



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Plan de mejora del proceso de elaboración de queso fundido (Quesillo)
en la planta de lácteos “Las Mesas”, Santo Tomás, Chontales.

AUTORES:

Br. Kimberly Auxiliadora Salas González

Br. Gaudy Massiel Hernández Silva

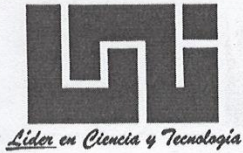
TUTOR:

MSc. Jennifer Manzanarez Alvarado

Asesor:

PhD. Eddisson Francisco Hernández

Managua, 1 de Febrero del 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

SALAS GONZALEZ KIMBERLY AUXILIADORA

Carne: **2016-0052I** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y dos días del mes de septiembre del año dos mil veinte.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

HERNANDEZ SILVA GAUDY MASSIEL

Carne: 2016-00751 Turno Diurno Plan de Estudios 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los once días del mes de agosto del año dos mil veinte.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez **Xelaquéz**
Secretario de Facultad



Managua 18 de Enero de 2023

Lic. Luis Alberto Chavarria Valverde
Decano de Facultad de Tecnología de la Industria (FTI)
UNI-RUPAP
Su despacho

Estimado decano MSc. Artola, reciba cordiales saludos de mi parte, deseándole éxitos profesionales y bienestar familiar. Mediante la presente le comunico que el trabajo monográfico titulado **“Plan de mejora del proceso de elaboración de queso fundido (Quesillo) en la cooperativa Las Mesitas, Santo Tomás, Chontales”**, del cual soy tutora, ha sido finalizado por mis estudiantes, Br. Kimberly Auxiliadora Salas González (carnet # 2016-00521), Br. Gaudy Massiel Hernández Silva (carnet # 2016-00751). Cumpliendo con todos los requisitos establecidos por la facultad, de forma y contenido y, por lo tanto, doy mi aprobación para que los bachilleres realicen su exposición y defensa.

Sin más a que referirme, me despido de usted agradecida por el tiempo y apoyo brindado.

Atentamente



Tutora: MSc. Jennifer Manzanarez Alvarado
E-mail: jennifer.manzanarez@uni.edu.ni
Movil: (+505) 8451-2443

Managua 31 de Enero 2023

MSc. Luis Alberto Chavarria Valverde
Decano de Facultad de Tecnología de la Industria (FTI)
UNI-RUPAP
Su despacho

Estimado decano MSc. Artola, reciba un cordial saludo de mi parte. Extiendo la presente para comunicarle el trabajo monográfico titulado **“Plan de mejora del proceso de elaboración de queso fundido (Quesillo)**, desarrollado por los bachilleres, Br. Kimberly Auxiliadora Salas González (Carnet # 2016-0052I) Br. Gaudy Massiel Hernández Silva (Carnet # 2016-0075I), **en la planta de lácteos “Las Mesas”, Santo Tomas, Chontales**, de la cual soy propietario, ha sido finalizada de manera satisfactoria. Doy fe que el trabajo realizado cumplió con las expectativas esperadas y que las recomendaciones hechas en el estudio serán tomadas en consideración para mejorar los procesos de producción de Queso fundido en la planta.

Por nuestra parte como planta “Las Mesas”, agradecemos el aporte que brinda la UNI en apoyo a las empresas, principalmente a las que aun desarrollamos procesos artesanales. Estamos seguro con el conocimiento académico y científico proporcionado, mejoraremos nuestro trabajo.

Sin más a que referirme, agradezco el apoyo y tiempo brindado.

Atentamente



Julio Cesar Robleto Montoya
Gerente propietario “Las Mesas”

Tel: 2226-2043

Dedicatoria

Este trabajo monográfico se lo dedicamos a Dios por habernos permitido la oportunidad de vivir esta etapa de nuestras vidas, y por estar en cada paso que damos, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestras mentes dándonos la sabiduría necesaria para la realización de este trabajo.

A nuestros padres y madres, que siempre están ahí apoyándonos y ser el pilar fundamental en todo lo que somos, en nuestra educación tanto académica como en nuestra vida personal, ya que todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Resumen

Este trabajo consiste en el desarrollo de una propuesta de plan de mejora del proceso de elaboración de queso fundido (Quesillo) en la planta de lácteos “Las Mesas”, Santo Tomás, Chontales. El actual proceso de producción en la planta se realiza de manera artesanal, esto representa una problemática, debido a que al elaborarse el producto de forma manual se invierte más tiempo, su rendimiento disminuye y en caso de exportación se requiere mayor número de días. Otra problemática, son el aspecto de sanidad de la planta ya que no presta las condiciones respecto a infraestructura y el tipo de maquinaria utilizada según el proceso.

La propuesta de mejora, tiene como propósito, contribuir a resolver la necesidad de la empresa que, de acuerdo a la demanda del mercado, requiere incrementar su productividad y obtener mayor rentabilidad. La propuesta fue desarrollada de manera cualitativa y cuantitativa. Utiliza la recolección de datos, y la medición numérica, que sirven para descubrir o afinar preguntas de investigación durante el proceso de interpretación. Presenta un diseño metodológico que detalla el contexto de investigación según su propósito, profundidad, medios, naturaleza y extensión, se espera que la empresa de lácteos “las mesas” utilice los resultados de este trabajo para mejorar su producción de quesos fundidos.

Índice

	1
CAPÍTULO I	13
1.1 INTRODUCCIÓN.....	13
1.2 ANTECEDENTES.....	15
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.4 OBJETIVO GENERAL	18
1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO	19
2.1 Materia Prima	19
2.2 Queso Fundido.....	19
2.3 Productos derivados de la leche	20
2.3.1 Crema	20
2.3.2 Yogurt	21
2.3.3 Cuajada	23
2.3.4 Leche Agria	23
2.3.5 Tipos de Quesillos	24
2.4 Proceso de producción	24
2.4.1 Concepto de Producción	24
2.4.2 Tipos de proceso de Producción	25
2.4.3 Etapas de Producción	26
2.4.4 Estudio Costo	26
2.4.5 Estudio de Tiempo	27
2.4.6 Productividad	27
2.4.7 Rentabilidad	28
2.4.8 Calidad	28
2.5 Plan de mejora	29
2.5.1 Pasos para realizar un plan de mejora	30
2.5.2 Aspectos del plan de mejora	31
2.6 Proceso Artesanal	34
2.7 Proceso de elaboración	34

2.7.1 Recepción	34
2.7.2 Coagulación	35
2.7.3 Cocción	36
2.7.4 Empaque	37
2.8 Investigación Cuantitativa.....	38
2.9 Investigación Cualitativa	38
2.10 Distribución de planta	40
2.11 Factibilidad.....	41
2.12 Sostenibilidad	41
2.13 Ergonomía	43
2.14 Higiene	44
CAPÍTULO III – METODOLOGÍA	46
3.1 Diseño Metodológico.....	46
3.1.1 Tipo de Investigación	46
3.1.2 Recolección de datos	48
3.2 Estudio técnico - diagnóstico	50
3.2.1 Estudio de tiempo	50
3.2.2 Estudio de Costos:	50
3.3 Diagnóstico del proceso de producción	52
3.3.1 Flujograma del proceso actual	54
3.3.2 Descripción del proceso de producción	55
3.3.3 Distribución de planta	59
3.4 Plan de mejora	61
3.4.1 Plan de Mejora del proceso de producción de queso fundido (quesillo)	61
3.4.2 Productividad	68
3.4.3 Plan de mejora de procesos propuesto	69
CAPÍTULO IV- RESULTADOS	75
4.1 Diagnóstico	75
4.1.1 Estudio de Tiempos	75
4.1.2 Estudio de costos	82
4.2 Mejora de la calidad	85

4.3 Plan de mejora	87
4.3.1 Condiciones de trabajo	87
4.3.2 Rentabilidad	99
4.3.3 Beneficio/costo de la propuesta	101
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS	108

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de fabricacion del Yogur	22
Fig 2 Diseño Metodologico	46
Fig 3 Plantilla de Estudio de Tiempo.....	50
Fig 4. Flujograma del proceso Actual.....	54
Fig 5 Tina de recepcion	55
Fig 6 Tina de recepcion y filtro	55
Fig 7 Area del cuajado con suero fermentado.....	56
Fig 8. Prensado y recojido de la borona.....	57
Fig 9. Citrato trisodico	57
Fig 10. Coccion para Obtener el Queso Fundido	58
Fig 11. Cortado, pesado y almacenado	58
Fig 12. Presentacion de Empaque.....	59
Fig 13. Promedio de tiempo de Recepcion de Materia Prima.....	75
Fig 14. Promedio de tiempo proceso de Descremado.....	77
Fig 15. Promedio de tiempo del proceso de Coagulacion	78
Fig 16. Promedio de Tiempo del Procesos de Coccion.....	79
Fig 17. Promedio de tiempo del proceso de Pesado y Almacenado.....	80
Fig 18. Promedio de tiempo del proceso de Empaque.....	81

Índice de Tablas

Tabla 1. Tiempos de proceso de recepción de materia prima	75
Tabla 2. Tiempos del proceso de descremado.....	76
Tabla 3. Tiempos del proceso de Coagulación	78
Tabla 4. Tiempos Proceso de Cocción	79
Tabla 5. Tiempos Proceso de pesado y almacenado.....	80
Tabla 6. Tiempos Proceso de Empaque	81
Tabla 7. Costo por pago mensual de los Colaboradores.....	82

Tabla 8. Costo mensual de transporte	83
Tabla 9. Costo de Gas (GLP)	83
Tabla 10. Gasto en Uniforme Mensual	83
Tabla 11. Gasto de uniforme anual	83
Tabla 12. Otros Gastos	83
Tabla 13. Costo de producción del año 2022 por libra de queso.....	84
Tabla 14. Costo de producción del año 2021 por libra de queso.....	84
Tabla 15. Costo de producción del año 2020 por libra de queso.....	85
Tabla 16. Costos de construcción de áreas a mejorar	91
Tabla 17. Costos de remodelación de áreas a mejorar	91
Tabla 18. Evaluación de Riesgos	95
Tabla 19. Descripción de uso de equipos de protección por áreas y cargos en planta.....	97
Tabla 20. Plan de presupuesto para uso de EPP	98
Tabla 21. Presupuesto de inversión del plan de mejora	100
Tabla 22. Costo por pago mensual de los colaboradores	102
Tabla 23. Costo mensual de transporte	102
Tabla 24. Costo de Gas (GLP).....	102
Tabla 25. Gasto en Uniforme Mensual.....	102
Tabla 26. Gasto de Uniforme anual	102
Tabla 27. Otros Gastos.....	103

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

En Chontales, la ganadería es la principal actividad económica y fuente de trabajo de la población. La producción de lácteos derivados de la leche es fundamental en la vida de toda la región chontaleña.

Santo Tomás es un municipio con alto potencial en la producción de leche y ocupa un lugar importante en la economía del departamento de chontales. Cuenta con más de 13,000 cabezas de ganado en todo el municipio, con un rendimiento promedio de cuatro litros de leche por vaca. La explotación ganadera es de doble propósito: pastoreo directo y extensivo. Los productos derivados de la leche que más se elaboran en el municipio son el queso fundido, queso duro, cuajadas, crema, queso palmito y quesillos.

Las Mesas, es una planta ubicada en Santo Tomás Chontales que se dedica a la producción de diferentes productos lácteos como: cuajada, queso, quesillo nacional, queso fundido, crema, yogurt, etc. Su principal producto es el Queso fundido, que es vendido a clientes nacionales y exportado a El Salvador dos veces al mes (cada 15 días).

En la actualidad, el proceso de producción de la planta Las Mesas se desarrolla de manera artesanal. Al elaborarse los productos lácteos de forma manual, se invierte mayor tiempo, el rendimiento de producción es bajo y la exportación del producto terminado requiere de un mayor número de días. Adicional al proceso de producción manual observado, otro de los problemas identificados en la planta es la sanidad de la misma, dado que no presta las condiciones sanitarias, de infraestructura y maquinaria adecuada para la realización de los procesos.

El problema del bajo rendimiento en la elaboración del queso fundido en la planta se debe al proceso artesanal. Existe poco interés de cambiar su proceso de producción mediante el uso de maquinarias que lo faciliten.

Los procesos de producción artesanales conllevan a invertir mayores tiempos de trabajo para obtener un producto terminado, y para el caso de una mayor demanda de productos, los empleados necesitan invertir más horas extras diariamente para alcanzar las metas propuestas. Ante esta dificultad, surge la necesidad de proponer un plan de mejora que permita incrementar la producción de la planta, que reduzca los tiempos de producción y mejore las condiciones laborales de los trabajadores.

Con base en lo anterior, en este trabajo se presenta una propuesta de plan de mejora para los procesos de producción de la planta “La Mesas”. De acuerdo con las necesidades identificadas. De manera particular se propone la utilización de una malaxadora con la que se espera incremente la producción de quesillo y su venta a los destinos de exportación. También se proponen diferentes herramientas cuyo propósito es hacer de la planta un lugar con un ambiente laboral adecuado, con procesos de producción más fáciles y menos cansado para sus colaboradores.

La implementación de esta propuesta de plan de mejora a futuro por la planta, se espera estimule la producción y genere una mayor demanda en el mercado nacional e internacional de sus productos.

1.2 ANTECEDENTES

La planta de lácteos “Las Mesas” en Santos Tomás Chontales, en sus inicios se encontraba ubicada en una finca de Aguas Frías, en Villa Sandino, donde se elaboraba únicamente queso en cantidades limitadas. En sus inicios, con 215 galones de leche aproximadamente, se fabricaban 8 quesos con un peso equivalente a 25 lb cada uno. Esta actividad productiva se desarrolló durante un año. Posteriormente, los administradores decidieron comprar un terreno donde se encuentra actualmente la planta, trabajando con un mayor volumen de leche (3,000 galones por día). Al obtener mayor cantidad de leche, la producción de quesos aumentó e inició la exportación de productos a El Salvador. La elaboración de queso fundido surgió a raíz de una línea abierta de venta, con un cliente salvadoreño quien promovió la fabricación de este producto.

Actualmente la planta enfrenta problemas en los tiempos de producción, debido a que los colaboradores procesan una cantidad determinada de queso fundido de manera artesanal. Para poder hacer posible la exportación a El Salvador, es necesario incrementar la jornada laboral, haciendo que los trabajadores salgan muy tarde. Situación que se han venido enfrentando durante los últimos años.

Antecedentes académicos

Cómo antecedente a esta temática, se encuentran la investigación realizada por José Miguel Guaman que se titula “Propuesta de un plan de mejora a partir del análisis del Proceso de Producción de Queso Semiduro en empresa láctea La montaña S.A.” realizada en el año 2011, cuyo objetivo fue realizar un estudio sobre el proceso de producción de Queso Semiduro para identificar sus deficiencias y optimizar su producción. La investigación indica que en la planta se deben mejorar los siguientes aspectos: realizar un estudio de optimización para el transporte del acopio de leche fresca, realizar un estudio de demanda de Queso Semiduro para aumentar los planes de producción para la utilización total de las capacidades instaladas y realizar una estimación a través de una metodología para ver si es factible realizar la inversión.

También se tomó como referencia el trabajo de grado que se titula “Diagnóstico y plan de mejoramiento de calidad en el proceso de elaboración artesanal de queso en seis municipios del Tolima”, realizado por Magda Milena Pachón Castiblanco en el año 2018, cuyo objetivo principal fue conocer el estado actual de la producción artesanal de queso en 6 municipios del departamento del Tolima, además de presentar una serie de propuestas para el mejoramiento de este proceso productivo.

Los resultados de los análisis fisicoquímicos efectuados al queso indican que el queso elaborado en 6 municipios del departamento del Tolima se clasifica con respecto a su % de materia grasa como un producto semigraso; con respecto a su % de humedad como semiduro. En la producción artesanal del queso se considera su % de materia grasa, % de acidez expresada como % de ácido láctico y su densidad. Microbiológicamente el queso producido en 6 municipios del departamento del Tolima no cumple con los parámetros de calidad establecidos por la resolución 01804 de febrero 3 de 1989 del Ministerio de Salud en lo correspondiente a los valores de NMP coliformes totales, NMP coliformes fecales, mohos y levaduras y mesófilos. A pesar de tratarse de una producción artesanal todos los errores encontrados a lo largo del desarrollo de este proyecto son fácilmente remediados si se presta gran interés y atención a cada una de las sugerencias expuestas en el plan de mejoramiento elaborado para tal fin.

Adicional a los antecedentes académicos, en una inspección en la zona productora de quesos y quesillos en Chontales, se observó que en otras plantas de producción de productos lácteos de la zona, utilizan malaxadoras, que les ha permitido reducir el tiempo de producción de queso. Permitiéndoles obtener una mayor cantidad de producto y beneficios a los trabajadores.

Por lo tanto, tomando en consideración los procesos actuales de producción de la planta Las Mesas, en este trabajo se propone un plan de mejora que incluya el uso de una máquina Malaxadora. También se espera que, con este plan, las condiciones de trabajo se mejoren y los productos sean de mejor calidad, aportando al bienestar a los trabajadores y los dueños de la planta.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de este trabajo monográfico surgió a raíz del lento proceso artesanal en la producción de queso fundido con que trabaja actualmente la planta Las Mesas, que conlleva a un mayor trabajo físico del trabajador. Debido esto, en este documento se proponen cambios en los métodos de trabajo mediante el uso de diferentes técnicas e instrumentos, con lo cuales se pretende lograr un mejoramiento de los procesos de producción en la planta.

Con la propuesta de plan mejora, se espera que tanto los dueños, como los colaboradores administrativos y operativos de la planta, se beneficien. Logrando alcanzar una mayor producción de queso fundido, disminuir los tiempos de producción, minimizar los desperdicios y proporcionar un ambiente laboral confortable.

También se pretende obtener una mejor aceptación del producto por los consumidores, al ofrecer productos con mayor calidad e higiene en cumpliendo con los requerimientos de calidad, según las disposiciones nacionales e internacionales, y mejorar la competitividad en el mercado nacional y extranjero.

1.4 OBJETIVO GENERAL

- Proponer un plan de mejora para el proceso de elaboración de queso fundido (Quesillo) en la planta “Las Mesas”, Santo Tomas, Chontales.

1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico en la planta “Las Mesas”, Santo Tomas, Chontales del proceso de producción de Queso fundido (Quesillo).
- Desarrollar un plan de mejora para el proceso de producción de Queso fundido (Quesillo) de la planta las “Mesas”, Santo Tomas, Chontales.
- Elaborar el presupuesto del plan de mejora para la producción de queso fundido (quesillo) en la planta Las Mesas, como un referente para su posible implementación.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

2.1 Materia Prima

Es importante definir que es la materia prima y para ello (Caballero, 2013) dice que: “una materia prima es cualquier bien que se transforma a través de un proceso de producción para obtener un bien de consumo”. Es decir, la materia prima es el proceso que necesita una materia para poder ser utilizados directamente por los consumidores y que necesitan pasar por un proceso de producción para conseguir transformarlo en un producto apto para el consumo humano.

La materia prima que usa la empresa para realizar el proceso productivo es la leche cruda, que se caracteriza por ser dulce, pura, fresca y limpia; y para que conserve correctamente sus propiedades, se realizan filtraciones diariamente y estudios de separación de fase (agua y leche) (Altamirano López y Peralta Rodríguez, 2019). Adicionalmente se emplea cuajo líquido con alto contenido de suero y sal.

2.2 Queso Fundido

Desde el punto de vistas de varios autores se definirá que es el queso fundido:

Se entiende por “Queso fundido” el queso obtenido por molturación, mezcla, fusión y emulsión con tratamiento térmico y agentes emulsionantes de una o más variedades de queso, con o sin la adición de productos alimenticios (Peñate Quiroz, Cesar Hernández, 2015).

Basado en las palabras de (Zudaire, 2004) dice que “el queso procesado, queso manufacturado o queso fundido es un producto lácteo elaborado a partir de queso y, a veces, de algunos productos lácteos fermentados, a los que se añade un emulgente (sales fundentes), algo de sal y de colorante alimenticio”.

Otro quien describe que es el queso fundido es (Lurrueña, 2018) donde afirma que el “queso fundido es elaborado básicamente a partir de leche, cuajo, fermentos lácticos, cuyos ingredientes básicos son queso y sales fundentes”.

El queso fundido no es más que el que se elabora a base de leche y que lleva un proceso en donde dicho queso procesado tiene un sabor medio, la textura es suave y cremosa, y la pasta es poco firme, generalmente se utiliza para comer y como ingredientes para pizzas, nachos, papas cremosas, pastas y hamburguesas con queso derretido.

2.3 Productos derivados de la leche

2.3.1 Crema

Crema es la parte rica en grasa de la leche, que se obtiene por descremado natural o por centrifugación de la leche entera.

Basado en las palabras de (ASOLECHE, 2017):

La crema de leche es un derivado lácteo obtenido del proceso de centrifugado de la leche cruda. Su composición es en gran medida materia grasa, empleada en comidas saladas y dulces, por lo que es un alimento bastante popular. Existen varios tipos de crema de leche, que varían según la cantidad grasa contenida. El color de esta crema va desde el blanco hasta el amarillo pálido. Su textura espesa y, en ocasiones, grumosa. Su olor es muy agradable y puede emplearse en comidas calientes o ensaladas frías. (p.3).

El uso de la crema es diverso. La crema que se vende para consumo tiene diferentes contenidos grasos y se destina para la elaboración de postres, uso en la cocina doméstica y consumo directo (Zamoran Murillo, n.d.).

Por eso, la crema de leche, nata o también conocida como natilla es una sustancia de consistencia grasa y tonalidad blanca o amarillenta que se encuentra de forma emulsionada en la leche recién ordeñada o cruda, es decir, en estado natural y que no ha pasado por ningún proceso artificial que elimina sus elementos grasos.

2.3.2 Yogurt

El yogurt es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación bacteriana de la leche. A menudo se le añade fruta, vainilla, chocolate y otros saborizantes, pero también puede elaborarse sin añadirlos (Zamoran Murillo, n.d.).

Fernández (2011) afirma que:

El yogur es un alimento muy antiguo. Los primeros vestigios de su existencia datan de entre 10 000 y 5 000 a.c., en el Neolítico. En la actualidad, el yogur está ampliamente reconocido como un alimento saludable. Los fabricantes han respondido al crecimiento del consumo de yogur introduciendo numerosos tipos de yogur, entre ellos, los bajos en grasas y 0%, los cremosos, los líquidos para beber, los orgánicos o biológicos, para bebés, con frutas y helados. Sin embargo, los ingredientes básicos y su fabricación prácticamente son similares:

- Primero, la leche cruda se transporta de la explotación ganadera a la fábrica, donde será procesada.
- Cuando la leche llega a la planta, se modifica su composición antes de utilizarse para hacer yogur. A continuación, la leche se estandariza por su extracto seco, se pasteuriza (a 176 °F o 80 °C) y se homogeniza.
- Una vez finalizados los procesos de pasteurización y homogenización, la leche tiene que enfriarse a 43-46 °C (109,4-114,8 °F) y se añade el cultivo de fermentación en una concentración de cerca del 2 %. Los cultivos están compuestos de dos bacterias de ácido lácteo: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. Estas bacterias son fermentos específicos del yogur, que crean su consistencia, sabor, aroma y beneficios para la salud, además de facilitar la digestión.
- Después de enfriarse, se puede añadir fruta, azúcar y otros ingredientes para obtener una amplia variedad de productos, y seguidamente se envasa el yogur.

- Por último, el producto se enfría y almacena a temperaturas de refrigeración (40 °F o 5 °C) para ralentizar la degradación física, química y microbiológica. (p.2-4).

Por ende, el yogur desde un punto de vista normativo, es un producto lácteo que se obtiene de la fermentación de microorganismos específicos de la leche obtenida de las vacas.

La fabricación del yogur producto fermentado

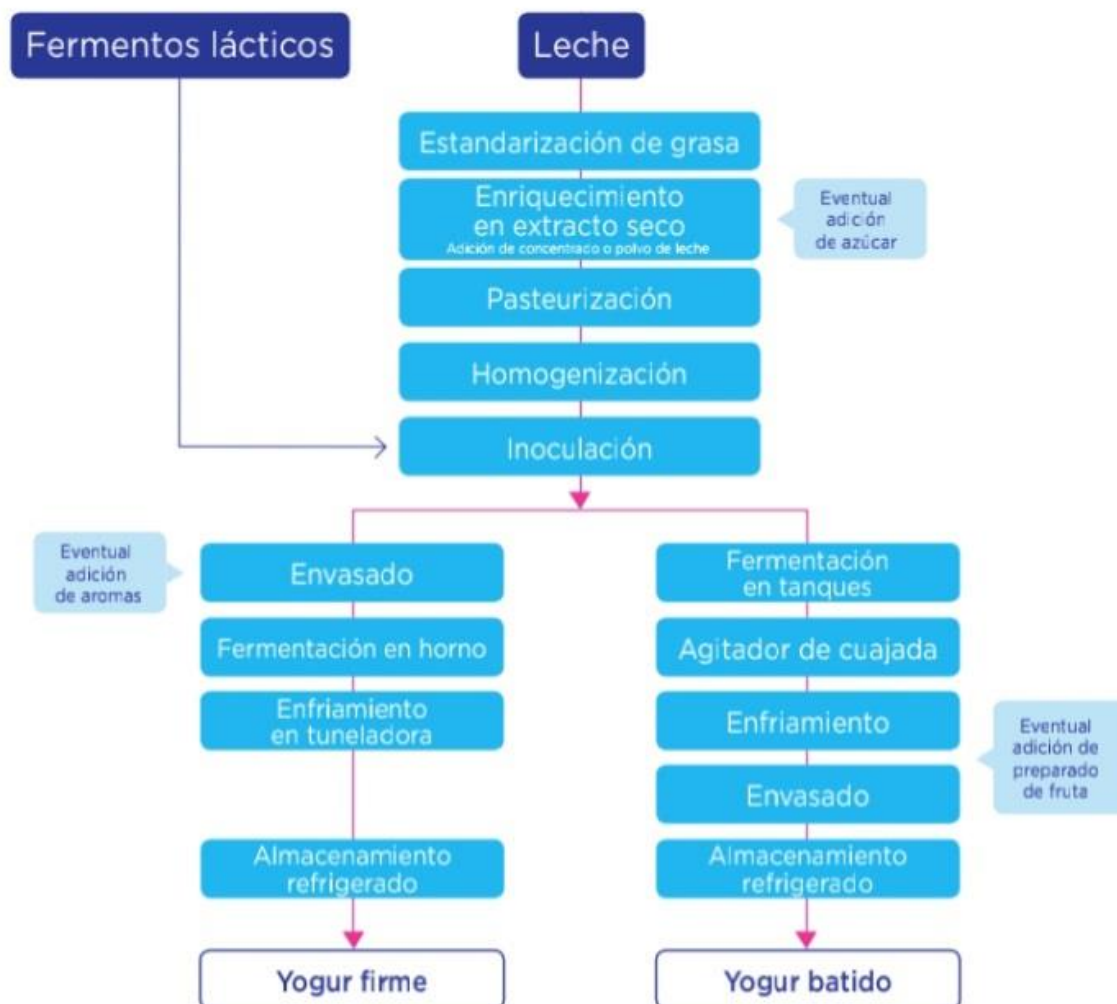


Figura 1. Diagrama de proceso de fabricación del Yogurt

2.3.3 Cuajada

La cuajada es un queso fresco tradicional nicaragüense de consumo diario. Se elabora en forma amasada o molida, fresca, ahumada o saborizada con chile. Para obtener este queso se puede procesar leche entera o leche baja en grasa (Statsenko Ludmila, 2015).

Agregando a lo anterior, la cuajada es un producto lácteo, de textura cremosa, elaborado con leche coagulada por la acción del cuajo. Es un acompañante perfecto para cualquier platillo originario y típico de la gastronomía nicaragüense, la cuajada se consume habitualmente como un complemento en las comidas y tiene un valor nutricional similar al de la leche.

2.3.4 Leche Agria

La leche agria es una leche acidificada por medio de un proceso de fermentación natural propia de la leche. La leche agria se puede elaborar de leche entera o leche descremada (Statsenko Ludmila, 2015).

Es decir, la leche agria es un lácteo preparado mediante la fermentación de bacterias que produce la leche. Normalmente se vende en pequeños recipientes similares a los yogures o vasos descartables, este producto se emplea igual que el yogur para ser servido en el desayuno junto con cereales, pan, tortilla, gallo pinto o cualquier comida que el acompañante desea, su sabor está muy en conjunción con otras frutas ácidas como, por ejemplo, las fresas.

En Nicaragua es producida y vendida de la misma manera que se encuentra la leche. Se puede conseguir durante todo el año. La más popular es la de fabricación casera, también hay de fabricación industrial por empresas lácteas (en este caso en planta Las Mesas). En todas las ciudades y pueblos nicaragüenses se pueden encontrar temprano en sus mesas la leche agria en donde se la comen y toman a su gusto, pero en los últimos años han surgido pequeñas empresas dedicadas a la producción y distribución de leche agria de forma semiindustrial que reparten su producto en motocicletas, camionetas y camiones con mejoras en el envase y marcas propias.

2.3.5 Tipos de Quesillos

2.3.5.1 Quesillos Nacional

Es un queso fresco, de pasta hilada, sin maduración y altamente húmedo. Se elabora de leche entera o baja en grasa, que contiene 2.5 – 2.8% de grasa. Se presenta en forma de trenza, láminas o bola de 1 libra, empacada al vacío. Tiene vida útil muy corta, de 1 hasta 7 días en temperatura entre 4 a 8°C (Statsenko Ludmila, 2015).

Por lo tanto, el quesillo se elabora a base de cuajada de leche, la cual es un queso blanco suave y masticable que lleva el mismo nombre. Es un producto muy delicioso y sencillo con todo el sabor gastronómico de la comida nica, se puede decir que es un bocadillo popular para comer y, por lo general, puedes encontrar quesillo en lugares donde hay mucho tráfico, como paradas de autobuses y estaciones de servicio.

2.4 Proceso de producción

2.4.1 Concepto de Producción

La producción es un proceso de transformación o conversión, en el que los recursos de entrada pueden tomar una amplia variedad de formas. En los servicios de alimentos como sería en este caso, los materiales son una entrada importante, el proceso de transformación implicaría no solo la aplicación de la tecnología, sino también la gestión eficaz de todas las variables que puedan controlarse (Orellana, n.d.).

De igual manera, según (Castellano, 2013) se conoce como proceso de producción o proceso productivo, o también como cadena productiva, al conjunto diverso de operaciones planificadas para transformar ciertos insumos o factores en bienes o servicios determinados, mediante la aplicación de un proceso tecnológico que suele implicar determinado tipo de saberes y maquinarias especializados. El objetivo fundamental de este proceso es la satisfacción de cierto tipo de demanda de la sociedad. (p.10). Por ende, el proceso productivo se compone de etapas sucesivas

y es de naturaleza compleja y diversa, por lo que amerita estudio previo, planificación y la disposición de ciertos elementos básicos, conocidos como materia prima, así como de una fuente de energía (generalmente electricidad).

2.4.2 Tipos de proceso de Producción

Generalmente se identifican cinco tipos distintos de proceso productivo, que son los propuestos por (Castellano, 2013):

- **Producción por proyectos o bajo pedido.** Este tipo de procesos fabrican un producto exclusivo e individualizado, es decir, que cada organización u empresa dispondrá de un proceso productivo específico de acuerdo a lo que produce y cómo. Es el tipo de proceso usual en la industria de la construcción de viviendas, por ejemplo.
- **Producción por lotes o discontinua.** Se identifica porque fabrica un lote pequeño de productos diferentes, semejantes entre sí, ya que son producidos de un modo parecido, a través de tareas que no difieren demasiado hasta algún momento de la cadena productiva. Es generalmente el tipo de producción de las etapas iniciales de ciertos productos de consumo, como en la industria de tintas y pinturas, en que se produce un color primero que el otro.
- **Producción artesanal.** Aquella que fabrica productos diversos, de pieza más o menos única, poco uniforme, producidos en lotes mucho más pequeños y generalmente destinados a un público especializado u ocasional hechos meramente a mano. Es el tipo de producción, por ejemplo, es popular en América Latina.
- **Producción en masa.** Se trata de un proceso altamente mecanizado y automatizado, que utiliza tecnología moderna y un alto número de trabajadores, para fabricar una gran cantidad de productos similares entre sí, o sea, uniformes y serializados, a un costo bastante bajo y en una cantidad

de tiempo muy breve. Este es el tipo de producción de la mayoría de los objetos de consumo cotidiano, como los enlatados.

- **Producción continúa.** A una escala aún mayor que la producción en masa, la producción continua fabrica por lo general insumos intermedios para alimentar otras industrias, por lo que sus productos son bastante homogéneos y las etapas de transformación de los insumos muy semejantes entre sí. Es el caso de la industria del acero, por ejemplo.

2.4.3 Etapas de Producción

- **Etapas analítica o de acopio.** El circuito productivo inicia cuando se recogen las materias primas y se las agrupa para su transformación. En esta etapa lo que se busca es conseguir la mayor cantidad de materia prima al menor costo, tomando en cuenta también los costos de transporte y almacén. Luego la materia prima se descompone en partes más pequeñas, de acuerdo a las necesidades puntuales del proceso de producción.
- **Etapas de síntesis o de producción.** En esta etapa la materia prima es sometida a diversos procesos físicos, químicos e industriales para obtener finalmente un producto único, distinto. La supervisión de dichos procesos implica estándares de calidad y control.
- **Etapas de acondicionamiento o de procesamiento.** Una vez obtenido el producto, se lo adecúa a las necesidades del cliente, preparándolo para su ingreso al circuito comercial, ya sea definitivo (para los productos elaborados que adquiere el consumidor final) o intermedio (para servir de insumo a nuevos procesos productivos).

2.4.4 Estudio Costo

Se entiende por costo a la “valoración económica” de la totalidad de los recursos sacrificados o dejados de percibir para la obtención de un productivo (Quispe, n.d.).

Por ende, los costos son el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se

puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión (el precio al público es la suma del costo más el beneficio), en otras palabras, poner un costo o precio a los productos que se elaboran en un determinado lugar de producción.

2.4.5 Estudio de Tiempo

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea. (Cruelles, p. 43)

2.4.6 Productividad

La productividad es la relación entre producción e insumo. Tiene como objetivo medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiéndose por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y por tanto, mayor será la eficiencia.

La productividad puede medirse en función del tiempo y es capaz de determinar la capacidad de un sistema productivo para la elaboración de productos y el grado en que los recursos han sido usados de forma adecuada durante todo el proceso de producción.

La empresa obtendrá una mayor rentabilidad si la productividad de sus trabajadores es elevada. Por eso, la productividad se puede aplicar a distintos ámbitos, ya sea una empresa industrial o de servicios, un comercio particular o incluso toda una economía.

2.4.7 Rentabilidad

Rentabilidad es una noción que se aplicara a toda acción económica en la que se movilizaran unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados. Esto supone la comparación entre la renta generada y los medios utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o juzgar la eficiencia de las acciones realizadas, según que el análisis realizado sea a prioridad (Sánchez Ballesta, 2002).

2.4.8 Calidad

Es una herramienta básica e importante que caracterizan a un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para este satisfacer las necesidades y expectativas del cliente cumpliendo con las especificaciones con el cual fue diseñado (Altamirano Lopez y Peralta Rodriguez, 2019).

Según Sequera (2015), (Sequera, 2015) la calidad “es el conjunto de normas y directrices de calidad que se deben llevar a cabo en un proceso”. Esta norma mediante la cual la organización demuestra su capacidad para proporcionar de forma coherente productos o servicios que satisfacen los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables. Realizar un curso de calidad ayudará a las empresas a aplicar la norma a seguir, siendo un instrumento que facilite la implantación de sistemas de control de la calidad en los procesos de producción.

La calidad no debe ofrecerse única y exclusivamente en los productos finales, sino que debe estar presente a lo largo de todo el proceso de producción, incluyendo la fabricación. Es cometido del Departamento de Calidad de cada organización el aseguramiento de la calidad como parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de calidad y resultando clave para asegurar la eficiencia de la producción. Es decir, le corresponde a este departamento controlar y supervisar la calidad a lo largo de todo el proceso de producción que tenga lugar en una organización.

Las “5S” son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen el método Oryall JE (1990):

SEIRI – CLASIFICACIÓN. Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de estos últimos.

SEITON – ORDEN. Se trata de establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

SEISO – LIMPIEZA. Basada en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado.

SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN. El objetivo es distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos dando lugar a un control visual.

SHITSUKE – DISCIPLINA. Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

Mientras las tres primeras fases son operativas y orientadas al entorno físico, las dos últimas están orientadas a las personas. La cuarta tiende a mantener el estado alcanzado en las anteriores, y la quinta permite adquirir el hábito de su práctica y mejora continua en el trabajo

2.5 Plan de mejora

El plan de mejora continua, es una herramienta muy útil para las empresas que desea mejorar sus servicio, producto o proceso, lo que va a permitir permanecer en el mercado, crecer y ser competitivos. Su aplicación es muy útil y fácil e involucrara a todos los niveles de la organización dependiendo del área o proceso a mejorar, lo importante para lograr los éxitos esperados en la aplicación de esta técnica es definir de manera exacta el área a mejorar, definiendo claramente los problemas a solucionar, y en función de estos estructurar el plan de acción a seguir definiendo objetivos claros, actividades, responsables e indicadores que permita evaluar el proceso de mejora. Todo esto dentro de un periodo determinado y bien definido (Proaño, Gisbert, y Pérez, 2017b).

Para idear un plan de mejora continua eficaz se debe considerar algunos aspectos. Lo más importante es entender que esta estrategia debe realizarse constantemente, ya que los procesos y operaciones pueden funcionar por un tiempo, pero hay un sinfín de factores que pueden disminuir la calidad de sus resultados.

Por otro lado, también es necesaria la disposición por parte de los colaboradores, pues deberán aceptar los cambios que se requieran. Tales como, utilizar nuevas técnicas de trabajo, invertir en herramientas de automatización que ayuden a reducir costes y tiempos, entre otros.

2.5.1 Pasos para realizar un plan de mejora

1. Definir los objetivos:

Primero, se debe definir los objetivos a alcanzar y dirigir el plan de mejora continua hacia ellos.

Mejorar el funcionamiento de la empresa depende de realizar las correcciones y optimizaciones de las fallas que puedan estar afectando los resultados de cada proceso.

2. Medir y analizar los resultados

Conocer cómo son los resultados de los procesos actuales solo es posible con la documentación precisa que establezca de qué forma se realiza cada actividad y operación en todos los procesos de la organización.

Las métricas y KPI's son los indicadores más valiosos para obtener los datos sobre cómo han operado hasta el momento. Son el parámetro perfecto para identificar qué fallos hay y cuáles aspectos son correctos.

3. Comparativa de resultados entre procesos

A partir de la información y el conocimiento de los datos históricos de todos los procesos de la organización, es importante realizar comparaciones entre resultados,

para encontrar qué situaciones y momentos han sido más beneficiosos en la empresa.

4. Simplificar procesos

Además de resolver los problemas que se presenten en los procesos de la empresa, la mejora continua también busca simplificarlos, tanto para evitar las pérdidas de tiempo y costos como para aumentar su productividad.

5. Involucrar al equipo de trabajo

En la optimización eficaz de los procesos es necesario vincular a los colaboradores, con el fin de que conozcan y se capaciten en las nuevas metodologías. Es muy importante, contar con el respaldo de tu equipo, pues serán ellos quienes garanticen el éxito del plan de mejora continua.

6. Evaluación periódica del plan de mejora continua

Una vez definido el plan de mejora continua, se debe realizar evaluaciones de los resultados para planificar en qué momentos se deberá realizar el proceso de optimización nuevamente y no perder la excelencia de la empresa.

7. Análisis y feedback de los resultados

A partir de la evaluación y análisis de los resultados de cada proceso modificado, será posible identificar el éxito de las estrategias que se implementaron para la optimización. Este es el parámetro para ajustar las mejoras que puedan no estar alcanzando los objetivos establecidos. (p.2-4).

2.5.2 Aspectos del plan de mejora

2.5.2.1 Automatización

El concepto de automatización (del griego autos que significa por sí mismo” y matización que significa lanzar”) corresponde a la necesidad de minimizar la intervención humana en los procesos de gobierno directo en la producción, vale decir, ahorrar esfuerzo laboral

Los procedimientos lógicos humanos se encomiendan a máquinas automatizadas especiales, ordenadores, las cuales procesan información mucho más rápido que el hombre (Córdoba Nieto, 2006).

Es decir, que la automatización consiste en usar la tecnología para realizar tareas casi sin necesidad de las personas. Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas. Sin embargo, es más común en aquellos relacionados con la fabricación, la robótica y los automóviles, así como en el mundo de la tecnología, como el software de decisiones empresariales y los sistemas de TI.

La automatización ayuda a las empresas en su camino hacia la transformación tecnológica. Su desafío es dar soporte a sus empleados y colaboradores, llegar a nuevos clientes y proporcionar productos y servicios nuevos e innovadores, de forma más rápida.

La automatización es fundamental para gestionar, cambiar y adaptar no solo su infraestructura, sino también la manera en que la empresa opera en todos sus procesos. Si automatiza el cambio, tendrá tiempo y energía para concentrarse en la innovación. El objetivo de las empresas automatizadas es realizar sus tareas con mayor rapidez. Esto libera al personal de la empresa para que pueda dedicarse a resolver problemas más importantes, para luego incorporar la solución en la rutina laboral e incluso identificar si puede automatizarse.

2.5.2.2 Malaxadora

Las Malaxadoras son equipos utilizados para el cocimiento y fundición de productos alimenticios, su diseño de movimiento controlable de listones helicoidales paralelos con movimiento Rotación más Traslación logran un movimiento elíptico perfecto dando como resultado un mayor amasado, homogenizado, hilado y pasteurizado del producto.

La malaxadora es una máquina utilizada en la industria para mezclar partículas sólidas de diferente tamaño; con cierta proporción de compuestos líquidos de poca

o mucha viscosidad. Está formada por un recipiente horizontal con forma de U y un agitador de cinta fabricado especialmente. Posee un agitador con palas helicoidales internas y externas; y posee cintas externas e internas. La primera se encarga de mover el material hacia adentro del recipiente, y la segunda mueve los materiales hacia los extremos del recipiente. La cinta gira aproximadamente a 33rpm, lo que permite que el material se mueva radial y lateralmente, asegurando una mezcla homogénea y completa, en poco tiempo. (Industria de lácteos , 2016).

2.5.2.2.1 Instrumentos de Malaxadora

Para que esta opere correctamente deberá de contener una caldera de vapor y un tanque de gas. La empresa se encargará de instalar y capacitar al personal para su uso correcto.

Usualmente la malaxadora se utiliza para la fabricación de quesos, cuyo procesamiento involucre operaciones como cocimiento, amasado, malaxado e hilado de la pasta, y que tengan como característica un excelente fundido y hebra; como, por ejemplo, Queso duro, Queso fundido, Queso Asado, Tipo Mozzarella, Tipo Manchego, análogos de queso, quesillo, entre otros.

2.5.2.2.2 Mantenimiento de Malaxadora

Se le dará un mantenimiento general dos veces al año (cada 6 meses) el mantenimiento es muy importante porque así se lograra prevenir su deterioro o que ocasione un retraso a la producción por eso se deberá realizar continuamente en tiempo y forma y si sucede algún problema revisarla inmediatamente (Salas Gonzalez, n.d.).

El mantenimiento es el procedimiento persistente y sistemático para el cuidado de toda la maquinaria y equipo de producción, así como, de maquinarias y equipos auxiliares. Inclusive, atiende regularmente revisiones, registros y en gran medida los repuestos esenciales con el propósito de prevenir averías y emergencias en la producción (FAO , 2002)

En otro enfoque, el mantenimiento preventivo de la maquina malaxadora es todo plan de actividades diseñado para mejorar la vida del equipo y evitar algunos retrasos en actividades futuras. Esas son tareas seguras calendarizadas con frecuentes variaciones, todos diseñados y ordenados para que máquinas y equipos no sufran de algún accidente o desperfecto inesperado.

2.6 Proceso Artesanal

El proceso Artesanal es un método, un procedimiento que desarrolla una organización para transformar recursos en bienes y servicios. La producción artesanal elabora objetos mediante la transformación de materias primas naturales básicas, a través de procesos de producción no industrial simples con predominio del trabajo físico y mental (Flores, 2009).

Lo que significa que, un proceso artesanal es un proceso manual donde no se requiere el uso de tecnología avanzada, sino el uso de la técnica o la práctica que en algunos casos se ha heredado de generación en generación o simplemente por la experiencia de trabajar en ello.

Como dice (Flores, 2011) “El proceso artesanal también es llamado proceso técnico artesanal, ya que, requiere de conocimientos técnicos de materiales y procesos sistemáticos y organizados en un marco de tiempo y es la manera más antigua de producir productos para el uso diario y para comercializar requiriendo de habilidades manuales”. Es decir, el proceso artesanal no necesita de maquinaria ni de procesos industriales que agilicen o les haga el trabajo.

2.7 Proceso de elaboración

2.7.1 Recepción

Indudablemente el primer paso en la elaboración de queso fundido incluye la recepción de la materia prima y todas las actividades implícitas en esta. Se debe asegurar la calidad de todos los ingredientes y aditivos a utilizar, así como la calidad de la leche.

Se llama Recepción al recibimiento de leche. Corresponde al punto de transferencia de propiedad entre el proveedor y la planta. Es una importante etapa de control para garantizar la conformidad de la leche antes de su integración en las acciones de la planta.

La producción de leche es diaria, llegando continuamente camiones a la planta. La leche llega en barriles normalmente.

Los sistemas de recepción de leche consisten en equipos de pasteurizado que reducen la cantidad de microorganismos contenidos en la leche. Posteriormente esta es enfriada y mantenida a temperaturas inferiores a 4° centígrados en tanques o pilas especializadas

Además, en la recepción deben de limpiar de forma correcta mediante un sistema de limpieza para garantizar la higiene de todo este proceso. Estos sistemas normalmente se automatizan de forma que todo el proceso, recepción, pasteurizado, almacenaje, limpieza, es monitorizado de forma automática, garantizando la calidad de sanidad que se requiere.

2.7.2 Coagulación

Para que la leche pase de líquido a sólido, es necesario que la leche se cuaje. Es el proceso de coagulación.

Una vez extraída y tratada la leche del animal, llegara al segundo paso: la coagulación, una de las etapas claves en el proceso de elaboración del queso. La coagulación consistirá en una serie de modificaciones fisicoquímicas de la caseína (proteína de la leche), que conducirán a la formación de un coágulo (Brito, 2016).

(Chavarría, 2005) afirma que la coagulación es el proceso mediante el cual la leche comienza su transformación en queso. La coagulación puede ser por acidez, en la cual las caseínas coagulan por efecto del pH dependiente de la cantidad de ácido producido por bacterias lácticas o añadido directamente.

Si la coagulación es enzimática (uso de enzimas coagulantes) la cuajada obtenida es mineralizada, compacta, flexible, contráctil, elástica e impermeable. El cuajo tiene la propiedad de romper la molécula de kappa caseína a nivel del enlace entre los aminoácidos 105-106 (fenilalanina-metionina), lo cual inestabiliza las micelas y provoca la coagulación de la leche dándose la formación de la cuajada, que al final del proceso dará origen al queso.

La coagulación en si se da por la acción del calcio sobre las micelas de caseínas desestabilizadas. Posteriormente se da la sinéresis de la cuajada, la cual sucede por un reforzamiento de los enlaces que unen las micelas y por la formación de nuevos enlaces, lo cual produce una contracción que libera suero.

Luego de ello, viene el corte de la cuajada con el objetivo principal de permitir un mayor desuerado la cuajada se corta en trozos de diferentes tamaños según se quiera elaborar un queso duro, semiduro o blando. Se consigue un aumento significativo en la superficie libre por donde pueda exudar suero. El corte difiere según como se desee la elaboración de dichos productos, de manera que la experiencia es la que mejor indica el tamaño ideal según la consistencia que deseamos en el producto final.

2.7.3 Cocción

La cocción es un proceso en el cual el queso se prepara con la ayuda de la acción térmica (calor), éstos experimentarían cambios físicos, químicos y/o biológicos, que involucrara alteraciones en su aspecto, textura, composición química, sabor y valor nutritivo, todo con la función de convertirlo en algo más digerible, apetecible, nutritivo y saludable

Para que la cocción se efectúe se necesitan ciertos generadores de calor o equipos de cocción. Entre el estará la maquina malaxadora.

En palabras específicas de Chavarría (2005); la cocción consiste en someter los pedazos de cuajada a temperaturas altas, lo cual aumenta la contracción y por lo tanto facilitar la salida de suero. El aumento de la temperatura debe ser gradual ya

que si se hace muy rápido se forma en la superficie una corteza que evita la pérdida de humedad desde el centro del grano. Algunas de las temperaturas que se utilizan en la cocción de la cuajada son 36°C para quesos blandos, 40°C para quesos semiduros, 45°C para quesos duros y 55°C para quesos extraduros. El método de hacerlo varia, y puede ser por:

- Adición de agua caliente, con lo cual a la vez se logra un lavado de los granos que disminuye la acidez y elimina componentes solubles como la lactosa disminuyendo las posibilidades de fermentación. Para aplicarlo se elimina parcialmente el suero de la tina y se sustituye con agua a la temperatura determinada.
- Inyección de vapor a la tina: lo cual puede traer problemas ya que si no es bien controlado provoca un aumento rápido de la temperatura.
- En tanques doble camisa (polivalentes): pasando por la doble camisa agua caliente o vapor, manteniendo la agitación se logra un aumento gradual y homogéneo de la cuajada. (p.3).

2.7.4 Empaque

El empaque es la presentación comercial del producto. Se asegura que al transportar este no se dañe ni entre en contacto con el exterior para mantenerse limpio o fresco.

Además, el empaque logrará la venta del producto, dando una buena imagen y distinción sobre otros productos similares. El empaque es la forma de presentar el producto en el punto de venta.

El empacado de los productos permite su conservación y los hace más fácil de manejar para su transporte y comercialización. El empacado ideal es el realizado al vacío porque conserva las características del queso, quesillo, queso fundido, yogur, entre otros por mayor tiempo. Algunos productos son recubiertos con material plásticos o de parafina antes de ser empacado incluso antes de entrar a las cámaras

de maduración. Dicho proceso cumple la función de proteger la corteza de la desecación y el crecimiento de mohos y bacterias, a la vez que mejora su presencia en el mercado.

2.8 Investigación Cuantitativa

Es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables (Fernández y Díaz, 2003). Es decir, la investigación cuantitativa consiste en recolectar y analizar datos numéricos. Este método es ideal para identificar tendencias y promedios, realizar predicciones, comprobar relaciones y obtener resultados generales de poblaciones grandes. Este proceso se lleva a cabo con el uso de herramientas estadísticas y matemáticas con el propósito de cuantificar el problema de investigación.

En cuanto a su uso la investigación cuantitativa puede ayudar a la mejora de productos y servicios o en la toma de decisiones exactas e informadas que ayuden a conseguir los objetivos establecidos. De manera general, se trata de pedirles a las personas que den su opinión de manera estructurada para poder producir datos y estadísticas concretas que te guíen y de esta manera, obtener resultados estadísticos confiables (Álvarez, 2012).

Es por eso, que para llevarla a cabo, es importante encontrar una gran cantidad de personas, asegurando que son una muestra representativa de tu mercado objetivo porque la investigación cuantitativa busca medir un fenómeno, cuantificar, expresar en cifras, los parámetros estudiados en una población y estas cifras pueden ser resultados descriptivos o comparativos, o pueden ser objeto de análisis estadísticos para establecer si existen vínculos significativos entre determinados parámetros estudiados.

2.9 Investigación Cualitativa

En la presente investigación se pretende realizar una propuesta de estudio tomando en cuenta que el proyecto de trabajo toma característica de una investigación

cualitativa. Con un enfoque que utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Evita la cuantificación haciendo registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación, participante y la entrevista no estructurada. La investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones y su estructura dinámica (Fernández Díaz, 2003).

Según Leyton (2012), la investigación cualitativa es: Un método de investigación usado principalmente en las ciencias sociales que se basa en principios teóricos tales como la fenomenología, hermenéutica, la interacción social empleando métodos de recolección de datos que son no cuantitativos, con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan los correspondientes. (p.9). Por ende, la investigación cualitativa requiere un profundo entendimiento del comportamiento humano y las razones que lo abarcan.

Según Téllez (2017) la investigación cualitativa es un método para recoger y evaluar datos no estandarizados. En la mayoría de los casos se utiliza una muestra pequeña y no representativa con el fin de obtener una comprensión más profunda de sus criterios de decisión y de su motivación. (p.2). Es decir, la investigación cualitativa se utiliza principalmente cuando lo que interesa a los investigadores es saber los hechos concretos, investigar opiniones, actitudes, motivos, comportamientos o expectativas.

Por otro lado, Álvarez (2018) dice que “la investigación cualitativa es el método científico de observación para recopilar datos no numéricos”, lo que quiere decir que el método cualitativo puede ser visto como un término que cubre una serie de métodos y técnicas con valor interpretativo que pretende describir, analizar, decodificar, traducir y sintetizar el significado, de hechos que suceden en un determinado objeto de investigación.

El estudio, según su profundidad es descriptiva porque detalla la problemática que se espera resolver a través de un plan de mejora para el proceso de elaboración de queso fundido en la planta de lácteos “Las Mesas”, en el municipio de Santo Tomas Chontales. Además, describe la problemática de la elaboración del queso de manera artesanal.

Según su propósito es básica porque es denominada pura, teórica o dogmática, la cual comienza y se mantiene en el marco teórico, ya que tiene como finalidad formular nuevas teorías y/o modificar las existentes y persigue el progreso de los conocimientos científicos o filosóficos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico.

También es transversal porque se estudia el problema en un determinado periodo como un tipo de investigación observacional que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o conjunto predefinido, en donde se basa en la implementación de un plan de mejora del proceso de elaboración de queso fundido en la planta de lácteos “Las Mesas”, en el municipio de Santo Tomas Chontales, para su uso a futuro de la producción de productos lácteos.

2.10 Distribución de planta

La distribución de planta es la técnica que sirve para ubicar las maquinarias, los elementos de trabajo, áreas de circulación, almacenamiento y servicio, en forma tal que faciliten el trabajo en todos sus aspectos. Se conseguirá un ambiente agradable, seguro, con una consecuente disminución en los costos y un incremento en la productividad (Castillo C, Gilberto , Castañeda L, David, Perez B, n.d.).

Según Sotelo (2015) afirma que la distribución en planta, se define como la ordenación física de los elementos que constituyen la empresa. Pero no solo se refiere a situar las máquinas, los bancos de trabajo, las estanterías, etc. Esta ordenación comprende también el estudio de los espacios necesarios para los movimientos, para el almacenamiento tanto de materia prima como producto terminado, el estudio a corto medio plazo de posibles inversiones o cambios en

maquinaria, crecimientos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación.

Por lo tanto, un estudio de distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente, o en una nave nueva, o en proyección.

En este mundo y entorno cada día más competitivo, las empresas deben asegurar cada vez más sus márgenes de ganancia, haciendo necesario estudiar y evaluar con minuciosidad, todos y cada uno de los grandes y pequeños detalles.

1. Con qué se está produciendo.
2. Cómo se está haciendo.
3. Cuáles son los motivos que reducen la capacidad productiva.

Teniendo en cuenta estos tres criterios es necesario tomar medidas en la empresa para mejorar si es necesario en la planta de trabajo, de esa manera se tendrá un ambiente muy agradable y con las condiciones necesarias.

2.11 Factibilidad

Factibilidad es el análisis de la empresa para determinar, si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso.

Antes de iniciar el estudio de factibilidad es importante tener en cuenta que cualquier proyecto, individual o grupal, es una empresa. Comprender e incluir esto en el concepto de proyecto es muy importante para el desarrollo de criterios y comportamientos, principalmente si se trata de propiciar cambios culturales y de mentalidad (Luna y Chaves ,2001).

2.12 Sostenibilidad

Cualidad de sostenible (Academia, española).

La sostenibilidad hace referencia a la capacidad de realizar las actividades durante un tiempo prolongado, teniendo en cuenta criterios sociales, económicos y

ambientales que aseguren la continuidad del negocio. Además, debe convertirse en una prioridad para los empresarios, ya que es un factor que contribuye a aumentar la buena imagen de las entidades.

Se dice que la definición de sostenibilidad hace referencia a aquellas empresas que crean valor económico, social y medioambiental a medio y largo plazo para contribuir al bienestar de las comunidades donde operan y de las generaciones futuras. Las empresas con un desarrollo sostenible no buscan exclusivamente la rentabilidad, sino que también se preocupan por proteger el medioambiente y realizar un reparto más equitativo de los recursos y las ganancias.

En un mercado donde los consumidores valoran cada vez más las prácticas y el compromiso de las marcas, las empresas con un desarrollo sostenible tienen una ventaja competitiva. Contar con una estrategia de sostenibilidad en la empresa también mejora la imagen de marca, atrae a más inversores y a la larga aumenta la productividad ya que genera un mayor compromiso de los empleados y reduce los costos con medidas de ahorro y reutilización.

Estrategias de sostenibilidad de una empresa y sus ejemplos (Rodríguez, 2011).

1. Aplicar la economía circular. Este modelo de desarrollo propone reducir la entrada de componentes y reutilizar los que ya se encuentran en el mercado para consumir menos recursos naturales y producir menos residuos. Es precisamente lo que se recicla.
2. Utilizar fuentes de energía renovable. Además de ahorrar los recursos energéticos, las empresas sostenibles del futuro deben obtener su energía de fuentes renovables. Lego, por ejemplo, no solo está reduciendo el embalaje de sus juguetes, sino que también se ha propuesto trabajar con energía 100 % renovable y espera alcanzar la neutralidad de carbono en 2022.
3. Apostar por el comercio justo. Una empresa sostenible también se preocupa por el crecimiento y el bienestar de las comunidades donde opera, ya sea pagando salarios justos o mejorando directamente sus condiciones de vida.

2.13 Ergonomía

La Ergonomía se describe como el estudio de la interacción entre los seres humanos y los objetos que usan y el ambiente en el cual funcionan (Prado León, 2015).

La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos destinados a mejorar el trabajo, y sus sistemas, productos y ambientes para que se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona, según la Asociación Internacional de Ergonomía. Además, el objetivo de esta disciplina es adaptar el trabajo a las principales necesidades del empleado y facilitar el análisis de las condiciones laborales, así como las posibles lesiones que las posturas, los movimientos y las fuerzas pueden ocasionar, como apunta la Asociación Española de Ergonomía (AEE) (Cruz, 2018).

Se basa en identificar, analizar y reducir riesgos laborales, o adaptar el puesto de trabajo a la persona que lo utiliza, pero también contribuir a la evolución en las situaciones de trabajo, introducir nuevas tecnologías en este campo y aumentar la motivación en el trabajo. Además, hace una distinción entre las distintas áreas de esta disciplina que existen: la ergonomía de sistemas, dedicada al trabajo; la ergonomía de corrección, dedicada a acabar con los malos hábitos; la geométrica, la temporal, la ambiental y la dedicada a las nuevas plataformas de software y hardware.

Cuando se trata de un trabajo dentro de la oficina, José Santos, secretario general del Colegio Profesional de Fisioterapeutas, admite que: “Hay que adaptar el material de la silla y la mesa al trabajador y no el trabajador a la zona de trabajo”. No obstante, son aquellas personas que están obligadas a manejar pesos son los más propensos a necesitar estudios de ergonomía, ya que sufren más lesiones. Dentro de este sector, un 4,8 por ciento padecen patologías sobrellevadas de una falta de ergonomía en el ámbito laboral, según el Instituto Nacional de Estadística (INE).

2.14 Higiene

“Higiene Industrial, es el arte científico que tiene por objeto conservar y mejorar la salud física de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan, teniendo como meta abolir los riesgos del trabajo a que están expuestos”

“Higiene-industrial. Es el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos (accidentes y enfermedades), en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo a su actividad laboral”

Higiene-industrial, “Es el conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológico o tensionales, que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deteriorar la salud” (Castañón Romo, 2004).

Si bien los alimentos correctamente procesados, es fundamental extremar los cuidados y las medidas de higiene:

Higiene de operarios en el proceso e instalaciones.

- Lavarse las manos con agua y jabón y secarse con toallas descartables antes y después de manipular alimentos o productos.
- Desinfectar superficies utilizadas para preparar alimentos, someter los alimentos a los procesos térmicos reglamentados tales como pasteurización, esterilización, etc. y conservar las condiciones de almacenamiento adecuadas para cada tipo de alimentos.
- Desinfectar, al menos dos veces al día, todas las superficies que pueden ser fuente de bacterias y contaminación.
- Entre turno y turno del trabajo de operarios se debería realizar una limpieza y desinfección de los lugares comunes de trabajo.

Cómo realizar la limpieza y desinfección de superficies

- Se recomienda ejecutar un proceso de limpieza de superficies, mediante la remoción de materia orgánica e inorgánica, usualmente mediante fricción, con la ayuda de detergentes, enjuagando posteriormente con agua para eliminar la suciedad por arrastre, previo a la desinfección.
- Una vez efectuado el proceso de limpieza, realizar la desinfección de superficies ya limpias, con la aplicación de productos desinfectantes a través del uso de rociadores, toallas, paños de fibra o microfibra, trapeadores y otros métodos.

Se necesitan sanitizantes o desinfectantes recomendados para controlar una buena higiene, son los que se emplean con frecuencia, entre ellos, soluciones de hipoclorito de sodio, amonios cuaternarios, peróxido de hidrógeno y los fenoles.

CAPÍTULO III – METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

El diseño metodológico de este trabajo se enfocó en 5 pasos generales:

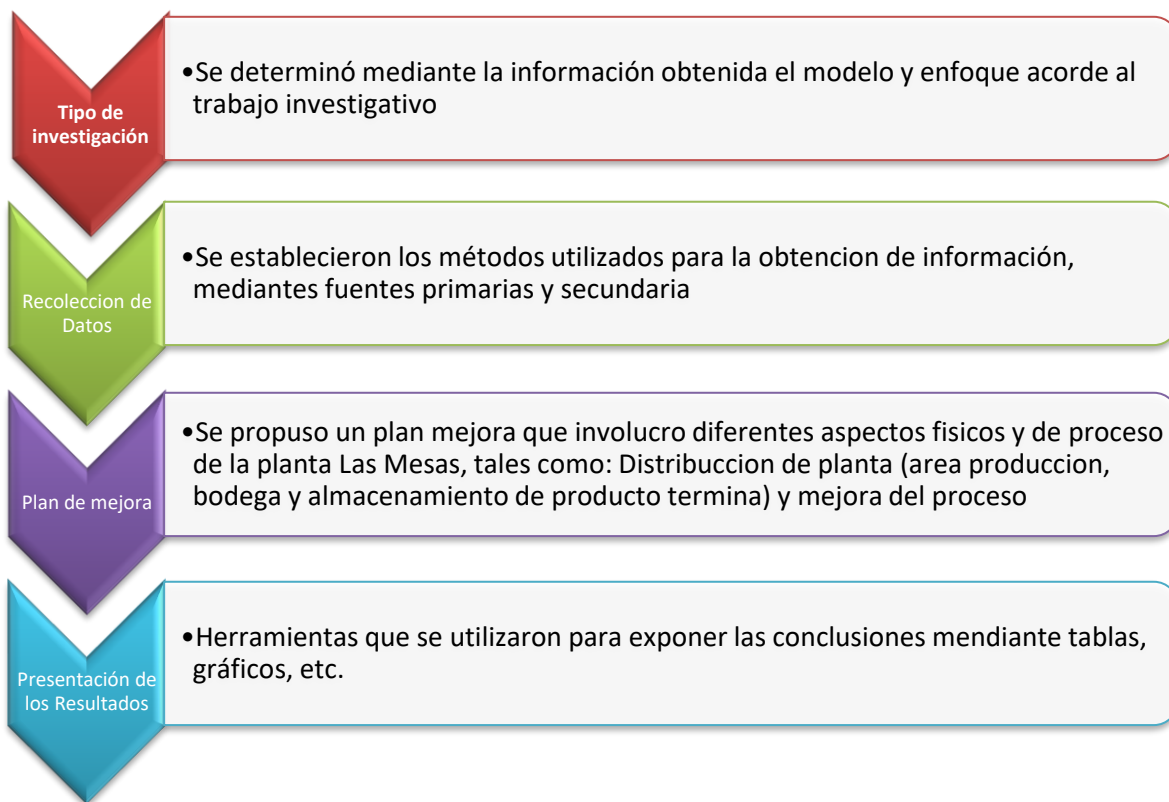


Figura 2. Diseño Metodológico de la investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

Este trabajo monográfico involucra el enfoque de modelo cualitativo y cuantitativo. Cualitativo porque explica y describe el proceso de la elaboración de queso fundido a través de la implementación de una Malaxadora, y Cuantitativo porque se utiliza la recolección y el análisis de los datos, así como las distintas herramientas que posee el enfoque cuantitativo para delimitar con exactitud los procesos. De esta forma se resuelven las interrogantes y la problemática planteada. Se tiene un acercamiento al objeto de estudio que es el proceso de la elaboración del queso

fundido (Quesillo). Comprendiendo la magnitud del problema, identificando los elementos y factores involucrados en la problemática, para hacer su valoración a través del diagnóstico de los tiempos, costos de producción, materia prima y los demás recursos que utilizan en el proceso. Se planificaron visitas a la planta donde se elabora el queso fundido (Santo Tomás, Chontales) y mediante observaciones se determinó cómo se realiza todo el proceso. Además, se entrevistó a los trabajadores y propietarios de dicha localidad que son partícipes de lo que se aborda a lo largo de esta investigación.

La Higiene Industrial es la disciplina preventiva que estudia las condiciones del medio ambiente de trabajo, identificando, evaluando y controlando los contaminantes de origen laboral. Para evitar que se produzca un daño a la salud. Puede definirse como la técnica no médica de prevención de enfermedades profesionales.

Las actividades productivas en general utilizan para su producción sustancias químicas, biológicas y/o energía (físicas). Al someterlas a procesos de manufacturado estas expulsan subproductos y residuos al medio ambiente laboral, que en muchos casos son tóxicos para los trabajadores. Para minimizar estos riesgos o eliminarlos interviene la Higiene Industrial, mediante técnicas que les permitan identificar los agentes presentes en dicho medio ambiente, conocer el modo en el que están emergiendo, su concentración en el aire y su toxicidad.

Un medio ambiente insano es un potencial daño para la salud de los trabajadores, que mantenido en el tiempo va a producir enfermedades relacionadas con el trabajo en los trabajadores, y efectos sobre el medio ambiente circundante a la empresa y los vecinos de la zona. Para evitar todo esto la Higiene Industrial, debe aplicar su magia sobre el origen de las emisiones, para lo cual actuará:

- Evitando la utilización de los productos que son nocivos en la empresa.
- Si no es posible la intervención se realizará con protecciones colectivas.
- En último caso se protegerá a los trabajadores con equipos de protección individual.

- Para el medio ambiente exterior se deberá cumplir la Normativa de no contaminación vigente en la Comunidad que esté ubicada la empresa.

En definitiva, la higiene tiene como objetivo que no se materialicen enfermedades a los trabajadores. Una consecuencia de su actuación es informar a los Servicios Médicos de la exposición a riesgos químicos, físicos y biológicos presentes en la empresa. De esta forma, aquellos podrán hacer un estudio de la salud de los trabajadores acorde con los riesgos inherentes de su puesto de trabajo. En el caso de una exposición aguda (gran cantidad de contaminante en poco tiempo) a estos agentes (rotura de un tanque de almacenamiento, de una probeta, trasvase de productos, etc.), tendrá la consideración de Accidente Laboral.

3.1.2 Recolección de datos

Las técnicas de recolección y análisis de la información están referidas al tipo de investigación realizada y a la implementación instrumental del diseño escogido; se extrajeron datos que condujeron a la verificación del problema planteado, que es de carácter cualitativo. El instrumento utilizado en este trabajo fue la entrevista.

La entrevista se hizo al personal de la planta “Las Mesas” a través de preguntas abiertas que permitieron obtener respuesta con libertad y sinceridad, que permitieron darle respuesta a la problemática planteada.

Entre los datos recolectados están los estudios de tiempo, que permitieron determinar la cantidad producida por proceso en una hora o en un día. Tomando también en cuenta las formas en que estos se realizan para conseguir la producción, verificando si se presentan fatigas, ya sea física, mental o visual (Rojas, 2015).

Todos estos datos fueron recolectados en el momento que se hizo el estudio en la planta “Las Mesas” tomando en cuenta el proceso y el producto terminado del queso fundido, el cual sirve para la alimentación y la elaboración de diferentes tipos de comidas.

3.1.2.1 Entrevista

Es un intercambio verbal que ayuda a reunir datos durante el encuentro de carácter privado y cordial que da su versión de los hechos y responde a preguntas relacionadas con un problema específico. Los datos que necesita el investigador son numéricos, en referencia a la edad, peso, temperatura, etc. Se planificaron visitas a la planta, las cuales se encuentran en el Anexo 1 (ver anexo).

Tal como lo afirma Santana (2011), la entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. (p.8). Lo que significa que la entrevista que se realizó en forma de preguntas diagnósticas es más íntima, flexible y abierta, además, con este instrumento logremos obtener la información requerida para nuestra investigación.

Es decir, el instrumento es la entrevista a modo de preguntas diagnósticas (un diagnóstico), la que consta de preguntas abiertas, se selecciona este método debido a que, a través de él, se recolectarán los datos, cuyas respuestas se obtendrán de forma escrita, para un mejor estudio y hacer un análisis más detallado con la información que se obtenga.

3.1.2.2 Observación

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su análisis posterior. La observación es un elemento fundamental de todo el proceso de investigación, en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

Los datos fueron obtenidos de fuentes primarias. Se realizaron mediante visitas a la planta, donde se transforma la materia prima a producto terminado (planta Las Mesas), para constatar mediante observaciones cómo se realiza todo el proceso. Se realizaron 3 entrevistas a diferentes colaboradores del proceso de producción.

cálculo permitió hacer un análisis afinado de la viabilidad económica de la propuesta.

De determinaron los costos de los materiales y equipos, mano de obra, estudio de tiempo, estudio de costo y distribución de planta.

3.2.2.1 Costos del proceso de producción propuesto

Para los costos de producción propuestos, se identificaron los aspectos más importantes que permitieron determinar los elementos y el tratamiento para establecerlos, controlarlos y asignarlos al producto. Entre los elementos que integran este costo de producción propuesto son: materia prima, mano de obra e indirectos de producción.

3.2.2.2 Materia prima e insumos

Es todo bien transformado durante el proceso de producción hasta convertirse en un bien de consumo, la materia prima es el primer eslabón de la cadena de fabricación y en las distintas fases del proceso se transforma hasta convertirse en un producto apto para el consumo. En el estudio se presentan los volúmenes de materia prima usada en la elaboración del queso fundido.

3.2.2.3 Mano de Obra

Es la fuerza laboral relacionada directamente con el proceso productivo del queso fundido.

3.2.2.4 Costos Indirectos de producción

Se determinaron los costos vinculados al proceso de producción y de los factores que contribuyen a obtener el producto final.

Los gastos indirectos de producción, también se conocen con nombre como: Cargos indirectos, Costos indirectos, Gastos de producción, gastos de fabricación o de fábrica. Representan el tercer elemento del costo de producción, no identificándose su monto en forma precisa en un artículo producido, en una orden de producción, o

en un proceso productivo. Esto quiere decir, que, aun formando parte del costo de producción, no puede conocerse con exactitud qué cantidad de esas erogaciones han intervenido en la producción de un artículo. Como se sabe, en la producción intervienen: la materia prima directa sujeta a transformación, acondicionamiento o ensamble, cuya cantidad y monto puede ser localizados con exactitud en un artículo producido y la mano de obra directa, que es la intervención directa del hombre en la transformación de la materia prima. Estos dos elementos del costo, son conocidos como Costos Directos. Aparte de ellos, también se debe de considerar el valor que se paga por la renta, luz, el valor estimado de la depreciación, etc. Factores indispensables que representan costos que deben de acumularse al costo primo para determinar el costo de producción. Ejemplos de costos indirectos: Mano de obra indirecta y materiales indirectos. Calefacción, luz y energía de fábrica. Arrendamiento del edificio de fábrica Depreciación del edificio y del equipo de fábrica. Impuesto sobre el edificio de fábrica.

3.3 Diagnóstico del proceso de producción

Se realizó un diagnóstico de la situación actual del proceso de producción del queso fundido (quesillo) para determinar los factores involucrados en la productividad actual de la empresa “Las Mesas “. Con base en la información recolectada con las herramientas y técnicas descritas anteriormente, el análisis de estudios previos (antecedentes) y los conceptos de las bases teóricas, se propuso el plan de mejora.

Actualmente, la empresa ofrece al mercado queso fundido. A continuación, se describen las propiedades y características del queso que ofrece la empresa.

El queso es una conserva obtenida por la coagulación de la leche y por la acidificación y deshidratación de la cuajada. Es una concentración de los sólidos de la leche con la adición de:

- Cuajo para obtener la coagulación de la leche
- Citrato trisódico para mejorar la disposición a la coagulación.
- Sal de comida

- Suero fermentado es decir fermentos bacterianos para la acidificación de la cuajada

El queso fundido es un queso de acidez media, de cuajada suave y lactosa, desmenuzable, de cuerpo firme; de color blanco cremoso y de sabor limpio ligeramente ácido, que se consume casi fresco o con muy poca maduración. Se elabora con leche fresca de vaca, descremada, pasteurizada y cultivos lácticos. Este tipo de queso se utiliza en platillos que requieren de un producto que gratine como pizza o quesadillas entre otras comidas. Su vida puede durar alrededor de los 30 días en condiciones refrigeradas a temperatura inferior a 10°C.

La empresa de lácteos “Las Mesas” aplicar un procedimiento riguroso fundamentado en las normas aplicables en materia de higiene y seguridad del trabajo en Nicaragua para la elaboración de quesos.

La empresa “Las Mesas” cuenta con una máquina industrial que procesa la leche comprada. Esta cuenta con un departamento de producción, máquina descremadora y de recepción de la leche con un depósito de limpieza para quitar cualquier microorganismo que pueda contener. La planta posee vestuarios, oficinas, servicio higiénico, lavandería, vestidores, salida de emergencia, instrumentos de limpieza, área de clarificación, bodega de sal, sala de empaque, 5 cuartos fríos, comedor, área de lavados.

3.3.1 Flujograma del proceso actual

En la Figura 4 se presenta el flujograma del proceso de producción actual que desarrolla la planta Las Mesas.

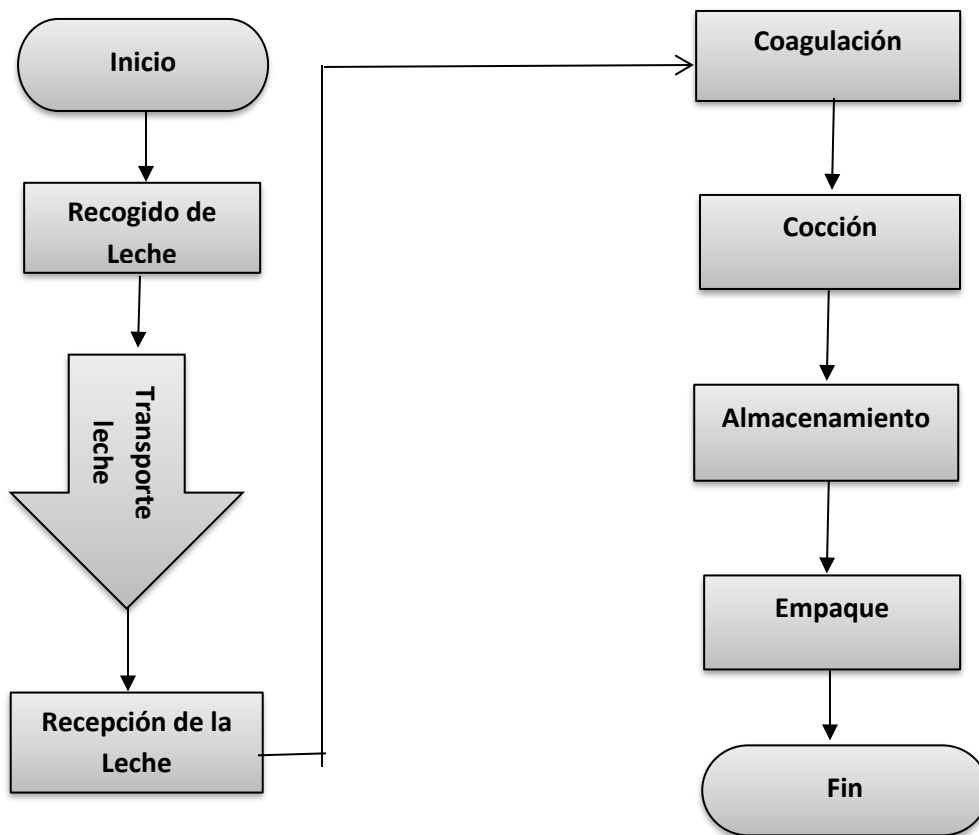


Figura 4. Flujograma del proceso actual de producción de queso

3.3.2 Descripción del proceso de producción

1. Recepción de la materia prima “leche”. Consiste en bajar la leche de las rutas (camiones que recogen la leche en las distintas comarcas de Santo Tomas Chontales).



Figura 6. Tina de recepción

2. Higienización de la leche. La leche puede contener una cantidad significativa de microorganismos incluso antes de que el animal sea ordeñado. Algunos de ellos pueden ser patógenos, así que el consumo de leche cruda o de quesos frescos o poco madurados elaborados a partir de ella pueden poner en riesgo la salud. Por eso, antes de elaborar el queso suele aplicarse un tratamiento de pasteurización, que consiste en limpiar la leche con un filtro y en una maquina especial que tiene la empresa para eliminar las formas vegetativas de los microorganismos que pudieran estar presentes.



Figura 7. Tina de recepción y filtro

3. Cuajado. El cuajado consiste en la coagulación de las proteínas de la leche (concretamente de las micelas de caseína), que puede lograrse

mediante acidificación (por ejemplo, añadiendo bacterias ácido-lácticas como el suero fermentado) o por adición de cuajo, un complejo enzimático que puede ser de origen animal, vegetal o microbiano. Así, se forma una matriz proteica que engloba gran parte de la grasa y otros componentes de la leche. Es decir, se trata de una especie de red tridimensional formada por proteínas en la que se encuentran atrapados otros componentes de la leche (gran parte de la grasa y del agua, junto con otros compuestos, como proteínas, lactosa, vitaminas y minerales). A continuación, se presenta la siguiente imagen del cuajado de la leche.



Figura 8. Área del cuajado con suero fermentado

4. Corte y desuerado. Una vez que se forma la cuajada, lo que se suele hacer es cortarla en gránulos de un determinado tamaño (según el tipo de queso).

5. Prensado, recogido de la borona y salado. Los gránulos de cuajada son introducidos en moldes y prensados para dar forma y consistencia al queso, donde se hace el proceso de salado con sal de cocina para salar la borona, así mismo se empacan en panas de 35 libras para mandarlos al proceso de fundición.



Figura 9. Prensado y recogido de la borona

6. Cocción o fundición en peroles. Luego del tener la borona (gránulos de cuajada) se lleva al cuarto de fundición, para empezar, hacer el quesillo. Se pone a calentar el perol y se le agrega citrato trisódico para endurecer rápidamente.



Figura 10. Citrato trisódico

7. Enfriamiento. Después que sale el quesillo cocido de los peroles se procede a enfriar el producto para así poderlo empacarlos en panas para que haga su proceso de maduración.



Figura 11. Cocción para Obtener el Queso Fundido

8. Maduración. Tras las operaciones anteriores, lo que se obtiene es queso fundido, constituido por una cuajada formada por proteínas, materia grasa y una fracción de los componentes solubles de la leche, entre los que destaca la lactosa. Ese queso puede ser almacenado en cámaras de maduración, es decir, cuartos fríos bajo condiciones controladas de humedad y temperatura durante un determinado periodo de tiempo en el que los compuestos que acabamos de mencionar sufren una serie de transformaciones que caracterizarán el producto final. Para ello, lo empacan en panas de 1 o 2 libras e incluso hasta 20 o 35 libras.



Figura 12. Cortado, pesado y almacenado

9. Empacado y preparación para la salida al mercado. Una vez que se da por finalizado el proceso de maduración, el queso se acondiciona para la venta realizando diferentes operaciones en función del formato que se desee obtener.



Figura 13. Presentación de Empaque

3.3.3 Distribución de planta

Se realizó el levantamiento físico de las áreas de producción de la planta “Las Mesas”. La distribución determinó como está dividida la planta, destacando las áreas de la producción y el movimiento de los operarios.

El tipo de distribución de planta usada es por posición fija, el cual detalla que la materia prima se mantiene estática (por ejemplo, en un almacén) y son los operarios que buscan de ellas para iniciar los procesos.

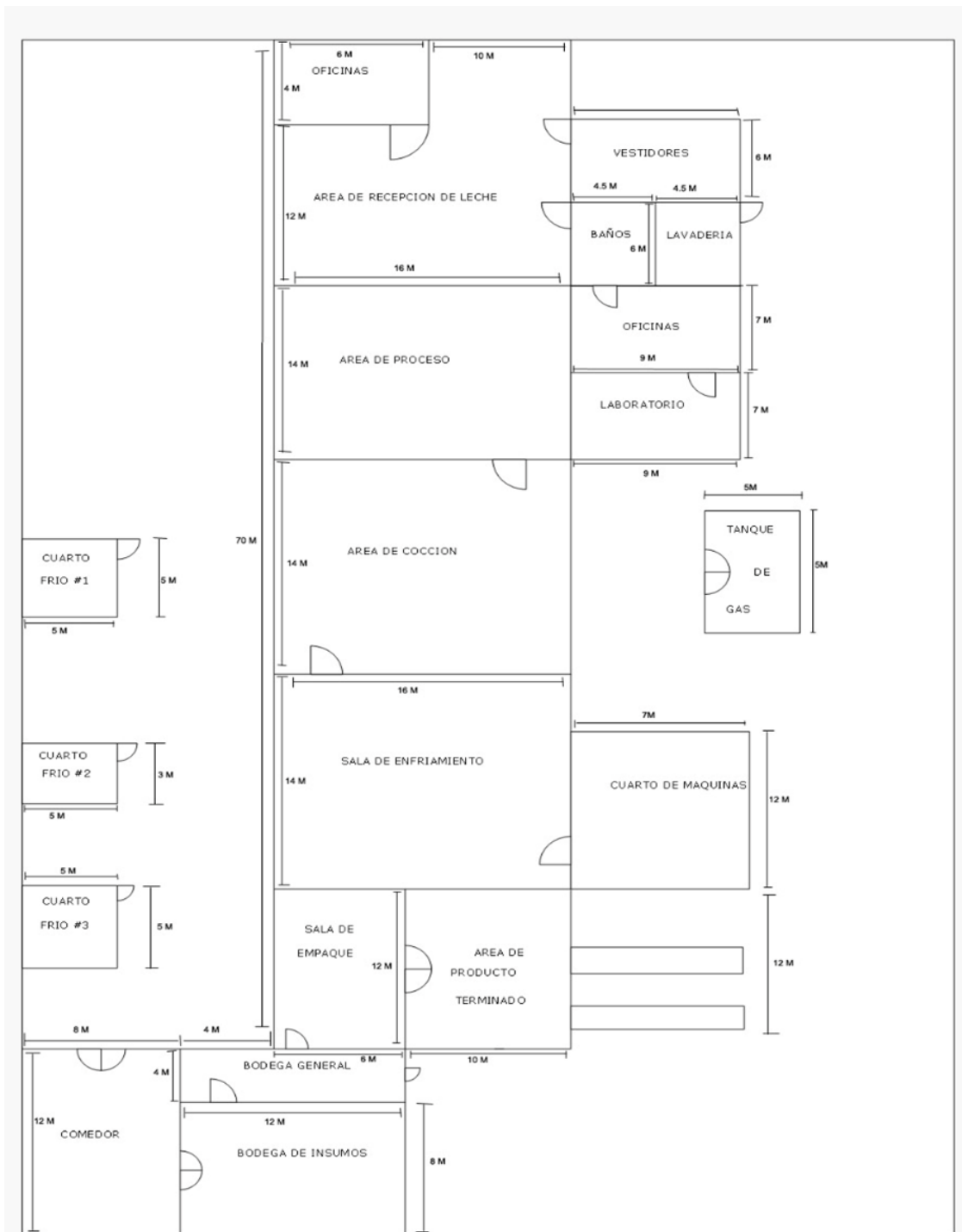


Figura 14. Distribución de la planta actual de “Las Mesas”

3.4 Plan de mejora

3.4.1 Plan de Mejora del proceso de producción de queso fundido (quesillo)

Se realizó un análisis del proceso actual de producción de quesillo, para establecer las etapas y actividades, que afectan la productividad de la empresa “Las Mesas”.

En la empresa las mesas uno de los defectos identificados a ser mejorados es la vida útil del queso, que es el período durante el cual el queso no sufre un deterioro marcado en calidad y frescura, a una temperatura de almacenamiento de aproximadamente 7°C.

La vida de anaquel del quesillo es más o menos de 5 días a 7°C, pero con un control de calidad riguroso este puede alcanzar unos 10 días o más en refrigeración. Bajo condiciones experimentales cuidadosamente controladas, el queso fundido necesita ser mantenido en óptimas condiciones para poder llevarse a consumir (Rodríguez, 2022). Otros defectos identificados son los que a continuación se exponen mediante en el siguiente cuadro informativo.

Tabla 1. Debilidades en el proceso de producción

Ítem	Debilidades en el proceso de producción
1	Exposición del producto terminado a temperatura ambiente.
2	Excesiva humedad en el piso en el área de cuajado.
3	Uso de poco equipo industrial para el proceso.
4	Poco personal, lo cual hace que el trabajo sea más pesado.
5	Se necesita una máquina de cocción para evitar el uso de peroles.
6	Corte irregular que produce partículas muy finas.
7	Empleo excesivo de cuajo.
8	Cocción de la cuajada a temperatura baja o por tiempo muy corto.

Actividades que afectan la producción del queso fundido:

- Usar peroles para la cocción del quesillo, se lleva demasiado tiempo y es cansado para los trabajadores.
- Uso excesivo de fermentaciones microbiológicas con alta producción de bacterias, ocasionando la aparición abombamiento e hinchazón, esto debido a contaminación por bacterias coliformes. Si es tardía, aparecerá varios días después de la elaboración, es debida a contaminación por bacterias butíricas.
- Fermentaciones anormales originadas por contaminación microbiológica de la leche de origen, o por contaminación durante el proceso de elaboración o maduración.
- Errores en el manejo durante el proceso de elaboración y condiciones de almacenamiento inadecuadas.

En este trabajo se propone las siguientes acciones al proceso de producción del queso fundido para mejorar la calidad y productividad:

1. El ordeñador:

- Debe lavarse bien las manos con agua y jabón.
- Debe realizar el lavado y el secado de la ubre.
- Debe enjuagarse las manos con agua clorada antes de iniciar el ordeño y después de ordeñar cada vaca.

2. Rutina de ordeño:

Para garantizar las condiciones sanitarias óptimas se debe seguir el siguiente orden en el ordeño:

- Primero las novillas nuevas, después las vacas sanas. A continuación, las vacas viejas y vacas sospechosas a la prueba de mastitis; y por último, las vacas positivas a la prueba de mastitis.

- Al iniciar el ordeño, se deben tener dos baldes de desinfectante a base de yodo o cloro, preparados según la recomendación.

3. Transporte de la leche:

- La mayor parte de la leche que se obtiene en las fincas no es trasladada inmediatamente después del ordeño a la planta de procesamiento, porque es recolectada por rutas de leche, lo cual con lleva a la disminución de la calidad de la leche, ya que es expuesta a distintas condiciones que la deterioran, tales como altas temperaturas.
- El transporte de la leche, que es la materia prima, se contamina fácilmente y de forma acelerada, tarda varias horas en llegar desde la finca a las plantas procesadoras. Además, la leche demora en ser procesada dentro de las plantas por diferentes problemas o limitaciones en el flujo de procesamiento. Todo esto alarga el tiempo de espera de la leche hasta más de seis horas desde el ordeño hasta el proceso.
- Para esto, se propone que los camiones salgan mas temprano de la planta, para que los productores no tengan que esperar mucho tiempo y hacer el recorrido en menos tiempo, también se sugiere que los productores empiecen a ordeñar más temprano y así no se atrasaría dicho proceso. Así mismo también se propone que los las cisternas o barriles estén en buenas condiciones optimas sanitarias para que la leche vaya fresca y a una buena temperatura.

4. El transportista:

- El transportista es uno de los principales agentes de contaminación. Cada vez que toca la leche con sus manos sucias puede introducir hasta 500 000 bacterias por mano. Por lo tanto, se recomienda que el transportista se bañe antes de empezar sus operaciones, que se quite la joyería o cualquier otro objeto que pueda caer en la leche. También es obligatorio que use uniforme limpio todos los días (botas, redecilla, chaleco y overol), que lave y desinfecte

sus manos cada vez que tenga que tocar la leche y los utensilios que tocan la leche.

5. Hacer el análisis de calidad de la leche:

- El control de calidad de la leche que entra a la quesera involucra un conjunto de pruebas que permiten determinar si la leche es pura, limpia y apta para la fabricación de derivados lácteos. Por eso, el empresario (a) si quiere que su quesería prospere no debe comprar leche de mala calidad. Por tanto, no utilice leche de animales enfermos con Brucelosis, Tuberculosis, Mastitis, ya que podrían causar enfermedades como alergias, diarreas o auto resistencias a los antibióticos en los consumidores.
- Es necesario que la leche no provenga de animales que están en tratamiento con antibióticos, puesto que una cantidad pequeña que se encuentre en el producto evitará que se desarrollen los microorganismos necesarios que intervienen en el procesamiento y maduración del queso.

6. Detección de mastitis California Mastitis Test (CMT):

- Este es un método para la determinación semi-cuantitativa del número de leucocitos en la leche, de cada uno de los cuartos mamarios.

7. Pruebas sensoriales:

- La calidad sensorial u organoléptica está basada en la percepción de características de la leche a través de los sentidos. Apenas llegada la leche debemos evaluarla con nuestros sentidos: vista, olfato, gusto e inclusive tacto.
- Descripción del procedimiento:
- Prepare unos 50 ml de muestra de leche en un vaso limpio.
- Si la muestra de leche está fría, puede calentar a unos 30 °C. Para que se pueda sentir más el olor y sabor de la muestra. *f* Observe el color de la muestra

- Tome un sorbo de la muestra caliente (al tiempo) en la boca, compararlo con el sabor de simple. No debe tragarse la leche.
- Enjuáguese la boca con agua.
- Si se siente diferente olor y sabor al normal, decidir si se recibirá o se desechará la leche.
- Hacer uso de las buenas prácticas de higiene (BPM).

8. Edificios e instalaciones: Esta sección presta atención a aspectos relacionados con la ubicación, la construcción y el diseño que deben tener los edificios, el equipo y las instalaciones de una sala de procesamiento de alimentos, desde el punto de vista sanitario.

9. Equipos y utensilios: Los equipos deben estar bien ubicados con el fin de facilitar la limpieza, desinfección y circulación del personal; en lo posible, deben ser elaborados en acero inoxidable, fáciles de armar y desarmar. Para desinfectar bien los utensilios y equipos en una planta procesadora de queso es importante lavar muy bien con detergente tipo industrial, sin fragancia. La planta debe contar con agua potable con suficiente presión y con tanque de almacenamiento. Debe haber suficientes recipientes de material sanitario con tapa para recolectar las basuras; estas se almacenarán separadamente las orgánicas de las inorgánicas. Se debe disponer de un lugar adecuado para su disposición sanitaria final.

10. Personal manipulador de alimentos: Todas las personas que estén trabajando en contacto directo con el alimento deberán seguir prácticas higiénicas mientras están en su trabajo, en la medida que sea necesaria para proteger a los alimentos de la contaminación. Es de fundamental importancia en la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura que toda persona que entre en contacto con materias primas, material de empaque, ingredientes productos en proceso y terminados, equipos y utensilios

necesitan cumplir con las normas de higiene personal que se mencionan a continuación.

11. Estado de salud: el personal manipulador de alimentos debe someterse a un chequeo médico cada 6 meses. Educación y capacitación: la empresa debe contar con un programa de capacitación continuo y permanente que incluya los temas de manejo higiénico y sanitario de alimentos y sistemas de aseguramiento de la calidad e inocuidad.
12. Uso de ropa para trabajo: los trabajadores deberán usar uniforme adecuado para las funciones que desempeña (gabachas, gorros, botas, etc.) debiendo mantenerse en óptimo estado de limpieza. Por lo general los uniformes deben ser blancos y de fácil limpieza.
13. Aseo personal: los trabajadores deberán tener una esmerada limpieza personal mientras estén de servicio, y en todo momento durante el trabajo deberán llevar ropa protectora, sus manos deben estar limpias, no usar anillos, relojes u otros objetos capaces de contaminar los alimentos; no deberán fumar en las áreas de trabajo, mantener cabellos y bigotes cortos y en general una buena presentación. Así mismo deben mantener las uñas cortas y sin pintar y las manos sin heridas ni escoriaciones (raspones).
14. Capacitación: las empresas procesadoras deben capacitar a los manipuladores de lácteos, al menos dos veces al año sobre adecuada manipulación de alimentos.
15. Control en proceso y en la producción: Todas las operaciones relacionadas con la recepción, inspección, transporte, preparación, elaboración, empaque y almacenamiento de leche se deben realizar de acuerdo a los principios sanitarios adecuados. Se deben emplear operaciones de control adecuadas para asegurar que los productos lácteos sean apropiados para el consumo

humano y que los envases y empaques para dichos productos también sean seguros y apropiados. El saneamiento general de la planta debe estar bajo la supervisión de una o más personas responsables. Se deben tomar las precauciones razonables para asegurar que los procesos de elaboración no contribuyan a la contaminación de cualquier fuente.

Se debe contemplar la utilización de procedimientos para examinar productos químicos, aspectos microbiológicos y materiales extraños cuando sea necesario para identificar fallas de saneamiento o posible contaminación del producto.

Cuando por algún motivo se detecten plagas a lo interno de la planta el programa debe contar con las medidas de exterminio y control. Para ello deben utilizarse productos químicos, físicos o biológicos los que se tienen que manejar adecuadamente por personal idóneo.

16. Almacenamiento y distribución: Las bodegas de almacenamiento, tanto de materia prima como producto terminado de alimentos deberán limpiarse y mantenerse ordenada. Los productos terminados deberán almacenarse y transportarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos. El almacenamiento y empaclado deberán efectuarse de forma tal y que se evite la absorción de humedad. Durante el almacenamiento, deberá ejercerse una inspección periódica de los productos terminados, a fin de que sólo se expidan alimentos para consumo humano y que cumplan con las especificaciones del producto terminado. El transporte de la leche, como de los productos terminados, se debe realizar en vehículos limpios destinados específicamente para esta actividad.

3.4.2 Productividad

3.4.2.1 Productividad respecto a las Horas-Hombre

Se empleó para medir los esfuerzos que realizan los colaboradores para completar el proceso de elaboración de Queso fundido, el cálculo de las horas hombre. Estas, son la base para medir el coste del proyecto.

Para determinar la productividad respecto a las horas-hombre se empleó la siguiente ecuación:

$$\text{Hora/Hombre} = \frac{\text{Libras producidas}}{\text{Horas útiles al día}} \quad \text{Ec.1}$$

3.4.2.1 Costo de producción / Hora:

Los costos de producción/hora fueron obtenidos a partir de la determinación de las unidades producidas al día en cada proceso. La forma de pago que se emplea en la planta, para cada uno de los procesos. Para obtener el costo/hora de cada uno de los procesos se utilizó la ecuación 2.

Costo por hora:

$$\text{Costo de producción/hora} = \frac{\text{Costo de mano de obra por destajo}}{\text{unidades producidas por hora}} \quad \text{Ec.2}$$

3.4.2.2 Análisis de horas/hombre vs horas/máquina

Con el análisis de horas/hombre vs horas/máquina se determinó la cantidad de horas trabajadas y producidas, permitiendo obtener un estándar de tiempo de producción y establecer un mejor control de los procesos. Para esto, se realizaron las mediciones de tiempo, considerando la cantidad de muestras necesarias que sirven para lograr obtener un mejor resultado.

4.3.2.3 Mejora de la calidad

Se establecieron parámetros de calidad con el fin de mejorar el proceso de producción, tomando en cuenta los costos de los materiales y equipos, mano de

obra, estudio de tiempo, estudio de costo y distribución de planta. El desarrollo de esta propuesta de plan de mejora para la planta “Las Mesas”, en caso de lograr aplicarse a futuro, debe ser de manera continua, para obtener como resultado, diferencias considerables con respecto al proceso actual.

3.4.3 Plan de mejora de procesos propuesto

3.4.3.1 Producción

Es un área donde se realiza la elaboración de un producto mediante el trabajo, proceso por el cual se busca obtener en específico un producto.

Para trabajar en la elaboración de productos lácteos, en general se deben cumplir etapas básicas como: medir y colar la leche, agregar cuajo, desuerar, salar, moler, moldear y empaquetar el producto. Existen muchos tipos de productos lácteos, entre ellos los quesos.

El procesamiento a pequeña escala en los países en desarrollo generalmente supone el uso de tecnologías tradicionales o semi-tradicionales, pero los productos tienen que competir con los del sector lechero organizado (grandes establecimientos o multinacionales)

La leche proviene de los pequeños productores que producen limitados volúmenes de leche (a menudo en lugares remotos), el establecimiento de plantas lecheras rentables puede ser un reto. En muchas regiones, este reto se complica debido a las fluctuaciones estacionales de la producción lechera. En las zonas tropicales y subtropicales, los volúmenes de producción de leche son mayores en la estación húmeda que en la seca, especialmente cuando se trata de animales que dependen en gran parte del pastoreo.

En los climas templados y de alta montaña, la producción lechera se interrumpe o disminuye considerablemente durante la estación fría. La estacionalidad de la producción limita la elaboración y comercialización de la leche al ocasionar variaciones importantes de la oferta. La leche produce ganancias relativamente

rápidas para los pequeños productores y es una fuente importante de ingresos en efectivo.

Este crecimiento se debe principalmente al aumento del número de animales destinados a la producción, y no al de la productividad por cabeza. En muchos países en desarrollo, la mala calidad de los recursos forrajeros, las enfermedades, el acceso limitado a mercados y servicios (p. ej., sanidad animal, crédito y capacitación) y el reducido potencial genético de los animales lecheros para la producción láctea limitan la productividad lechera. A diferencia de los países desarrollados, muchos países en desarrollo tienen climas cálidos o húmedos que son desfavorables para la actividad lechera.

3.3.1.1 Flujograma del proceso propuesto

En la Figura 15, se muestra la propuesta de flujograma del proceso de producción para la planta “Las Mesas”.

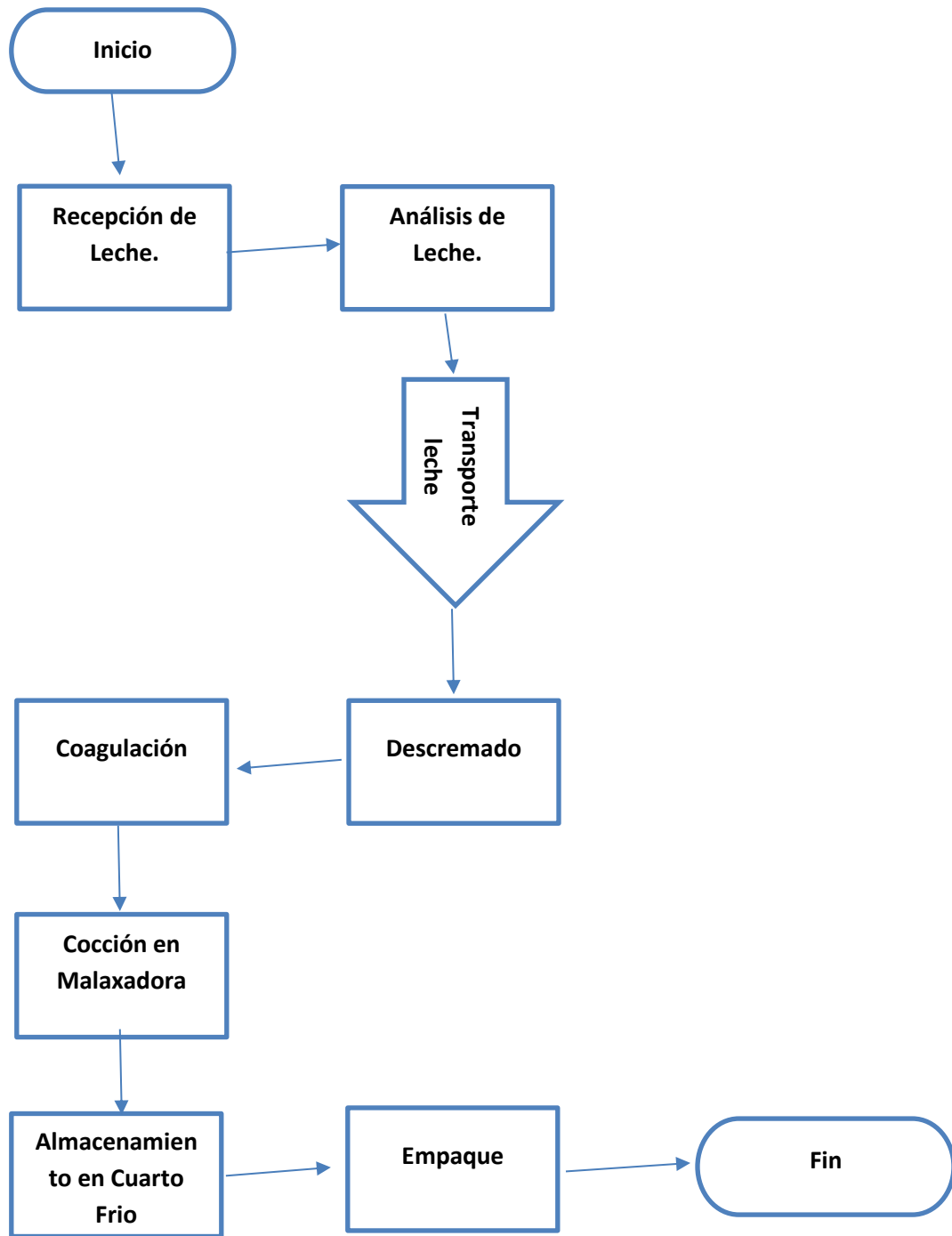


Figura 15. Flujograma del proceso de fabricación de quesillo propuesto.

Las mejoras sugeridas al proceso son:

3.4.3.2 Condiciones de trabajo

Es un área interdisciplinaria relacionada con la seguridad, la salud y la calidad de vida en el empleo. Un empleado no debería correr el riesgo de sufrir accidentes laborales en el trabajo, ni tampoco otras personas relacionadas con la actividad laboral, por lo que es de importancia mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud en la planta Las Mesas esperando que la planta cuide a sus empleados, mejorando la condición de trabajo.

Cuando se tiene una empresa, es sumamente importante que en ella existan condiciones de trabajo óptimas para todos los empleados, ya que de esta manera se contribuye a su satisfacción personal, y a su vez, se ayuda a que mejore la productividad en general.

Una empresa que posea condiciones laborales deficientes, es probable que presente diversos problemas en su trayectoria. Uno de ellos es la posibilidad de que algún empleado realice una demanda en su contra (Manuel, 2011).

Se propone entonces las siguientes condiciones óptimas que debe seguir la planta "Las mesas" son:

- 1) Factores de higiene: Son las expectativas básicas que los empleados suelen tener de un ambiente de trabajo. Cuando estas condiciones no se cumplen, los empleados se sienten extremadamente insatisfechos. Por ejemplo, un empleado de oficina puede esperar al menos una silla cómoda y un descanso para almorzar.
- 2) Salud y seguridad: Es un ambiente sano y seguro en el trabajo. Las enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo son un problema común en muchas industrias. Por ello, los esfuerzos para hacer un trabajo saludable y seguro pueden incluir procesos, procedimientos y equipo de seguridad.
- 3) Salario alto por responsabilidades mayores: Cuando las condiciones del puesto o cargo son exigentes, el salario puede (y debe) ser aumentado como compensación. Por ejemplo, un puesto que es estresante puede fijarse en un

nivel de remuneración más alto que un puesto equivalente que no es estresante.

- 4) Beneficios para los empleados: Debe existir en las empresas la compensación no salarial como el seguro, la protección de ingresos por discapacidad, la pensión, la licencia parental, la guardería, el apoyo a la educación, las vacaciones, la licencia por enfermedad, los subsidios de vivienda, los gastos de viaje y los programas de bienestar.
- 5) Carga de trabajo: Este punto trata particularmente sobre la intensidad y las horas de trabajo de un empleado. Lo especialmente recomendable serían 40 horas de trabajo, con un contenido ligero a moderado, como lo son las reuniones largas.
- 6) Algo que no debería ponerse en práctica es exigirle al empleado que realice más de 50 horas realizando algún trabajo que requiera bastante esfuerzo, y que suponga un trabajo físico y mentalmente agotador.
- 7) Horario de trabajo: Los empleados por lo general prefieren un horario estándar y predecible. Las horas irregulares, que cambian de semana en semana, pueden disminuir la satisfacción de los empleados en gran medida.
- 8) Turnos cortos o largos en exceso, los turnos muy cortos pueden no valer el esfuerzo de un viaje y la interrupción del horario habitual de cada persona. En cuanto a los turnos demasiado largos, se ha demostrado que pueden ser agotadores para los empleados.
- 9) Equilibrio entre el trabajo y la vida privada: Para finalizar, este punto habla sobre el grado en que un empleado siente que su trabajo complementa y apoya su calidad de vida privada, en lugar de reducirla. Tiene estricta relación con los puntos anteriormente mencionados, y es de gran importancia en cualquier institución. Es por ello que, en general, el trabajo en horas de forma no estándar puede interrumpir la rutina diaria y las interacciones sociales de los trabajadores.

3.4.3.3 Rentabilidad

Gitman (1997) define a la rentabilidad como la relación que se establece entre los ingresos y costos obtenidos por uso de los activos de la empresa en actividades de la misma, esta rentabilidad puede ser medida a través de las ventas, activos o capital.

Pérez y Gardey, (2014) en el diccionario de la Real Academia española se refieren a rentabilidad como una condición de producción y generadora de renta de una determinada organización, en otras palabras, es la obtención de ganancias y/o utilidades de una inversión realizada en un determinado tiempo, dónde la finalidad es el crecimiento de la riqueza de dicha organización.

En conclusión, la rentabilidad se ve reflejada del beneficio que obtendríamos al realizar la inversión de la propuesta del plan de mejora, reduciendo los costos, minimizando tiempo, produciendo más en un menor tiempo. El cálculo de índice de rentabilidad, se utiliza para determinar la viabilidad del plan de mejora en la planta “Las mesas”.

3.4.3.4 Beneficio / Costo de la propuesta

La propuesta de mejora, surge de la necesidad de la empresa que, durante sus últimos años en el mercado, requiere incrementar la productividad para obtener una mayor rentabilidad. De la misma manera es necesario aplicar herramientas de mejora que le permitan disminuir los tiempos ociosos en su proceso, identificar los cuellos de botella, maximizar el tiempo de mano de obra, no tener reprocesos, etc.; los cuales le permitan ser más eficientes y productivos.

CAPÍTULO IV- RESULTADOS

4.1 Diagnóstico

4.1.1 Estudio de Tiempos

En el estudio de tiempos se evaluó los seis procesos para la producción del Queso Fundido, los cuales son: Recepción de materia prima, Descremado, Coagulación, Cocción, Pesado y almacenado y empaque; obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1. Tiempos de proceso de recepción de materia prima

Resumen de Tiempos	Proceso de Recepción Materia Prima		
	C (Hr)	TR(Hr)	TT(Hr)
	1.35	1.51	2.8
	1.48	1.65	3.13
	1.69	1.81	3.5
	1.57	1.71	3.28
Promedio	1.5225	1.67	3.1775
Desviación estándar	0.143614066	0.125432585	0.293981292
Error	0.094327794	0.075109332	0.092519683

C=Tiempo; TR= Tiempo; TT= Tiempo

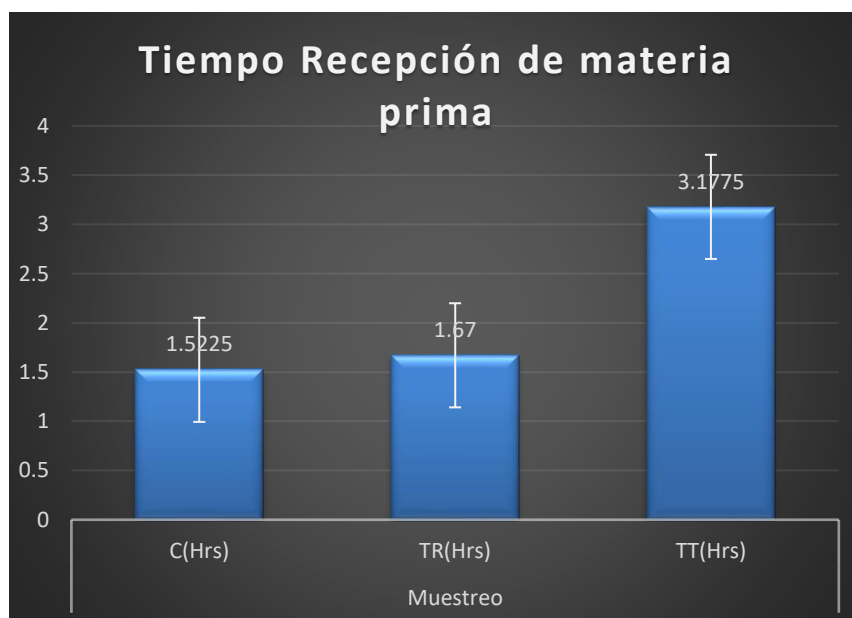


Figura 16. Promedio de tiempo de recepción de Materia Prima

Del análisis datos recolectados sobre los tiempos del proceso de recepción de materia prima, que se muestra en la Figura 16, indica que:

El tiempo total del proceso en promedio es de 1.5 Horas, y el tiempo ocio promedio 1.67 Horas, siendo similares debido a que durante el proceso de la recolección de materia prima se debe a la espera de que lleguen las rutas de recolección, luego se recibe la materia y es almacenada en los contenedores.

El tiempo total promedio obtenido en horas que se tarda en la recepción de la Materia Prima es de 3.17 Horas.

Tabla 2. Tiempos del proceso de descremado

<i>Resumen de Tiempos</i>	Resumen de Tiempos		
	Proceso de Descremado		
	C (Hr)	TR(Hr)	TT(Hr)
	0.79	0.5	1.29
	0.78	0.25	1.03
	0.8	0.75	1.55
	0.77	0.2	0.97
Promedio	0.785	0.425	1.21
Desv	0.012909944	0.253311403	0.265832027
Error	0.016445789	0.59602683	0.21969589

C=Tiempo; TR= Tiempo; TT= Tiempo

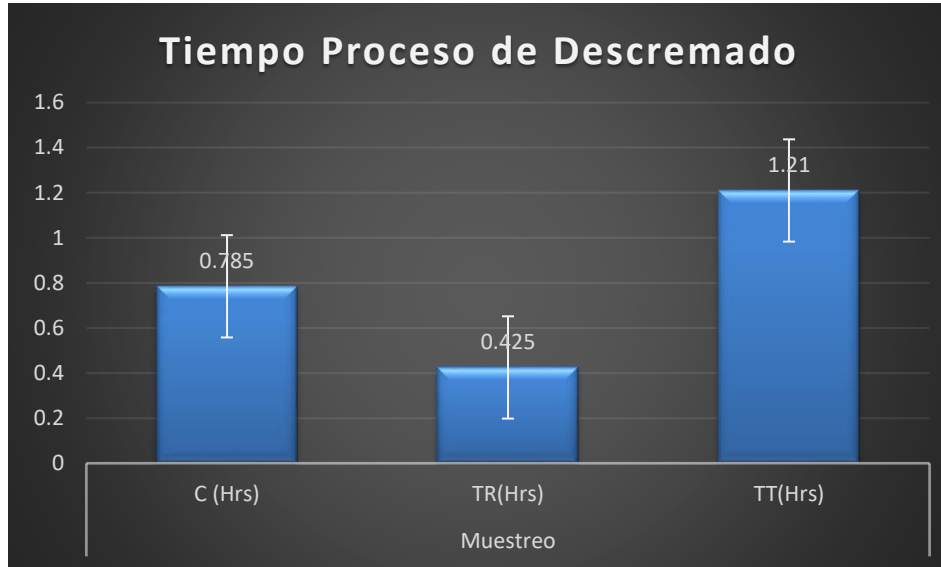


Figura 17. Promedio de tiempo proceso de Descremado

Analizando los datos recolectados durante el proceso de descremado mostrado en la Figura 17, se puede observar que:

Para el proceso de descremado el tiempo total es de 0.8 Horas. La materia prima es ingresada a la máquina de descremado, el tiempo ocio de los trabajadores equivale a 0.4 horas, quedando a la espera de la separación de la crema con la leche. Realizan pocas funciones y supervisiones para que el proceso se lleve en perfectas condiciones.

El tiempo total promedio del proceso de descremado es de 1.2 Horas trabajadas. Este proceso de descremado de la materia prima es muy minucioso y cuidadoso, debido a que si no se realiza como se debe se tendrían grandes cantidades de merma.

Tabla 3. Tiempos del proceso de Coagulación

<i>Resumen de Tiempos</i>	Resumen de Tiempos		
	Proceso de Coagulación		
	C (Hr)	TR(Hr)	TT(Hr)
	2.3	0.5	2.35
	2.49	0.6	3.09
2.68	0.8	3.48	
1.91	0.25	2.16	
Promedio	2.345	0.5375	2.77
Desv	0.328887012	0.228673712	0.620483682
Error	0.140250325	0.425439465	0.224001329

C=Tiempo; TR= Tiempo; TT= Tiempo

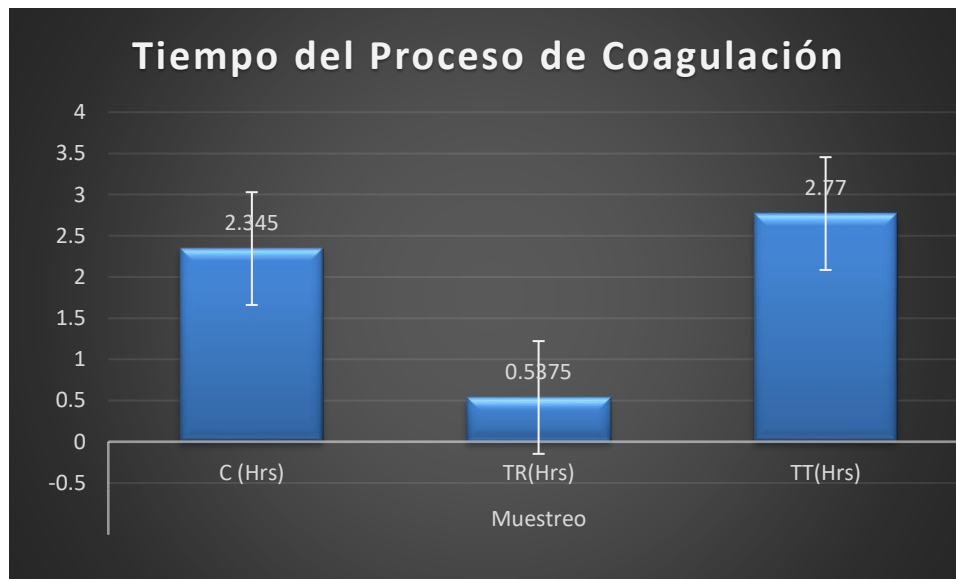


Figura 18. Promedio de tiempo del proceso de Coagulación

En la Figura 18, se puede observar a través del diagrama de barras que el tiempo total del proceso equivale a 2.34 Horas, siendo mayor que el tiempo ocio que es de 0.5 Hora.

Esto se debe a que dentro del proceso de coagulación se realiza de manera manual. Se agrega el suero y pastillas de cuajo, y se empieza a mezclar hasta tener una consistencia homogénea o cuajada.

En este proceso los trabajadores no tienen mucho tiempo ocio. Por la complejidad del proceso, ambos tiempos muestran un resultado de tiempo total promedio del proceso de coagulación de 2.77 Horas, en donde la mayor parte del tiempo de la operación la realiza el trabajo de mezclado de la leche, suero y cuajo, para obtener la cuajada.

Tabla 4. Tiempos Proceso de Cocción

Resumen de Tiempos	Resumen de Tiempos		
	Proceso de Cocción		
	C (Hr)	TR(Hr)	TT(Hr)
	0.56	0.06	0.62
0.6	0.1	0.7	
0.65	0.08	0.73	
0.46	0.05	0.51	
Promedio	0.5675	0.0725	0.64
Desv	0.08057088	0.022173558	0.098319208
Error	0.141975119	0.305842177	0.153623763

C=Tiempo; TR= Tiempo; TT= Tiempo

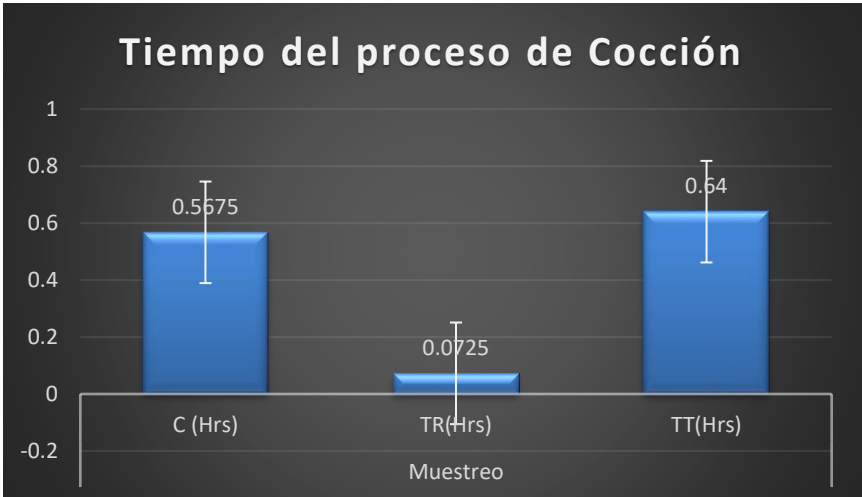


Figura 19. Promedio de Tiempo del Procesos de Cocción

En la Figura 19 se presentan los valores del tiempo de cocción. Se observa que la mayor parte del proceso se realiza de manera manual, en tiempo de duración aproximado de 0.50 Horas. Este proceso consiste en batir la mezcla de la cuajada en un perol hasta que se forme el queso fundido (Quesillo).

El tiempo ocio de los trabajadores ronda en 0.07 Horas (4.2 min), ya que no se puede parar de mezclar la cuajada hasta que se logre la consistencia deseada. El tiempo total promedio de todo el proceso es de 0.60 horas aproximadamente

Tabla 5. Tiempos Proceso de pesado y almacenado

<i>Resumen de Tiempos</i>	Resumen de Tiempos		
	Proceso de Pesado y Almacenado		
	C (Hr)	TR(Hr)	TT(Hr)
	1.79	0.3	2.09
	1.94	0.4	2.34
2.09	0.5	2.59	
1.49	0.2	1.69	
Promedio	1.8275	0.35	2.1775
Desv	0.256173769	0.129099445	0.383785965
Error	0.140177165	0.368855557	0.17625073

C=Tiempo; TR= Tiempo; TT= Tiempo

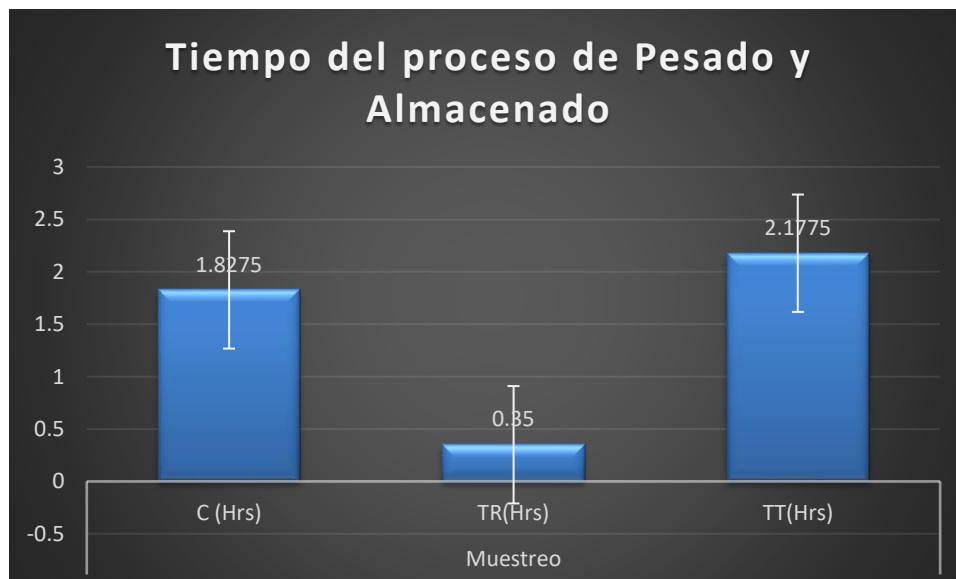


Figura 20. Promedio de tiempo del proceso de pesado y almacenado

Al analizar la Figura 20, los tiempos promedios del proceso de Pesado y almacenado es de 1.83 Hr. También se observa que el tiempo de ocio de los trabajadores es de 0.35 horas, esto, debido a que este proceso se realiza de manera manual.

La duración total promedio de este proceso es de 2.17 Horas, y se debe a lo minucioso que es el proceso.

Tabla 6. Tiempos Proceso de Empaque

Resumen de Tiempos	Resumen de Tiempos		
	Proceso de Empaque		
	C (Hr)	TR(Hr)	TT(Hr)
	2.3	0.5	2.8
	1.3	0.4	1.7
1	0.2	1.2	
1.49	0.45	1.94	
Promedio	1.5225	0.3875	1.91
Desv	0.556199904	0.131497782	0.668630441
Error	0.365320134	0.339349115	0.350068294

C=Tiempo; TR= Tiempo; TT= Tiempo

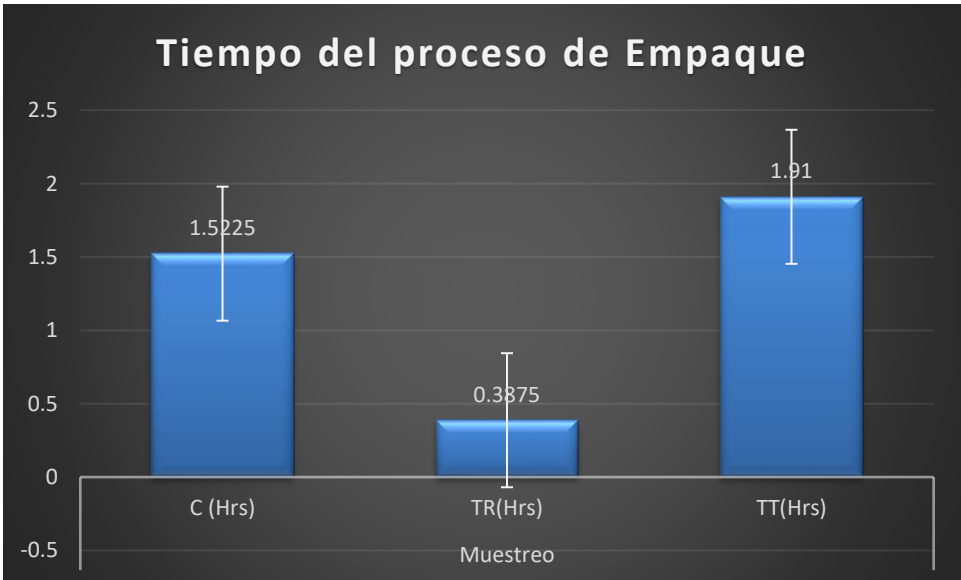


Figura 21. Promedio de tiempo del proceso de empaque

En la Figura 21 se puede observar que el tiempo total de la operación durante el proceso de empaque es de 1.91 Horas. Las cuales se dividen en el tiempo de total equivalente a 1.5 horas, donde los trabajadores realizan labores de empaquetado del producto terminado.

Durante este proceso se realizan empaquetaduras de diferentes tipos de productos en dependencia de la calidad.

El tiempo ocio de los trabajadores ronda en un promedio de 0.38 horas, que equivale a un pequeño descanso por el transporte de los productos del área del empaque al almacén de producto terminado.

Al analizar los tiempos de los principales procesos para la producción del Queso Fundido (Recepción de materia prima, Descremado, Coagulación, Cocción, Pesado y almacenado y empaque), se puede observar que estos, están vinculados con procesos manuales, que requieren precisión, calidad y profesionalismo por parte de los trabajadores. De ellos depende la calidad del queso fundido (quesillo), reduciendo el margen de pérdidas durante cada proceso.

A partir de los datos obtenidos se resume que:

El tiempo promedio total, incluyendo el tiempo ocio, que se toma la empresa para obtener el producto terminado es de 11.86 Horas. A este valor, si se resta el tiempo ocio total equivalente que es de 3 horas de tiempo promedio, el tiempo efectivo de producción del queso fundido es de 8.86 Horas.

Este valor importante fue considerado en la elaboración de la propuesta del plan de mejora de la empresa, esto, con el propósito de optimizar los tiempos de los procesos hasta obtener el producto terminado deseado.

4.1.2 Estudio de costos

A continuación, se presentan tablas de costos operativos de la empresa.

Tabla 7. Costo por pago mensual de los Colaboradores

Pago de colaboradores			
Trabajadores	Cantidad	Salario/mes	Total
Supervisor General	1	15,000	15,000
Obreros	31	4,000	124,000
Total			139,000

Tabla 8. Costo mensual de transporte

Costo Combustible			
Actividad	Camiones Cantidad	Costo	Total
Gasto de combustible	4	55,000	220,000
Costo Chofer			
Actividad	Cantidad	Costo	Total
chofer	6	4,600	27,600

Tabla 9. Costo de Gas (GLP)

Costo del Gas al mes	80,000.00
----------------------	-----------

Tabla 10. Gasto en Uniforme Mensual

Gasto Uniforme Mensual				
Descripción	Costo	unid	Total	Observación
Pechera(solo para pilero)	300	6	1,800.00	cada 0.50-1 meses
botas de hule	418	16	6,688.00	Cada 2-3 meses
Total			8,488.00	

Tabla 11. Gasto de uniforme anual

Gasto Uniforme Anual				
Descripción	Costo	unid	Total	Observación
Uniformes gabacha, pantalón	250	7	1,750.00	cada 1-2 años
Total			1,750.00	

Tabla 12. Otros Gastos

Impuesto	44,198.12
Materiales limpieza	14,000.00
Energía Eléctrica	51,048.00
Mantenimiento	20,000.00

El costo operativo al mes es de C\$ 604,479.95. Para un promedio de producción de 105,000 Lb de queso al mes, el costo operativo por Lb es de C\$ 5.76 córdobas.

Resumen de costos de producción por año de libra de queso

Tabla 13. Costo de producción del año 2022 por libra de queso

Lb producidas /día	5129.9							L (leche)	14,584
Costo general Año 2022									
Leche (L)	Leche descremada (L)	Cuajo (ml)	Pastilla cuajo (Unid.)	Sal (Lb)	Citrato (Lb)	bolsa con logo (Unid.)	etiqueta (Unid)	total	Costo Promedio (C\$ / libra)
C\$ 13.75	C\$ 12.16	C\$ 1.012	C\$ 3.29	C\$ 4	C\$ 65.23	C\$ 12.46	C\$ 1.52		39
10,001	4583.32	460	9	161	22	157	157		
C\$ 137,513.75	C\$ 55,733.17	C\$ 465.52	C\$ 29.61	C\$ 644	C\$ 1,435.06	C\$ 1,956.22	C\$ 238.64	C\$ 198,015.97	

Tabla 14. Costo de producción del año 2021 por libra de queso

Lb Producidas /día	4821.6603							L (leche)	13757.665
Costo general Año 2021									
Leche (L)	Leche descremada (L)	Cuajo (ml)	Pastilla cuajo (Unid)	Sal (Lb)	citrato (Lb)	bolsa con logo (unid)	etiqueta (unid)	total	Costo Promedio (C\$ / libra)
C\$ 11.85	C\$ 10.9	C\$ 1	C\$ 2.1	C\$ 3.5	C\$ 60.5	C\$ 12	C\$ 1.25		33.85
9,630.36	4127.29	372.26	7.28	151.32	20.67	148	148		
C\$ 114,119.77	C\$ 44,987.46	C\$ 372.26	C\$ 15.29	C\$ 529.62	C\$ 1,250.54	C\$ 1,776.00	C\$ 185	C\$ 163,235.93	

Tabla 15. Costo de producción del año 2020 por libra de queso

Lb producidas /día	4548.36							L (leche)	12,931.00
Costo general Año 2020									
Leche (L)	Leche descremada (L)	Cuajo (ml)	Pastilla cuajo (Unid)	Sal (Lb)	citrato (Lb)	bolsa con logo (unid)	etiqueta (unid)	total	Costo Promedio (C\$ / libra)
C\$ 10.85	C\$ 9.35	C\$ 0.5	C\$ 1.5	C\$ 3	C\$ 56	C\$ 11.05	C\$ 1		30.27
8,922.40	4008.61	349.9	6.8	142.7	19.5	139.2	139.2		
C\$ 96,808.04	C\$ 37,480.50	C\$ 174.95	C\$ 10.2	C\$ 428.1	C\$ 1,092.00	C\$ 1,538.16	C\$ 139.2	C\$ 137,671.15	

4.2 Mejora de la calidad

Para mejorar la calidad del producto terminado, se enfocó en el manejo de las Buenas prácticas de manufactura (B.P.M). Estableciendo objetivos dentro de Lácteos las Mesas como son:

- Practicar las B.P.M en lácteos las Mesas, para lograr alimentos de alta Calidad e inocuidad.
- Dar Cumplimiento a reglamentación regional, nacional e internacional del sector lácteo.
- Dar Capacitación y charlas sobre el uso de la Malaxadora e implementar un sistema de Calidad para reducir perdidas de productos al mantener optimizados los procesos.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) son un conjunto de principios básicos cuyo objetivo es garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes en la producción y distribución.

Además, de ser una serie de directrices que definen la gestión y manejo de acciones

con el objetivo de asegurar condiciones favorables para la producción de alimentos seguros. También son de utilidad para el diseño y gestión de establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación (August, 2008).

Al utilizar las B.P.M, se obtendrán las siguientes ventajas dentro de la empresa.

- Mejorar los sistemas de calidad de la empresa.
- Demuestra conformidad con los requisitos legales nacionales e internacionales.
- Mejora el proceso de producción.
- Reduce los tiempos de ejecución de las actividades.
- Personal capacitado y consciente de sus actividades de desempeño.
- Mejora la comunicación interna de la propia organización.
- Demuestra a la sociedad el compromiso de la organización con la seguridad alimentaria.
- Monitorización y trazabilidad de procesos.
- Automatización de los procesos.
- Mayor alineación entre negocio y sistemas.

Al seguir el Manual de B.P.M se llevará un mayor control sobre las operaciones básicas de cada proceso productivo, producto elaborado e Higiene del personal. Así mismo la implementación de sistemas de calidad como:

- B.P.M
- Higiene Ocupacional.
- Sistema de Sanitación y desinfección.

Esto garantizará al consumidor un producto de mejor calidad. El capacitar sobre las B.P.M debe ser de manera continua, para obtener como resultado, diferencias considerables con respecto al proceso actual.

4.3 Plan de mejora

4.3.1 Condiciones de trabajo

Ventilación

Para el plan de mejora, se considera que la empresa debe contar con una ventilación mixta. Dentro de la planta la ventilación es natural, y se realiza a través de ventanas que abarcan las diferentes áreas del proceso. La ventilación mixta se realizará de manera combinada por medios mecánicos y de forma natural.

En lo que respecta a la ventilación mecánica (o forzada), el aire es extraído o inyectado en los locales de trabajo por medio de ventiladores, sopladores, etc. (es decir, por medios mecánicos). La ventilación natural de locales se realiza por medio de una renovación del aire que se produce por la circulación a través de aberturas, chimeneas, cerramientos, fisuras, etc.

Al momento de decidir el sistema de ventilación a utilizar existen innumerables factores que se deben tener presente para su diseño. Por ejemplo, entre otros factores, que la afectan se encuentran las fuentes de generación de calor. La ventilación natural puede ser general o localizada. Comúnmente la natural localizada se emplea en procesos calientes a través de campanas suspendidas o chimeneas, que para este caso, se sugiere instalar donde se da el proceso de cocción.

La ventilación mecánica general se realiza a través de impulsores o extractores de aire con o sin conductos de aspiración o de distribución. Esto quiere decir que además de tener las ventanas comunes, se deben colocar extractores en forma de campanas o chimeneas para el área de cocción, que es donde la temperatura se aumenta considerablemente.

Iluminación

Dentro del plan de mejora, se propone mejorar la luminosidad para cada área de proceso. Actualmente, la iluminación es deficiente dentro de las áreas de trabajo

cerradas. Dentro de la planta se utilizará la luz natural y artificial. En el caso de la luz natural se debe evitar la incidencia sobre la materia prima. Se propone añadir ventanas localizadas en la parte superior del área de cuajado y cocido, lográndose una iluminación natural con una intensidad lumínica mínima de 540 Lux (=50 Candelas/Pie). En las demás áreas se obtendrá una intensidad de 216 Lux (=20 Candelas/Pie). Esta Iluminación no alterará los colores. Se sugiere que todas las instalaciones eléctricas sean empotradas. La iluminación artificial será a través de lámparas ubicándose en todas las áreas de proceso, con protectores plásticos evitando así el riesgo de contaminación física, que pueda ser producida por vectores atraídos por la luz artificial o por la misma lámpara, en caso de que esta estalla y caigan trozos de vidrio sobre la materia prima.

Temperatura

Para controlar la temperatura dentro de la planta, específicamente dentro del área de cocción, se recomienda instalar un termostato que ayudará a regular la calefacción y así se podrá mantener un promedio de 20 grados. Ya que dentro del área de cocción se ronda entre los 14 grados y 25 grados.

Para poder mantener la temperatura, se debe hacer uso de sistemas de ventilación, haciendo que el aire viaje por conductos permitiendo la distribución del aire hacia diferentes áreas de procesos.

Mobiliario

Dentro del área mobiliaria, se propone sustituir el siguiente mobiliario:

- 4 escritorios de oficinas: precio unitario C\$7,000 para un total de C\$28,000
- 4 sillas de oficinas: precio unitario C\$5,300 para un total de C\$21,200
- 3 mesas para comedor: precio unitario C\$3,500 para un total de 10,000 córdobas.
- 30 sillas para comedor: precio unitario C\$400 para un total de 12,000 córdobas

- 2 pantry para lavado de mano: precio unitario C\$25,000 para un total de C\$50,000

Estos mobiliarios son los que, dentro de la visita al sitio, se logró observar que estaban dañados y que están siendo considerados dentro del plan de mejora. Para brindar mejores condiciones en las diferentes áreas administrativas.

Riesgo

Dentro del plan de mejora se propone de manera especial tratar el riesgo dentro de la empresa, ya que es de mucho cuidado. En la visita al sitio, se observaron espacios con oportunidad a mejorar, recomendando aplicar las condiciones técnicas que se mencionan a continuación:

1. Orden, limpieza y mantenimiento:
 - Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de las áreas de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
 - Las áreas de trabajo se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario.
 - Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores.
 - Las áreas de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.
2. Condiciones ambientales.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo, no deberá suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. En la medida de lo posible, no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. En las áreas de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:

La temperatura de los locales:

- Entre 17 y 27° C para trabajos sedentarios propios de oficinas.
- Entre 14 y 25° C si se realicen trabajos ligeros.

La velocidad de la corriente de aire cuya no excederá los siguientes límites:

- 0,25 m/s en trabajos en ambientes no calurosos.
- 0,5 m/s en trabajos sedentarios en ambientes calurosos.
- 0,75 m/s en trabajos no sedentarios en ambientes calurosos.

3. Servicios higiénicos y locales de descanso.

Los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones pertinentes en relación con a los servicios higiénicos y locales de descanso, distinguiendo su respectiva normativa estable a las condiciones a cumplir en relación a:

- Agua potable.
- Vestuarios, duchas, lavabos y retretes.
- Locales de descanso.
- Locales provisionales y trabajos al aire libre.

4. Material y locales de primeros auxilios.

- Se constará con botiquines de primeros auxilios para cada área de trabajo, esto con el fin de regular y cumplir con las normas de higiene y seguridad.

En la Figura 22, se presenta la propuesta de mejora de la distribución de planta de la planta Las Mesas. Se observa que en las mejoras en infraestructura incluyen áreas de comedor, oficina de análisis, reubicación de los vestidores, lavandería, separación de los baños por sexo (femenino-, masculino) y ampliar las áreas de cuajado y cocción.

Asimismo, se propone habilitar el espacio donde se ubicará la malaxadora y donde estará la caldera con el sistema de conductos, ampliar el área del lavado de (botas, uñas, manos) y reubicar el área del descremado.

Tabla 16. Costos de construcción de áreas a mejorar

Espacios a construir	M ² de construcción	Costo por m ² de construcción (U\$)	Costo total de construcción (U\$)
Laboratorio de análisis	5	300	450.00
Vestidores	11	300	3,300.00
Lavandería	12	300	3,600.00
Baños	10	300	3,000.00
Caldera	10	300	3,000.00
Comedor	20	300	6,000.00
		Total US \$	19,350.00
		Total C\$ (T/C 36.50)	706,275.00

Tabla 17. Costos de remodelación de áreas a mejorar

Espacios de remodelación	M ² de remodelación	Costo por m ² de remodelación (U\$)	Costo total de remodelación (U\$)
Coagulación	9	200	1,800.00

Área de empaque	10	200	2,000.00
Área de cocción	9	200	1,800.00
		Total US \$	5,600.00
		Total C\$ (T/C 36.50)	204,400.00

El total de inversión por construcción y remodelación de la planta es de C\$ 910,675.00 córdobas.

La propuesta de distribución de la planta contempla lo siguiente:

- Construcción de laboratorio de análisis: para mejorar las pruebas de la leche y que la persona analista del laboratorio tenga su propio espacio, cerca de la recepción.
- Construcción de vestidores y lavandería: son espacios a cumplir según los requerimientos del IPISA. En la lavandería se lavarán todos los uniformes que se quiten los trabajadores, que incluye un área de almacenamiento. Los vestidores proporcionarán un espacio donde vestirse con comodidad y tranquilidad los trabajadores.
- Construcción de baños: Es necesario disponer de sanitarios separados por género. De esta manera se evitan los baños múltiples que existen actualmente.
- Espacio para caldera: Es el espacio necesario para el buen funcionamiento de la malaxadora.

- Comedor: para que todo el personal tenga un lugar adecuado donde puedan ir a comer en su hora de almuerzo.
- Remodelación de coagulación: se propone debido a que actualmente los espacios son muy pequeños y se requiere de un espacio más grande.
- Remodelación del área de cocción: permitirá mejores condiciones a las labores.
- Remodelación del área de empaque: el área actualmente es muy pequeña, por lo tanto, se necesita que sea mayor para una mejor logística.

Con base en los puntos anteriores se pretende brindar al trabajador un mejor ambiente laboral, haciendo de la planta láctea un espacio organizado y seguro, con todas las condiciones para ejercer todas las funciones de una buena producción.

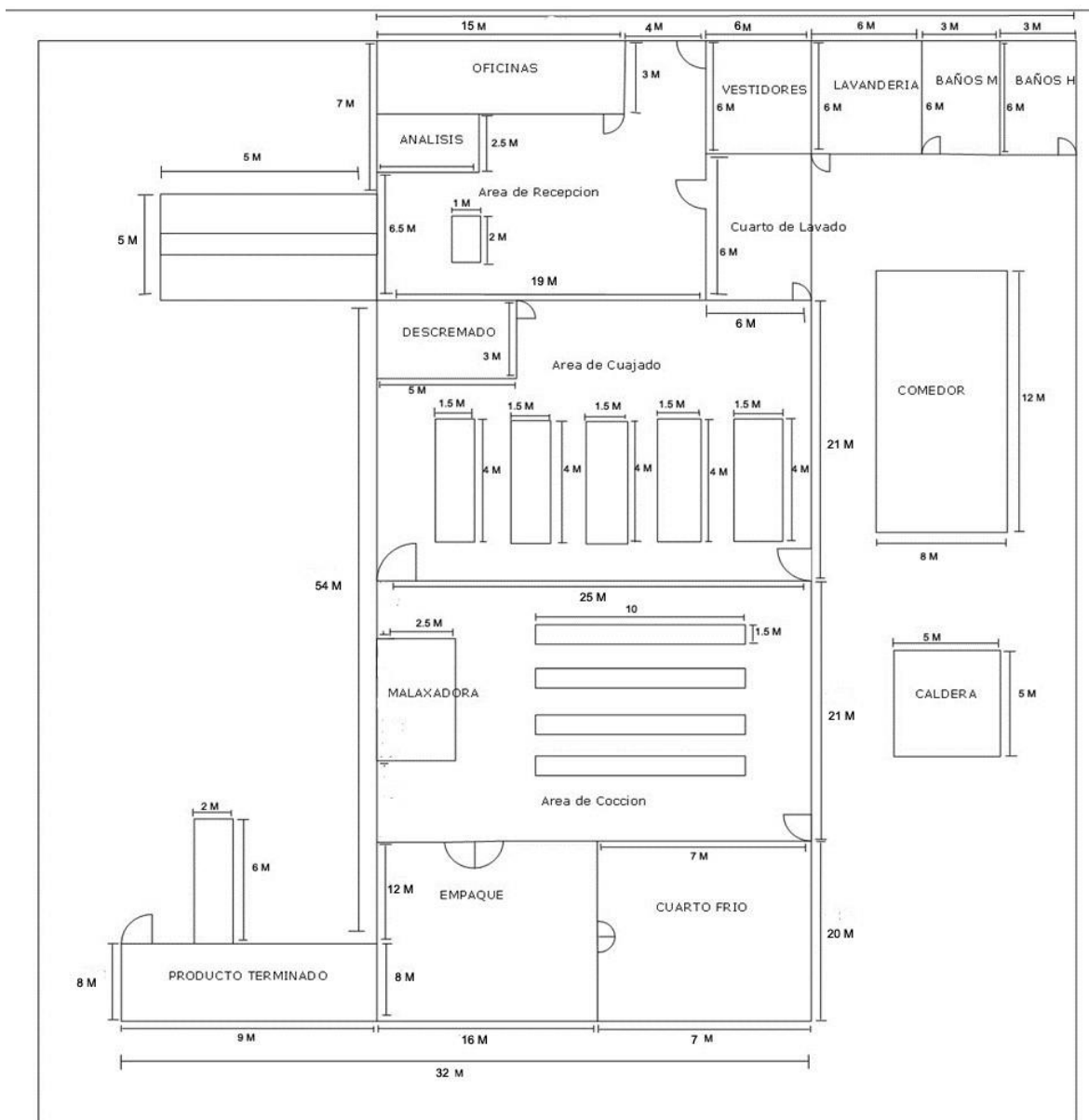


Figura 22. Propuesta de la distribución de la planta “Las Mesas”

Equipos de protección personal (EPP)

Los EPP (Equipos de protección personal), tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad.

No evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos, pero ayudan a que la lesión sea menos grave.

El Elemento de Protección Personal, es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado por el trabajador, para protegerlo de los riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.

La ventaja del uso de los elementos de protección personal es proporcionar una barrera entre un determinado riesgo y la persona, mejorando el resguardo de la integridad física del trabajador y disminuyendo la gravedad de las consecuencias de un posible accidente sufrido por el trabajador.

Al proyectar las condiciones de Higiene y Seguridad beneficiará a los trabajadores de la planta de Lácteos “Las Mesas”, Santo Tomas, Chontales, ya que, de ser tomada las medidas preventivas necesarias, se mejorará la calidad de su ambiente de trabajo. Lo que incidirá en su seguridad personal y profesional; además la empresa proyectará una consolidación de su imagen al momento de verse interesada en aplicar lineamientos de higiene y seguridad

Por consiguiente, el plan de acción propuesto consiste en:

Tabla 18. Evaluación de Riesgos

Evaluación de Riesgos	
Peligro Identificado	Acción requerida
1.Ruido	-Taponos auditivos, orejeras (para trabajos con exceso de ruido).
2.Caídas	-Mejora de Infraestructura (colocar barandillas en gradas y entradas del área de proceso).
3.Calor Excesivo	-Implementar la Ventilación artificial (abanicos en los techos o AA).
4.Biológicos	-Uso de tapabocas o respiradores para evitar cualquier partícula.

5.Cortaduras con cuchillo	-Recomendaciones Verbales. -Herramientas en buen estado. -Uso de guantes.
6. Fatiga	-Trajes para protección térmica.
7.Quemaduras	-Uso de guantes (guantes de cuero Isotem y forro de lana resistente a líquidos y temperaturas.
8.Excesivo esfuerzo físico	-División de trabajo. -Rotación del personal.
9.Bajas temperaturas	-Ropa termina para proteger al trabajador en el área de cuarto frío.
10.Caídas por deslizamientos	-Protección en los pies con botas de hule de gran calidad para diversos tipos de trabajos.
11.Esfuerzo Físico	-Uso de fajas, cinturones (la protección y seguridad de los trabajadores que realizan actividades desgastantes y trabajos físicos de carga, es necesario el uso de cinturones y fajas sacrolumbares de calidad
12.Trabajo repetitivo	-Distribuir equitativamente las cargas de trabajo. -Rotación de personal.
13.Falta de conocimientos	-Involucrar a los trabajadores en los planes y expectativas de la planta. -Dar inducciones necesarias -Dejar claro al trabajador lo fundamental y esencial que es su persona para el funcionamiento de la organización.

Como medidas del plan de acción, se propone implementar equipos de protección para que los colaboradores reciban el menor daño posible ante cualquier accidente que ocurra dentro de planta. Estos EPP se deben distribuir por cargos de trabajos de la siguiente manera:

Tabla 19. Descripción de uso de equipos de protección por áreas y cargos en planta



Uso de Equipos de Protección.									
Cargo	Área	Cantidad	Botas Seguridad y		Chalecos o Batas	Guantes	Cofia	Mascarillas	Tapones
			Gafas						
Supervisor	Cuajado	1	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Operadores	Cuajado	7	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Supervisor	Cocción	1	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Operadores	Cocción	9	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Operador	Descremad o	1	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Operador	Acopio	1	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Operadores	Transporte	6	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
Operador	Lavandería	1	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
Coordinado res	Administrat ivo	3	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
Analista	Laboratorio	1	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO

Con base en lo mostrado en la Tabla 19, se puede observar el uso de los EPP para cada área de trabajo, orientando y exigiendo el uso de los mismos para evitar cualquier daño a la humanidad de los colaboradores.

A partir de estos datos, se presenta un pequeño presupuesto a tomar en cuenta para poder garantizar a cada colaborador sus EPP.

Tabla 20. Plan de presupuesto para uso de EPP

Presupuesto para EPP					
Imagen	Equipo	Cantidad	Costo	Total, Inversión	Tiempo de Reemplazo
	Botas de Hule	21	C\$ 418 / Par	C\$ 35,112	2-3 meses
	Mascarillas	31	C\$ 100/ paquete de 50 Und	C\$ 37,200	1 mes
	Batas	10	C\$ 650 / und	C\$ 13,000	6 meses
	Tapones	10	C\$ 500/ Par	C\$ 15,000	3 meses
	Guantes	28	C\$ 400 / Par	C\$ 22,400	6 meses
	Gafas	21	C\$ 120 / Und	C\$ 5,040	6 meses

	Cofia	22	C\$ 300/ paquete de 100 Und	C\$ 39,600	2 meses
	Chalecos	12	C\$ 300/ Und	C\$ 7,200	6 meses
Total				C\$ 174,552.00	

4.3.2 Rentabilidad

El cálculo de índice de rentabilidad, se utiliza para determinar la viabilidad del plan de mejora en la planta “Las Mesas”. El índice de Rentabilidad es un número que representa lo rentable que será el plan a largo plazo, dado su estado actual y las inversiones realizadas hasta el momento.

Para saber la rentabilidad se puede usar la siguiente fórmula:

Índice de rentabilidad = Valor Presente de los Flujos de Efectivo Futuros / Inversión Inicial

El costo de producción para 1 Lb de quesillo del año 2020 al 2022 es:

- 1- 2020: C\$ 30.27/ Lb
- 2- 2021: C\$ 39.00/ Lb
- 3- 2022: C\$ 33.85/ Lb

El costo promedio es: C\$ 34.37/ Lb. A este valor se le suma el costo operativo que es de C\$ 5.76/Lb; por lo tanto, el costo directo de producción de 1 Lb de quesillo es de C\$ 40.13 córdobas.

Por lo tanto, si se toma el precio de venta de 1 Lb de quesillo que es de C\$ 109.50 (\$ 3.00 dólares a una T/C de 36.50), el índice de rentabilidad es:

Índice de rentabilidad: C\$ 109.50/C\$ 40.13 = 2.79

Actualmente en la empresa se produce un promedio de 3,500 lb de quesillo por día, en un rendimiento de 1 Lb de quesillo por galón de leche (4 L). Esto equivale a 1,277,500 Lb/año (3500 lb *365 días).

De las 1,277,500 Lbs a un costo de venta de \$3.00 (dólares), se obtiene un monto de \$ 3,832,500.00 dólares, que equivalen a C\$139, 886,250.00 córdobas. (T/C = 36.50)

Considerando que, como parte del plan de mejora, la empresa adquirirá una maquina Malaxadora que procesa 3,000 Lb de quesillo por hora, a un ritmo de trabajo por 4 horas, la cantidad de quesillo procesado será de 12,000 Lb.

Para esta producción se requiere la cantidad de 48,000 L de leche.

Si un camión transporta 3600 L aproximadamente; para cubrir los 48,000 L, se requerirán 14 camiones. Actualmente la empresa cuenta con 4 camiones, por lo tanto, se requerirá de la compra de 10 unidades adicionales, tal como se detalla en la Tabla 21.

Tabla 21. Presupuesto de inversión del plan de mejora

Descripción	cantidad	Costo unitario (C\$)	Costo Total (C\$)
Camiones	10	432,000	4,320,000.00
Barriles	252	1,700	428,400.00
Tina(cuajado)	3	28,800	86,400.00
Tina(suero)	1	144,000	14,400.00
Tina (Recepción)	1	108,000	108,000.00

Filtrador	1	36,000	36,000.00
Mesa cuadrada	9	10,000	90,000.00
Pana	100	65	6,500.00
Anaqueles de acero Inoxidable	3	36,000	108,000.00
Malaxadora capacidad 500 Kg/Batch	1	1,156,860.00	1,156,860.00
Cooker Capacidad 250 Kg/Batch	1	1,152,000.00	1,152,000.00
Caldera 500 Kg/hora	1	1,148,400.00	1,148,400.00
Infraestructura (construcción y remodelación)	1	910,675.00	910,675.00
Total			C\$ 9,565,635.00

La inversión inicial será de C\$ 9,565,635.00 córdobas, que serán recuperados a un plazo de 5 años de producción (C\$ 1,913,127.00 córdobas/ año). Esto representa un costo de inversión mensual de C\$ 159,427.25 córdobas. Si se considera que se producirán 360,000 libras de quesillo al mes, el costo de inversión por libra es de C\$ 0.44 córdobas.

A los costos operativos, se incrementará la contratación de 9 personas que se desempeñaran en las labores de cuajo.

4.3.3 Beneficio/costo de la propuesta

A continuación, se describen los costos operativos ajustados al plan de mejora.

Tabla 22. Costo por pago mensual de los colaboradores

Pago de colaboradores			
Trabajadores	Cantidad	Salario/mes	Total
Supervisor General	1	15,000	15,000
Obreros	40	4,000	160,000
Total			139,000

Tabla 23. Costo mensual de transporte

Costo Combustible			
Actividad	Camiones Cantidad	Costo	Total
Gasto de combustible	14	55,000	770,000
Costo Chofer			
Actividad	Cantidad	Costo	Total
chofer	16	4,600	73,600

Tabla 24. Costo de Gas (GLP)

Costo del Gas al mes	275,000.00
----------------------	------------

Tabla 25. Gasto en Uniforme Mensual

Gasto Uniforme Mensual				
Descripción	Costo	unid	Total	Observación
Pchera(solo para pilero)	300	12	3,600.00	cada 0.50-1 meses
botas de hule	418	32	13,376.00	Cada 2-3 meses
Total			16,976.00	

Tabla 26. Gasto de Uniforme anual

Gasto Uniforme Anual				
Descripción	Costo	unid	Total	Observación
Uniformes gabacha, pantalón	250	14	3,500.00	cada 1-2 años
Total			3,500.00	

Tabla 27. Otros Gastos

Impuesto	44,198.12
Materiales limpieza	20,000.00
Energía Eléctrica	80,000.00
Mantenimiento	30,000.00
Total	174,198.12

El gasto operativo mensual será de C\$ 1,452,274.12. Para un promedio de producción de 360,000 Lb de queso al mes, el costo operativo por Lb es de C\$ 4.03 córdobas.

Como se observa, al producir más, el costo operativo se reduce en C\$ 1.73 córdobas por libra.

Tomando el costo promedio de producción de los últimos 3 años que es de C\$ 34.37/Lb, y se le suma el nuevo costo operativo que es de C\$ 4.03 córdobas, el costo de producción será de C\$ 38.40 córdobas. Sin embargo, durante los primeros 5 años de producción se debe sumar el costo de inversión que es de C\$ 0.44/ Lb. El monto final es de C\$ 38.84/ Lb.

El índice de rentabilidad será entonces de: $C\$ 109.50/C\$ 38.84 = 2.82$.

Después de los 5 años de recuperación de la inversión, eliminando los C\$ 0.44 de inversión. El índice de rentabilidad será de: $C\$ 109.50/C\$ 38.40 = 2.85$.

Quiere decir, que, si la planta produce 360,000 Lb mensuales, el margen de ganancia se incrementa en C\$ 622,800.00 córdobas (\$ 17,063.00 dólares) por mes.

Por otro lado, con dicha propuesta presentada se mejorarán las condiciones laborales y con los márgenes de ganancia que se obtendrán de aproximadamente entre \$ 17,000 y \$ 18,000 dólares, se podrá mejorar el salario de los operarios que es de 4,000 córdobas el básico, así como las condiciones de la planta.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos del proceso de investigación de la propuesta de plan de mejora del proceso de elaboración de queso fundido (Quesillo) en la planta de lácteos “Las Mesas”, Santo Tomás, Chontales, se concluye:

- En el proceso de producción se debe ejercer un estricto control en la cantidad, actividad y caducidad del cultivo láctico preparado, temperatura de inoculación, acidez titulable del suero y pH de la cuajada al momento del corte; así como de la temperatura y tiempo de cocción de la cuajada.
- En la empresa, se aplica un nivel promedio de higiene, pero no es suficiente, se necesita mayor rigurosidad para que el producto sea más higiénico y no lleve bacterias ni microorganismos malignos.
- Debido a que el proceso de elaboración de quesillo de la planta de lácteos se realiza de manera artesanal, el tiempo de producción del producto terminado dura 12 horas, resultando ser muy cansado para los empleados de la empresa.
- Según el análisis de costos con respecto al costo de venta, se obtuvo que el costo de producción del quesillo es del 36% y la utilidad del 64%.
- El índice de rentabilidad de la producción obtenido del proceso actual es de 2.79. Evidenciando que la producción de quesillo para su comercialización es una actividad que genera ganancias a la empresa.
- La ventilación natural de la planta no es suficiente. El plan de mejora propone cambiar a un sistema de ventilación mixto empleando medios mecánicos.
- La iluminación de las áreas de trabajo es deficiente. El plan de mejora propone incrementar la intensidad lumínica de los espacios.
- Como parte del plan de mejora se deben sustituir 41 piezas mobiliarias en mal estado y dos pantry, con un monto de inversión de C\$121,000. Esto con el propósito de mejorar las condiciones laborales y reducir el riesgo de accidentes de los trabajadores.

- Se deben implementar los EPP propuestos, según la evaluación de riesgos realizada, para cada personal de la empresa. El monto de inversión en EPP obtenido es de C\$ 174,552.00 córdobas al año.
- La implementación de una maquina malaxadora, reduciría el tiempo total del proceso, de 12 a 7 horas, teniendo mayor rentabilidad sobre los costos y ventas.
- De acuerdo con el índice de rentabilidad, la implementación de una malaxadora es viable económicamente para la Planta “Las Mesas”. Mejorará el rendimiento y calidad del producto final. Generará más ganancias a la empresa, en comparación con el proceso manual al procesar más libras de quesillos diarios.

RECOMENDACIONES

A continuación, se enumeran una serie de recomendaciones cuya implementación son vitales para el plan de mejora del proceso de elaboración de queso fundido (Quesillo) en la planta de lácteos “Las Mesas”, Santo Tomás, Chontales.

- Se recomienda aislar el área de la sección de quesos de la planta y tener control del ambiente para elaborar productos de buena calidad y seguros al consumidor.
- Para un mayor control de calidad es necesario el uso de una hoja de verificación que asegure que se cumple con los parámetros de proceso para cada tanda elaborada.
- Es necesario realizar periódicamente análisis químicos del producto final, análisis microbiológicos del mismo y del agua potable de la planta.
- Comprar equipo de maquinaria necesaria para la elaboración del producto para que no los sigan haciendo de manera artesanal, es decir, el uso de la máquina malaxadora con la que se espera se incremente la producción y una mayor capacidad de exportación.
- Estudiar más la concentración del acidulante y su efecto sobre el cambio en textura y apariencia del producto terminado para el método instantáneo.
- Hacer constantemente la desinfección ambiental en toda la planta lechera. Debe realizarse antes de que la leche esté en la quesera, pues inhibe la actividad de las bacterias benignas presentes en el cultivo láctico.

- Mejorar la infraestructura de toda la planta láctea “Las Mesas” para que preste mejores condiciones a la hora de realizar el proceso de producción del queso fundido.
- Proponer un diseño mejorado del área de producción de quesos, para evitar el derrame de suero en el piso de cuajado

REFERENCIAS

- Álvarez, A. (12 de octubre de 2012). *Investigación Cuantitativa* . Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/>
- Álvarez, J. (12 de abril de 2018). *La investigación Cualitativa* . Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e2.html>
- ASOLECHE. (24 de julio de 2017). *La crema un derivado de la leche* . Obtenido de <https://asoleche.org/2017/07/24/la-crema-de-leche-y-sus-beneficios-nutricionales/#:~:text=La%20crema%20de%20leche%20es,es%20un%20alimento%20bastante%20popular.>
- Caballero, F. (21 de mayo de 2013). *Materia prima* . Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/materia-prima.html>
- Castellano, A. (5 de agosto de 2013). *Proceso de Producción* . Obtenido de <https://concepto.de/proceso-de-produccion/>
- Chavarría, A. (02 de diciembre de 2005). *Coagulación* . Obtenido de <https://www.virtualpro.co/files-bv/20051201/20051201-013.htm#:~:text=La%20coagulaci%C3%B3n%20es%20el%20proceso,bacterias%20l%C3%A1cticas%20o%20a%C3%B1adido%20directa>
- Cruz, V. (3 de agosto de 2018). *¿Qué es la ergonomía y cómo afecta a la salud y al rendimiento laboral?* Obtenido de <https://cuidateplus.marca.com/salud-laboral/2017/10/15/-ergonomia-afecta-salud-rendimiento-laboral-145816.html>
- FAO . (17 de Enero de 2002). *Mantenimiento de máquina malaxadora*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1551/1/AGI-2002-T034.pdf>
- Fernández, R. (17 de enero de 2011). *¿Qué es el yogur?* . Obtenido de <https://www.yogurtinnutrition.com/es/que-es-el-yogur-preguntas-frecuentes/>
- FIBOSA. (17 de Febrero de 2001). *Maquinaria para la elaboración de quesos* . Obtenido de <http://fibosa.com/es/productes/categoria/1/Lcteo>
- Flores, C. (18 de 21 de 2011). *Proceso artesanal* . Obtenido de El proceso artesanal también es llamado proceso técnico artesanal, ya que, requiere de conocimientos técnicos de materiales y procesos sistemáticos y organizados en un marco de tiempo.
- Guzman, B. (27 de julio de 2017). *Plan de mejora* . Obtenido de <https://www.bantugroup.com/blog/como-hacer-un-plan-de-mejora-continua-para-tu-empresa>

- Industria de lácteos . (06 de agosto de 2016). *Máquinas industriales* . Obtenido de <https://industriadelacteosblog.wordpress.com/maquinas/malaxadora/>
- La Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (- de - de 2012). *Sistemas de procesamiento o producción*. Obtenido de <https://www.fao.org/dairy-production-products/processing/processing-systems/es/>
- Leyton, A. (12 de mayo de 2012). *Clases y tipos de investigación científica*. Obtenido de Tipos de investigaciones: <https://investigacionestodo.wordpress.com/2012/05/19/clases-y-tipos-de-investigacion-cientifica/>
- Lurrueña, M. (12 de julio de 2018). *El queso fundido* . Obtenido de <https://www.gominolasdepetroleo.com/2018/07/como-se-hace-el-queso-fundido.htm>
- Manuel, M. (3 de enero de 2011). *FACTORES A CONSIDERAR PARA CONDICIONES DE TRABAJO ÓPTIMAS*. Obtenido de Master Logística, empresa, finanzas, recursos humanos: <https://www.masterlogistica.es/condiciones-de-trabajo/>
- Rodríguez, M. (12 de mayo de 2011). La sostenibilidad. *Sostenibilidad en las empresas* , págs. 6-18.
- Santana, I. (25 de marzo de 2011). *La entrevista*. Obtenido de Que es y para que sirve : <https://aleph.org.mx/que-es-y-para-que-sirve-la-entrevista>
- Sequera, L. A. (04 de febrero de 2015). *Calidad en los procesos de producción* . Obtenido de <https://blogs.x.uoc.edu/calidad-iso/la-calidad-en-los-procesos-de-produccion/>
- Sotelo, P. (2 de abril de 2015). *Distribución de planta*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Construccion/FeriaVirtual/Producto-Estudio-de-distribucion-en-planta-148187.html>
- Téllez, A. (2 de mayo de 2017). *Investigación Cualitativa* . Obtenido de <https://www.qualtrics.com/es/gestion-de-la-experiencia/investigacion/investigacion-cualitativa/>
- Zudaire, M. (10 de mayo de 2004). *Queso fundido, a debate* . Obtenido de <https://www.consumer.es/alimentacion/el-queso-fundido-a-debate.html>

Webgrafía

- Altamirano Lopez, C. Y., & Peralta Rodriguez, E. (2019). *Calidad de los Productos Lácteos*.
- Brito, R. (2016). Proceso de producción. In *2000Agro* (p. 1).
http://www.sancarlos.com.ec/portal/html/themes/ingenio/pdf/proceso_produccion.pdf
- Castañon Romo, R. (2004). *Higiene Y Seguridad*.
https://repositorio.cbachilleres.edu.mx/wp-content/material/compendios/quinto/hig_seg.pdf
<http://revistas.unal.edu.co/index.php/ingenio/article/view/14761>
- Peñate Quiroz, Cesar David, Hernandez Hernandez, H. L. (2015). *Proceso de obtencion de Queso Fundido*.
<http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>
- Prado León, L. R. (2015). Métodos y técnicas para el análisis ergonómico del puesto de trabajo. In *Centro universitario de arte, arquitectura y diseño*.
<https://riudg.udg.mx/bitstream/20.500.12104/73651/1/BCUAAD00037.pdf#page=13>
- Proaño, D. X., Gisbert, V., & Pérez, E. (2017a). *Plan de Mejora Continua 2012-2013*. 50–56.
www.sistemadeevaluacion.sems.gob.mx/eym2/tdocs/653_6985_2012plan_academico.12_02.docx+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=mx
- Proaño, D. X., Gisbert, V., & Pérez, E. (2017b). *Plan de Mejora Continua 2012-2013*. In *3C Empresa*.
www.sistemadeevaluacion.sems.gob.mx/eym2/tdocs/653_6985_2012plan_academico.12_02.docx+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=mx
- Quispe, F. (n.d.). *concepto de costo*.
- Sánchez Ballesta, J. P. (2002). Análisis de Rentabilidad de la empresa. *Analisis Contable*, 1–24. <http://ciberconta.unizar.es/leccion/anarenta/analisisr.pdf>
- Statsenko Ludmila, G. F. (2015). *Procesamiento de leche y elaboración de productos lácteos* (Issue February).
https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/70088/Manual_de_procesamiento_de_productos_lacteos_CRS_USDA_CRS_2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Zamoran Murillo, D. J. (n.d.). *Manual de procesamiento Lacteo*.

ANEXOS

Entrevista

Entrevista al personal de Lácteos “Las Mesas”

Objetivo: Analizar la información obtenida mediante la entrevista realizada al personal de lácteos “Las Mesas”, para ver todo el proceso del área al realizar el queso fundido para la realización de nuestra Tesis:

Instrucciones: Lea detenidamente cada una de las preguntas y responda.

Agradecemos de antemano su valiosa participación, y su sinceridad en las respuestas que serán utilizadas únicamente para fines académicos.

Guía de entrevista

A continuación, se les presenta las preguntas que nos permitirá conocer su opinión acerca de la temática en cuestión.

Plan de trabajo:

Uniforme

1. ¿Les dan uniformes a los trabajadores?
2. ¿Cada cuánto?
3. ¿Qué es lo que les proporciona?
4. ¿Se los llevan ellos?
5. ¿El aseo de los uniformes como lo miden?

Comedor:

1. ¿Tienen área para comer?
2. ¿De qué está conformada el área?
3. ¿Dónde se encuentra ubicado?
4. ¿Le dan comida o llevan?
5. ¿Tienen una hora específica para salir a comer?
6. ¿Tienen lavamos?

Baños

1. ¿Cuántos inodoros son?
2. ¿Están divididos por sexo?
3. ¿Ocupan el mismo baño todos?
4. Tienen lava manos ¿Cuántos?
5. ¿Esos baños solo son para los trabajadores?

Proceso

1. ¿Cuánto es el personal de cada proceso?
2. ¿Cuánto se le paga al trabajador por día?
3. ¿Cuánto le pagan por quincena, mes?
4. ¿Por tarjeta o efectivo?
5. ¿Cuáles son los horarios de trabajo?
6. ¿Les pagan por producción o salario fijo?
7. ¿Cuánto producen por horas, días al trabajador?
8. ¿Pagan horas extras?

Máquina

1. ¿Cuántos litros le echan a la maquina?
2. De esos litros hay una merma o pérdida ¿Cuánto?
3. ¿Cuánto es el costo de luz por día?
4. ¿Cuáles son las especificaciones de la maquina?

Persona #1

Nombre: Greysi Davila

Preguntas	Repuestas
1. ¿Les dan uniformes a los trabajadores?	Si
2. ¿Cada cuánto?	Se lo dan diario, cada 6 meses
3. ¿Qué es lo que les proporciona?	Botas, camisetas, camisa, pantalón, gorra, tapa boca, delantal
4. ¿Se los llevan ellos?	Queda en la planta
5. ¿El aseo de los uniformes como lo miden?	Lo lavan diario: Lo miden de la siguiente manera en 4 tipos: Blanco- proceso Celeste- 2 cambio Negro-peroles Verde- área externa y área punteador-coador.

Persona #2

Nombre: Allan Hernández

Preguntas	Repuestas
6. ¿Tienen área para comer?	Si
7. ¿De qué está conformada el área?	Mesa y banca
8. ¿Dónde se encuentra ubicado?	En la planta, por los vestidores
9. ¿Le dan comida o llevan?	Cada quien la trae
10. ¿Tienen una hora específica para salir a comer?	10: 00 a.m es la hora para comer ya que a las 11:00 a.m se inicia el proceso.
11. ¿Tienen lavamanos?	Si

Persona #3

Nombre: Allan Hernández

Preguntas	Repuestas
1. ¿Cuántos inodoros son?	1 para mujer y 1 para varón
2. ¿Están divididos por sexo?	Si
3. ¿Ocupan el mismo baño todos?	No
4. ¿Tienen lava manos ¿Cuántos?	Si uno en cada baño
5. ¿Esos baños solo son para los trabajadores?	Si

Persona #4

Nombre: Nelvin Murillo

Preguntas	Repuestas
1. ¿Cuánto es el personal de cada proceso?	Acopio: 2 Coagulación: 6 Cocción: 7 Descremadora:1 Empaque: se rotan Almacenamiento: se rotan
2. ¿Cuánto se le paga al trabajador por día?	266 córdobas
3. ¿Cuánto le pagan por quincena, mes?	Quincena
4. ¿Por tarjeta o efectivo?	Debito
5. ¿Cuáles son los horarios de trabajo?	7:00 a.m a 5:00 p.m depende de la ruta
6. ¿Les pagan por producción o salario fijo?	Salario fijo
7. ¿Cuánto producen por horas, días al trabajador?	40 libras, entre 30.40 panas por hombre, pana 31 lbs-32 lbr por días
8. ¿pagan horas extras?	No hay

Persona #5

Nombre: Allan Hernández

Preguntas	Repuestas
1. ¿Cuántos litros le echan a la maquina?	1,150 galones
2. De esos litros hay una merma o pérdida ¿Cuánto?	442 litros
3. ¿Cuánto es el costo de luz por día?	No sabría decirte
4. ¿Cuáles son las especificaciones de la maquina?	7,000 revoluciones 2,000 litros por hora Diario la limpian con soda y acido. Descremadora: 1 trabajador Una clarificadora y separadora se limpia antes y después de usar, se enjuaga.

Ficha de Empleado

Proceso del cuajado

Nombre: Nelvin E. Murillo
Cargo: Supervisor de Cuajado
Años Trabajados: 5 años

Nombre: Alvin Jose Urbina
Cargo: Operador Cuajado
Años Trabajados: 2 años

Nombre: Freddy A. Perez
Cargo: Operador Cuajado
Años Trabajados: 3 años

Nombre: Celestino Orozco
Cargo: Operador Cuajado
Años Trabajados: 1 años

Nombre: Holman Lopez
Cargo: Operador Cuajado
Años Trabajados: 4 años

Nombre: Alex Bravo
Cargo: Operador Cuajado
Años Trabajados: 1 años

Nombre: Juan Jose Orozco
Cargo: Operador Cuajado
Años Trabajados: 2 años

Nombre: Yefrin Vargas Saens
Cargo: Operador Cuajado
Años Trabajados: 1 años

Proceso cocción

Nombre: Lester E. Chabala
Cargo: Supervisor de Cocción
Años Trabajados: 3 años

Nombre: Jose Blandón
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 1 años

Nombre: Félix Díaz
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 2 años

Nombre: Carlos J Sandoval
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 3 años

Nombre: Julio Altamirano
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 2 años

Nombre: Marlon Castro
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 1 años

Nombre: Damian Antonio Lacayo
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 4 años

Nombre: Yalvin Jose Vargas
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 3 años

Nombre: Oscar Danilo Gonzalez
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 4 años

Nombre: Janier A Mejia
Cargo: Operador Cocción
Años Trabajados: 1 años

Acopio

Nombre: Erick Sequeira
Años Trabajados: 3 años

Clasificadora separadora de Crema

Nombre: Acssel Picado Polanco
Años Trabajados: 3 años

Transporte

Nombre: Melvin Martínez
Cargo: Chofer
Años Trabajados: 15 años

Nombre: Delvin A. Obando
Cargo: Chofer
Años Trabajados: 7 años

Nombre: Isidro Jose Morales
Cargo: Chofer
Años Trabajados: 3 años

Nombre: Concepción Guzman
Cargo: Chofer
Años Trabajados: 5 años

Nombre: Yesner Enrique
Chavarria

Cargo: Chofer

Años Trabajados: 4 años

Nombre: Yefrin Vargas
Gonzales

Cargo: Chofer

Años Trabajados: 2 años

Administrativo

Nombre: Elsa Yasnari Taisigue

Años Trabajados: 2 años

Nombre: Greysi Dávila

Años Trabajados: 3 años

Nombre: Allan Hernández

Años Trabajados: 8 años

Nombre: Greysi Dávila

Años Trabajados: 3 años

Productividad respecto a las Horas-Hombre

$$\text{Hora/Hombre} = \frac{\text{Libras producidas}}{\text{Horas útiles al día}}$$

Empacado

$$\text{Horas/Hombre} = \frac{5129.90 \text{ Lb}}{2.50 \text{ Hrs}} = 2051.96 \text{ lb/hrs} \qquad \frac{2051.96}{17} = 128.24 \text{ Lb/hombre}$$

Descarga

$$\text{Horas/Hombre} = \frac{14,584 \text{ Lts}}{(1.35+1.48+1.69+1.57)} = 2,394.74 \text{ Lts/hombre}$$

Descremado

$$\text{Horas/Hombre} = \frac{1,500 \text{ Lts}}{(0.79+0.78+0.80+0.77)} = 477.70 \text{ Lts/hombre}$$

Coagulación

$$\text{Horas/Hombre} = \frac{14,584 \text{ Lts}}{(2.30+2.49+2.68+1.91)} = 1,554.79 = \text{Lts/hombre}$$

$$\frac{1,554.79}{8} = 194.38 \text{ hrs/hombre}$$

Cocción

$$\text{Horas/Hombre} = \frac{14,584 \text{ Lts}}{(0.56+0.60+0.65+0.46)} = 6,424.66 = \text{Lts/hombre}$$

$$\frac{6,424.66}{10} = 642.46 \text{ hrs/hombre}$$

Pesado y almacenado

$$\text{Horas/Hombre} = \frac{14,584 \text{ Lts}}{(1.79+1.94+2.09+1.49)} 1,995.07 = \text{Lts/hombre}$$

$$\frac{1,995.07}{10} = 199.50 \text{ hrs/hombre}$$

Costo Producción Hora

$$\text{Costo de producción/hora} = \frac{\text{Costo de mano de obra por destajo}}{\text{unidades producidas por hora}}$$

$$\frac{4,000}{27.5} = 145.45 \text{ dia} \quad \frac{145.45}{8} = 18.18 \text{ Lb/Hr}$$

Empacado

$$128.24 \text{ Lb/H} = \frac{18.18 \text{ Lb/hr}}{128.24 \text{ Lb/hr}} = 0.14 \text{ lb}$$

Descarga

$$2,394.74 = \frac{18.18 \text{ Lt/hr}}{2,394.74 \text{ Lts/H}} = 0.0075 \text{ Lts}$$

Descremado

$$477.70 = \frac{18.18 \text{ Lt/hr}}{477.70 \text{ Lt/hombre}} = 0.038 \text{ Lts}$$

Coagulación

$$194.38 = \frac{18.18}{194.38} = 0.093 \text{ Lts}$$

Cocción

$$642.46 = \frac{18.18}{642.46} = 0.028 \text{ Lts}$$

Pesado y almacenado

$$199.50 = \frac{18.18}{199.50} = 0.091$$

$$\text{Suma} = 0.14 + 0.0075 + 0.038 + 0.093 + 0.028 + 0.091 = 0.3975$$

Análisis de hora hombre Maquina

$$\text{Horas hombre/Maquina} = \frac{7,000 \text{ Lbr}}{(2.12 \text{ hrs})} = 3,301.88 \text{ Lbs/maquina}$$

Cocción

$$3,301.88 = \frac{18.18}{3,301.88} = 0.0055 \text{ Lts}$$