

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA REDUCCIÓN DE
DESPERDICIOS Y TIEMPOS EN LA ELABORACION DE TOCINETA Y TOCINO
EN LA EMPRESA CARNES CASABLANCA SAS.**

ANGELICA CALDERON RAMÍREZ

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
PROGRAMA INGENIERIA DE ALIMENTOS
VILLA DEL ROSARIO
2022-1**

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA REDUCCIÓN DE
DESPERDICIOS Y TIEMPOS EN LA ELABORACION DE TOCINETA Y TOCINO
EN LA EMPRESA CARNES CASABLANCA SAS.**

ANGELICA CALDERON RAMIREZ

**Trabajo de grado presentado para optar por el título de Ingeniera de
Alimentos**

Directora

Ing. ALBENIS ESTHER FLÓREZ FUENTES

Grupo de Investigaciones: GIBA

Línea de investigación: Calidad e Inocuidad de alimentos

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
PROGRAMA INGENIERIA DE ALIMENTOS
VILLA DEL ROSARIO**

2022-1

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. RESUMEN	12
2. INTRODUCCIÓN	14
3. MARCO REFERENCIAL	15
3.1. ANTECEDENTES	15
3.2. MARCO CONTEXTUAL	17
3.2.1. Carnes Casablanca	17
3.2.2. Carnelly	20
3.2.3. Misión	22
3.2.4. Visión	22
3.2.5. Política integral de gestión	22
3.2.6. Objetivos del sistema	23
3.3. MARCO TEÓRICO	23
3.3.1. Materias primas cárnicas	23
3.3.2. Calidad de la carne de cerdo	25
3.3.3. Materias primas no cárnicas	25
3.3.4. Herramienta Layout	27
3.3.5. Diagrama de causa Ishikawa	28
3.3.5.1. <i>Elementos del diagrama de causa Ishikawa</i>	29
3.3.6. Diagrama de Pareto	30
3.3.7. Herramienta SMED	30
3.3.8. Metodología de las 5S	32
3.3.9. Mejora continua	33
3.4. MARCO LEGAL	33
4. OBJETIVOS	35
4.1. OBJETIVO GENERAL	35
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35

5. METODOLOGIA	36
5.1. REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO AL PROCESO PRODUCTIVO DE LA TOCINETA Y TOCINO.....	36
5.2. ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS DE TIEMPO Y DESPERDICIO ENCONTRADAS PARA PRIORIZAR LAS QUE GENERAN MAYOR IMPACTO EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA TOCINETA Y TOCINO.....	36
5.3. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MEJORA EN LA REDUCCIÓN DE LOS DESPERDICIOS Y TIEMPO EN LA PRODUCCIÓN DE TOCINETA Y TOCINO.....	37
5.4. SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCONTRADOS EN LAS ESTRATEGIAS A LA COORDINADORA DE CALIDAD DE PROCESOS.	37
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
6.1. REALIZACIÓN DE DIAGNOSTICO AL PROCESO PRODUCTIVO LA TOCINETA Y TOCINO.	38
6.1.1. Descripción de las etapas de proceso de la tocineta y tocino.	38
6.1.2. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de tocineta y tocino.	42
6.1.3. Identificación y cuantificación de pérdidas asociadas a la materia prima. ...	44
6.1.4. Identificación y cuantificación de pérdidas asociadas a tiempo de paradas en el proceso.	47
6.2. ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS DE TIEMPO Y DESPERDICIO ENCONTRADAS PARA PRIORIZAR LAS QUE GENERAN MAYOR IMPACTO EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA TOCINETA Y TOCINO.....	52
6.2.1. Diagrama Ishikawa.....	53
6.2.2. Diagrama de Pareto.....	55
6.3. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MEJORA EN LA REDUCCIÓN DE LOS DESPERDICIOS Y TIEMPO EN LA PRODUCCIÓN DE TOCINETA Y TOCINO.....	58
6.3.1. Propuesta de metodología de 5S	59
6.3.2. Propuesta de mejora SMED.....	63
7. CONCLUSIONES	73
8. RECOMENDACIONES	74
9. REFERENTES BIBLIOGRAFICOS.....	75
10. ANEXOS	78

LISTAS DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Variedad de embutidos tradicionales.....	19
Tabla 2. Embutidos semi-madurados, madurados, madurados piezas enteras y salchichas europeas.....	20
Tabla 3. Cuantificación de los hematomas y ganglios.....	45
Tabla 4. Cuantificación merma goteo.....	46
Tabla 5. Cuantificación de pérdidas de empaque.....	46
Tabla 6. Pérdidas de paros por cambio de referencia.....	48
Tabla 7. Pérdidas de paros no programados.....	50
Tabla 8. Pérdidas por paro de averías.....	51
Tabla 9. Análisis de desperdicios.....	52
Tabla 10. Herramienta Lean asociada.....	58
Tabla 11. Tiempos de cambios de referencia.....	66
Tabla 12. Actividades de inicio de turno.....	67
Tabla 13. Actividades en cambio de referencia.....	68
Tabla 14. Cronograma de metodología 5S.....	79
Tabla 15. Cronograma de herramienta SMED.....	83

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Recepción de MPC y MPS.	38
Ilustración 2. Inyección de la tocineta.	39
Ilustración 3. Inyección del tocino.	39
Ilustración 4. Masajeado de la carne.	40
Ilustración 5. Armado de tocineta.....	40
Ilustración 6. Salida de horno barra de tocineta.	40
Ilustración 7. Ingreso a horno barra de tocinetas.	40
Ilustración 8. Desmolde de las barras de tocinetas.....	41
Ilustración 9. Empaque de tocineta.....	41
Ilustración 10. Empaque del tocino.	41
Ilustración 11. Herramienta Layout.	44

LISTA DE GRAFICAS.

	Pág.
Grafica 1. Paros por cambio de referencia.	56
Grafica 2. Paro no programado.....	57
Grafica 3. Paro por averías.	57

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Diagrama de Ishikawa.....	78
Anexo 2. Cronograma de metodología 5S.	79
Anexo 3. Cronograma de herramienta SMED	83
Anexo 4. Acta de socialización de resultados.....	84

Nota de aceptación

presidente del jurado

Jurado

jurado

Villa del Rosario, junio de 2022

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a mis padres por siempre ser ese apoyo incondicional

A mis hermanos por siempre estar presentes en cada una de las etapas vividas

*A todos aquellos docentes que pasaron por esta etapa de estudio, por siempre
enseñarme*

*A todos aquellos que me apoyaron y siempre me guiaron en este proceso de inicio
a fin.*

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios por regalarme la sabiduría y brindarme la oportunidad de poder realizar mi carrera profesional.

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional, por enseñarme que con perseverancia y esfuerzo se pueden lograr los sueños y por siempre ser inspiración para salir adelante.

A mis hermanos por siempre apoyarme y acompañarme en el proceso

A mi directora Albenis Esther Flórez fuentes por brindarme su apoyo y acompañamiento por varios semestres.

A mis docentes y compañeros por todos los conocimientos que compartimos en esta etapa.

1. RESUMEN

Carnes Casablanca es una empresa que pertenece al sector de los cárnicos derivados, y en la que una de las áreas más importante para las empresas manufactureras es el área productiva, ya que esta área depende los costos de la empresa. Esta empresa cuenta con una planta donde se elabora tocineta y tocino, ubicada en el municipio de Sabaneta, Antioquia. En esta planta por medio de prácticas profesionales se realizó un análisis e identificación de las pérdidas en la producción, ya que por la alta demanda de los diferentes productos que fabrican, se generó esto como una necesidad, además de realizar un mejoramiento en los procesos de la elaboración de tocineta y tocino, para así tener un mayor aprovechamiento de los procesos cumpliendo con los mejores estándares de calidad.

El objetivo de este proyecto fue establecer estrategias de mejoramiento para la reducción de desperdicios y tiempos en la elaboración de tocineta y tocino en la empresa Carnes Casablanca SAS; para ello se empezó realizando un diagnóstico por medio de recorridos por la planta. En este recorrido se logró identificar las pérdidas de producto que mayor impacto tienen en la planta y las actividades que realizan los operarios en las que se presentan estas pérdidas. Se procedió a realizarle análisis de esos desperdicios y así mismo se identificó qué herramienta de *lean manufacturing* puede ser implementada como estrategia para ayudar a mitigar estos desperdicios. Según esto se planteó como estrategia aplicar las herramientas SMED, para realización de esta estrategia se realizó un cronograma de actividades que la empresa debe tener en cuenta para que la efectividad de la aplicación de la herramienta sea positiva, también se describieron cada uno de los pasos que deben de realizar para ser efectiva esta aplicación, se encontró que para la aplicación de esta herramienta es de gran importancia identificar los tiempos muertos que le estén generando perdidas para la empresa y la

metodología 5S, para esta metodología se realizó un cronograma de aplicación para tener buenos resultados, se encontró que para tener una efectiva aplicación se debe de darle a conocer a los operarios e inculcar esa cultura para así poder tener la aplicación de la metodología, y así poder tener estas herramientas de análisis para la ayuda a mitigar las pérdidas que se presentan en la planta.

Palabras claves: Desperdicios de cárnicos, herramientas de análisis, lean manufacturing, tocino, tocineta, pérdidas en proceso.

2. INTRODUCCIÓN

La reducción de las pérdidas de productos en una empresa es de gran importancia ya que esto beneficia a la reducción de los costos que tiene la empresa. Cuando se presentan desperdicios se requiere que se utilice más materia prima de lo necesario para obtener una cantidad determinada de productos, generando además movimientos innecesarios que no apoyan al proceso de manufactura. Para esto se encontró unas herramientas que pertenecen al *Lean Manufacturing* esta nos presenta 8 tipos de desperdicios como la sobreproducción, transporte, tiempo de espera, exceso de procesos, inventario, movimientos, defectos en el producto y personal subutilizado.

La idea fundamental del *Lean Manufacturing* es buscar, por parte de todo el personal involucrado, soluciones de aplicación inmediata tanto en la mejora de la organización del puesto de trabajo como en las instalaciones o flujos de producción, el desperdicio por exceso en almacenamiento permite la existencia de productos muertos que solos se detecta al realizar inventarios físicos, el desperdicio por sobreproducción ocurre cuando al fabricar más cantidad de la necesaria.

Por ello el objetivo principal de este trabajo fue establecer estrategias de mejoramiento para la reducción de desperdicios y tiempos en la elaboración de tocineta y tocino en la empresa Carnes Casablanca SAS por medio de las herramientas de análisis para gestión de la producción.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. ANTECEDENTES

Soledad González, et al (2011), estudiaron el control de mermas y desperdicios en almacén de condimentos de industria avícola, realizando una investigación y así mismo analizaron los desperdicios en los procesos productivos implementando metodologías y herramientas para la eliminación de las pérdidas. Realizaron metodologías de diagrama de causas de desperdicios por área y por turno, TPM para mantenimiento preventivo, análisis de costos de mermas y desperdicios, modelo de manejo de inventario y costo de implementación. Encontraron que en su investigación las causas que provocan las mermas y desperdicios en el proceso productivo de la planta son: las mermas por diferencias de peso en la recepción de los condimentos debido a las tolerancias acordadas con el proveedor y desperdicios inherentes al proceso por requerimientos mínimos de condimento con que trabaja la maquinaria, encontraron también que el control estadístico de las mermas se lleva a cabo mediante gráficos de los consumos teóricos y reales, el registro es diario de los egresos por turno y producto en el cual se utilizó el condimento para poder direccionar el costo. Otro factor crítico es el desperdicio de harinas el cual es provocado por la utilización de una cantidad mínima en la máquina, pero varía el rendimiento dependiendo del producto que esté en proceso.

Vega Herrera (2016), estudió el diseño del plan de mejoramiento de los procesos de producción de yogurt, queso doble crema y queso pasteurizado en la empresa Scalea SAS a través de la medición y caracterización de cada una de las líneas de producción con el fin de mejorar, estandarizar los procesos de producción, reduciendo la variabilidad en la materia prima en procesos y calidad de los productos terminados. Utilizó metodologías o herramientas para la medición

y caracterización de las líneas de producción y para el diseño de propuesta de mejoramiento, que guardan relación con la presente investigación, se mencionan las siguientes: Ciclo PHVA, Six Sigma, DMAIC y Daiso. Evidenció que por medio de la descripción y la caracterización de los procesos en la realización del ciclo que tenía como consecuencia recorridos demasiados extensos dentro de la planta que a simple vista no representaban mayores esfuerzos para el trabajador, pero que si influían directamente en el desempeño de estos, el uso de nuevas máquinas permitió que la mano de obra con la que cuenta la empresa se lograra utilizar para operaciones de alistamiento, preparación y desinfección, con el análisis se evidencio la carencia de aplicación de nuevas tecnologías para el proceso de fabricación de derivados lácteos dentro de la empresa, la cual tenía gran repercusión en la calidad del producto final.

Fabio Ernesto Ramírez Cortés (2017), estudió la identificación y reducción de niveles de desperdicios, desde la perspectiva de *Lean Manufacturing*, en la empresa *Flowserve Colombia S.A.S.* elaborando los indicadores (KPI) que pueden ser aplicados y las acciones de mejora que pueden ser implementadas, con el fin de reducir los niveles de desperdicio detectados. Utilizó metodologías o herramientas para la medición y caracterización de las líneas de producción, que guardan relación con la presente investigación, se menciona: Lean Manufacturing, los 7 desperdicios e indicadores de estos, indicadores KPI, análisis indicador OEE, 5'S y SMED. Encontró que mediante la aplicación sistemática y adecuada de herramientas Lean y con una inversión de \$ 41.600.000 se logró obtener una reducción de los desperdicios del 59%, equivalente a \$565.773.375, se logró evidenciar una mejora representativa en los KPI'S que cuantificaron los desperdicios después de aplicar herramientas Lean redundando en incrementos de eficiencia, calidad y reducción de costos para el beneficio de la empresa.

Rodríguez Rodríguez & Castillo Urrego (2019), diseñaron una propuesta de mejoramiento de los procesos de la cadena de valor por medio de herramientas *Lean Manufacturing* en la empresa *RJ SAS*, realizando como metodología 4 fases;

donde la primera fase es la integración del grupo de ayuda, la segunda fase es la elaboración de VSM, la tercera fase es la aplicación de estrategias *de Lean Manufacturing* y en la cuarta fase la generación de la propuesta de mejora evaluando el impacto económico y financiero. Encontraron que 3 de los procesos tenían tiempos muy altos con variación notoria en comparación con el promedio de los demás, como resultado, obtienen que las principales demoras que se presentan en los procesos de adición de componentes, embutido y cocción, en donde se gastaban 15,9 días para los tres procesos; en la aplicación de la herramienta SMED encontraron que de las 9 actividades internas 5 se pueden volver externas, es decir, que el 55% de las actividades que se realizan están causando demoras innecesarias o que se pueden corregir. A su vez, de las 18 actividades totales, 5 tienen la posibilidad de ser reducidas o eliminadas por completo, esto quiere decir el 28% de las todas las actividades tienen un tiempo excesivo para su desarrollo.

3.2. MARCO CONTEXTUAL

3.2.1. Carnes Casablanca

Carnes Casablanca SAS es una empresa dedicada a la fabricación de embutidos, se encuentra ubicada en Antioquia, Medellín, Sabaneta.

Ofrece una gran variedad de tipos de embutidos y presentaciones, entre ellas se encuentran los embutidos tradicionales, embutidos semi madurados, embutidos madurados, embutidos madurados piezas enteras y salchichas europeas. Por otro lado, la empresa cuenta con 40 años de trayectoria en el municipio de Medellín, empezando en un pequeño negocio de barrio de 20 metros cuadrados en la ciudad de Medellín, siendo una carnicería de gancho y baldosín de 10 por 10 en el

barrio Manrique, Oriental, su nombre era La Costeña, constaba de dos plantas con cava de congelación, una mesa y un molino N° 32 Hobart para hacer chorizos. Entre 1982 y 1986 se abrieron tres tiendas más en el barrio Caicedo, en el parque Gaitán y La Costea en la minorista.

En 1986 se da inicio a un nuevo proyecto, un punto de venta ubicado en la 80 y con estrategias diferentes a lo que se encontraba en el mercado, para eliminar el nombre de carnicería y hacer un supermercado especializado en carnes. Por medio de un concurso nace el nombre de Súper Carnes Casablanca, más adelante se dejó solo Carnes Casablanca.

En 1987 Casablanca de la 80 abre sus puertas al público, se generaron ideas de nuevos productos para los clientes, el negocio giraba en torno a la especialidad en asados, se compró un nuevo terreno para la ampliación de la empresa. Para noviembre de 1993 se adquirió el primer cúter, de allí nació la marca Carnelly, en esta misma época se adquirieron equipos de segunda y con asesoría del Sena se empezaron a fabricar salchichones. La producción para 1994 aumento de manera considerable y se vio la necesidad de adquirir una nueva propiedad en San Joaquín, allí se compraron nuevos equipos con mayor capacidad y se abrió un nuevo punto de venta de Carnelly con un concepto de carnes frías al detal donde se podía comprar desde una salchicha hasta una tajada de mortadela.

Desde 1998 la planta procesadora está en el Barrio Caribe en Medellín, se han hecho grandes inversiones, readecuaciones y se ha modernizado el equipamiento constantemente.

En la actualidad Carnes Casablanca ofrece una variedad de productos en distintas presentaciones, entre ellas se encuentra los embutidos tradicionales que se describen en la tabla 1 y los embutidos semi-madurados, madurados, madurados piezas enteras y salchichas europeas que se describen en la tabla 2.

Tabla 1. Variedad de embutidos tradicionales.

Tocineta ahumada 	Tocineta ahumada premium 	Tocino ahumado 	Tocineta Burger 
Jamón de pavo rostizado 	Jamón de pavo 	Jamón de cerdo 	Cábano 
Morcilla 	Chorizo parrillero 	Salchicha super dog 	Salchichón cervecero 

Tabla 2. Embutidos semi-madurados, madurados, madurados piezas enteras y salchichas europeas.

Peperoni 	Hard salami 	Salami alemán 	Sub-sándwich kit 	Mix salamis 	Salami milano 
Salami pimienta 	Chorizo vela 	Pepperoni 	Bondiola 	Speck  pimienta	Bresaola 
Serranito 	Fleischwurst 	Berlinesa 	Cervelat 	Suiza 	Alemana 

3.2.2. Carnelly

En 1987 abrió al público un nuevo punto de venta “Casablanca Laureles” (entre la 33 y la 35), obteniendo muy buenos resultados, con el concepto de especialidad en asados que creó una gran diferencia con las carnicerías de la época en Medellín.

En 1993 adquirió el primer cúter sin saber para qué era y con esta máquina surgió la idea de tener una nueva marca diferente a Casablanca con portafolios de carnes frías, de esta manera nació la marca Carnelly, como una integración del proceso productivo y la necesidad de ofrecer al mercado potencial productos diferenciadores de muy buena calidad. En la sede que era el punto de venta laureles, cada marca “Casablanca y Carnelly” realizaban por separado sus propias actividades. Con el tiempo ampliaron el portafolio de productos, que además de elaborar salchichón, comenzaron a procesar pastel de verduras, albondigón entre otros.

En el 2010 obtuvo la certificación HACCP - que es el sistema de inocuidad alimentaria empleado a nivel mundial, reconocido y exigido internacionalmente para garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y el análisis de peligros y puntos críticos de control del Codex Alimentarius, que garantizan la calidad e inocuidad de nuestros productos y la salud de los consumidores.

Desde siempre en la empresa ha gobernado principios de ética y transparencia que imprimen día a día en todos los colaboradores y sus familias. Hoy Cuenta con un importante grupo de colaboradores (más de 800), los laboratorios de calidad, investigación y desarrollo son de los más avanzados del país. Las instalaciones cuentan con los últimos avances tecnológicos de la industria cárnica, procesando más de 12.000 toneladas año.

La calidad de las materias primas está garantizada desde sus granjas y cuenta con un depurado grupo de proveedores externos para los ingredientes. El reto es ser el proveedor de productos cárnicos de una elevada calidad, para un grupo de clientes que así lo exige y requiere. Conscientes de la responsabilidad social en lo nutricional y saludable; esto representa su valor agregado y de fidelidad para consumidores cada vez más informados y conscientes de la calidad.

3.2.3. Misión

Somos una organización orientada a la fabricación y comercialización de derivados cárnicos tradicionales, artesanales y carnes frescas; enfocados en la satisfacción de necesidades del mercado, con tecnología de punta y un equipo humano comprometido y capacitado, que nos permita el cumplimiento de los objetivos de calidad, inocuidad y rentabilidad esperados.

3.2.4. Visión

Basados en un enfoque de desarrollo y crecimiento sostenible, en el año 2020, seremos una empresa reconocida en el mercado nacional, con participación en los mercados de América Latina, con un grupo apasionado y capacitado, fundamentados en nuestros estándares de calidad, innovación, eficiencia y servicio.

3.2.5. Política integral de gestión

En carnes Casablanca, estamos comprometidos con la satisfacción de nuestros clientes, consumidores y demás partes interesadas; el cuidado del medio ambiente, las condiciones de trabajo seguras y el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y contractuales alineados con la estrategia y la cultura corporativa.

Esto lo logramos aplicando nuestros conocimientos al fabricar y comercializar derivados cárnicos y carnes frescas, disponiendo los recursos necesarios para garantizar la calidad e inocuidad, la innovación y el mejoramiento continuo en los procesos y recursos; fomentamos el desarrollo del personal y su autocuidado, y responsable aportando así a la sostenibilidad del negocio.

De esta manera, promovemos el respeto y la transparencia en el relacionamiento con las partes interesadas, enmarcados en el cumplimiento del código de ética y el gobierno corporativo.

3.2.6. Objetivos del sistema.

- Cumplir con los requisitos legales vigentes aplicables a la empresa y los compromisos de responsabilidad integral, aplicables en materia de calidad, gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo.
- Cumplir con las especificaciones o requisitos del producto aplicable y asegurar los índices de desempeño.
- Generar confianza a los consumidores, suministrando alimentos de calidad.
- Seleccionar, evaluar y calificar los prestadores externos de bienes y servicios con garantía de calidad, basándose en su capacidad para proporcionar procesos, productos y servicios de acuerdo con los requisitos.
- Identificar, valorar, controlar y disminuir el nivel de los factores de riesgo presentes en cada ambiente de laboral para prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, disminuyendo su impacto en el medio ambiente para cumplir con los objetivos del proceso.
- Contar con empleados competentes en cada puesto de trabajo y comprometidos con los objetivos estratégicos y operativos de la organización.
- Desarrollar personal y profesionalmente los colaboradores de la empresa mediante un programa de capacitación y entrenamiento formal y permanente.
- Mejorar continuamente nuestro sistema de gestión, productos, procesos, tecnología y mantener una excelente actitud de servicio.

3.3. MARCO TEÓRICO

3.3.1. Materias primas cárnicas

La norma técnica colombiana NTC 1325, define la carne como la parte muscular esquelética de los animales de abasto, incluyendo tejido conectivo y adiposo que haya sido declarada apta para el consumo humano por la inspección

oficial antes y después del beneficio. Además, se considera carne el diafragma y los músculos maceteros de cerdo, no así, los demás subproductos de origen animal (NTC 1325, 2008).

La carne de cerdo tiene en su composición nutricional:

- **Proteína:** esta es una fuente de proteína esencial, porque tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales, alguno de ellos no es sintetizados por el organismo humano. En la carne existe tres tipos de proteínas. El tipo de proteína más valioso para el procesador cárnico es el de las proteínas contráctiles. El tipo de proteína más abundante en la carne es el de las proteínas del tejido conectivo. El tercer tipo de proteínas cárnicas es el de las proteínas sarcoplasmáticas.
- **Grasas:** es el componente más variable de la carne en cuanto a composición. Las células grasas viven y funcionan como todos los demás tipos de células y están llenas de lípidos, los cuales varían grandemente en su composición de ácidos grasos. Las cadenas de ácidos grasos pueden variar en longitud de 12-20 carbonos, y pueden ser totalmente saturadas (ningún enlace doble), monoinsaturadas (un enlace doble) o poliinsaturadas (dos o tres enlaces dobles).
- **Carbohidratos:** Como en todas las carnes están presentes en muy bajo porcentaje, pues son compuestos sintetizados más fácilmente por productos de origen vegetal. El porcentaje que posee la carne de cerdo es el 1% y está básicamente representado en glicolípidos.
- **Minerales:** Están presentes en la carne de cerdo en 1%, siendo los más importantes el hierro, manganeso y fósforo, los cuales son de gran importancia para el organismo humano, pues intervienen en la formación de huesos y dientes.
- **Vitaminas:** En pequeñas cantidades son necesarias para el crecimiento, desarrollo y reproducción humana. En la carne de cerdo sobresalen las vitaminas del Complejo B y, en especial, la B1 que se encuentra en mayor

cantidad que en otras carnes. También es rica en vitaminas B6, B12 y Riboflavina (Rodríguez, 2006).

3.3.2. Calidad de la carne de cerdo.

La calidad de cualquier producto debe ser consistente y en especial cuando se trata de carne, contemplándose con esto, que el producto debe ser atractivo en apariencia, apetitoso y palatable. La calidad es un tema complejo, esto quiere decir que el cliente no solamente está exigiendo un alto contenido de magro en las canales porcinas y en especial en las piezas más costosas como los lomos y perniles (jamones); sino también que el producto (carne) reúna una serie de características que permitan producir la calidad más satisfactoria con el mejor rendimiento. El concepto calidad de la carne está formado por factores sensoriales, nutricionales, higiénicos y tecnológicos (Rodríguez, 2006).

3.3.3. Materias primas no cárnicas

Estas materias primas son las que le brindan características propias al producto terminado.

Aditivos: Los aditivos son sustancias que se añaden a los alimentos para mantener o mejorar su inocuidad, su frescura, su sabor, su textura o su aspecto se denominan aditivos alimentarios. Algunos de ellos se llevan empleando desde hace siglos para conservar alimentos, como ocurre con la sal (en carnes como el tocino y los pescados secos), el azúcar (en las mermeladas) y el dióxido de azufre (en el vino) (Organización Mundial De la Salud (OMS), 2018).

- **Nitritos y nitratos (NO_2 , NO_3):** Las sales de nitrito y nitrato (del E-249 al E-252) están autorizados como aditivos alimentarios en la UE y son utilizadas en carne, pescado y productos lácteos para impedir el crecimiento bacteriano (en particular para prevenir el botulismo). Por otro lado, estos compuestos, mantienen la carne roja y realzan su sabor (Elika, 2021).

- **Sal (NaCl):** La cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 1 y 1.7%. Esta sal adicionada desempeña las funciones de dar sabor al producto, actuar como conservante, solubilizar las proteínas y aumentar la capacidad de retención del agua de las proteínas. La sal retarda el crecimiento microbiano, pero favorece el enranciamiento de las grasas.
- **Fosfatos:** Los fosfatos son ingredientes utilizados en la industria alimentaria debido a su multifuncionalidad, entre sus principales funciones destacan su capacidad emulsificante funcionando como estabilizantes en las emulsiones agua/grasa/proteína (Centro Tecnológico Agroalimentario, 2020).
- **Ascorbato:** El Ascorbato de sodio es una sal sódica del ácido ascórbico (vitamina C) que se emplea en la industria alimentaria por sus funciones antisépticas, antioxidantes, y conservantes. Un caso habitual es encontrarlo como aditivo mejorador del pan (leioako ostalaritza eskola escuela de hostelería de leioa, 2020).
- **Azúcares:** Los azúcares más comúnmente adicionados a los embutidos son la sacarosa, la lactosa, la dextrosa, la glucosa, el jarabe de maíz, el almidón y el sorbitol. Se utilizan para dar sabor por sí mismos y para enmascarar el sabor de la sal.
- **Colorantes:** Deben ser preferiblemente de origen vegetal y su función es modificar el color de los productos cárnicos a la totalidad deseada.
- **Los aglutinantes:** Son sustancias que se esponjan al incorporar agua, lo que facilita la capacidad fijadora de agua; también mejoran la cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes.
- **Proteínas:** En los productos cárnicos aumentan la capacidad de retener agua dependiendo de pH, de emulsificación, presenta propiedades gelificantes, coagulantes y enzimáticas.
- **Leche en polvo:** Buena retención, baja capacidad de emulsificación 3.5%, mayor cantidad de proteína (caseína).

- **Suero de quesería:** Lactoalbúminas y lactoglobulinas.
- **Plasma sanguíneo:** Fracción líquida de la sangre. Uso 2%, da color al producto.
- **Proteína aislada de soya:** 90% de proteína 5 partes de agua, emulsificante 5 partes de grasa, uso 2.5% proporciones 1:5:5.

Extensores: Los extensores cárnicos son materiales proteínicos, que tienen como objetivo sustituir una parte de la carne que se emplearía en el producto cárnico o, visto de otro modo, ampliar o extender la cantidad de carne efectivamente empleada, con un aporte proteico y funcional adecuado, en el producto (EcuRed, 2019).

Condimentos y especias: La adición de determinados condimentos y especias da lugar a la mayor característica distintiva de los embutidos crudos curados entre sí. Normalmente se emplean mezclas de varias especias que se pueden adicionar enteras o no. Además de impartir aromas y sabores especiales al embutido, ciertas especias como la pimienta negra, el pimentón, el tomillo o el romero y condimentos como el ajo, tienen propiedades antioxidantes.

3.3.4. Herramienta Layout

El layout es una pieza fundamental en la planificación de la cadena de suministro. Su correcto diseño permitirá, entre otras ventajas, un flujo ordenado y eficiente de productos, equipos y personas. representa "el diseño de las zonas de almacenamiento y los pasillos y áreas necesarias para el flujo de productos, equipos y personas". Su importancia radica en asegurar un flujo ordenado y eficiente de productos en los procesos de recepción, verificación, almacenamiento, selección, empaque y despacho (Conexionesan, 2018).

Es la disposición física de espacios, equipamiento y puestos de trabajos, y el desplazamiento de personas, insumos y productos. Uno de los objetivos de la herramienta layout es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo

que sea más eficiente en costos, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los colaboradores de la organización.

Es necesario la utilización de la herramienta cuando:

- Existe una instalación nueva, existen pocas restricciones y limitaciones por lo que se tiene mayor libertad para la imaginación y creación.
- Cuando hay un producto nuevo, se incorpora un producto nuevo al flujo de la planta, compartiendo con los equipos de los productos ya existentes o se deba de instalar una línea nueva en la planta.
- Cambios en el diseño del producto, esto puede afectar la distribución de las instalaciones ya sea por obligación en la modificación o el agregado de equipos.
- Cambios en el diseño de las instalaciones, cuando surge la necesidad de incrementar el volumen de producción por encima del actual o por un cambio en la tecnología de los procesos.
- Reajustes que se realicen en la planta, el procedimiento de reajuste es el mismo que para una nueva planta, excepto que existen más restricciones: paredes que ya existen, columnas, techos, arboles u otro arreglo permanente que obstaculice el flujo eficiente de materiales (Tacu. Ltda, 2018).

3.3.5. Diagrama de causa Ishikawa

Es una herramienta que identifica problemas de calidad y les da solución al representar de forma gráfica los factores que involucran la ejecución de un proceso. También es conocido como diagrama de causa-efecto o de las 6 M.

Este esquema también conocido como diagrama de causa-efecto se basa en la premisa de que todo problema tiene una causa; de algo que está mal en un proceso. Entonces hay que identificar de dónde surgen las acciones que están conformando ese problema.

El diagrama de Ishikawa es útil para conseguir diferentes objetivos como analizar, resolver o ser más rápidos y eficientes en general. También puede servir para:

- Mejorar la toma de decisiones
- Contribuir a un mejor ambiente laboral
- Hacer apto un proceso de trabajo para obtener certificaciones
- Identificar áreas que requieran capacitar al personal
- Motivar a tus empleados
- Medir diversas áreas y su desempeño operativo
- Saber dónde invertir
- Aprovechar las áreas de oportunidad

3.3.5.1. Elementos del diagrama de causa Ishikawa

El diagrama de Ishikawa recibe su nombre por su estructura como el esqueleto de un pescado. Esto no es casualidad: cada elemento representa una razón y conlleva a la resolución de los problemas expuestos. Los elementos del diagrama de pescado son:

- ✓ Cabeza: Emerge de la espina central y en esta parte se representan los problemas.
- ✓ Espina: Salientes de la espina central. Pueden existir muchas o pocas espinas, dependiendo de las posibles causas que estén provocando el problema en cuestión.
- ✓ Espinas menores: Las espinas grandes también incluyen espinas más pequeñas, con las que se determinan las causas menores (Rodríguez, 2020).

3.3.6. Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto consiste en un gráfico de barras que clasifica de izquierda a derecha en orden descendente las causas o factores detectados en torno a un fenómeno. De ahora en adelante hablaremos de problemas como causas y de fenómeno como situación problemática. Esto nos permite concentrar nuestros esfuerzos en aquellos problemas que representan ese 80% (Betancourt Diego, 2016).

En este sentido, se utiliza el Gráfico de Pareto para:

- ✓ La mejora continua.
- ✓ El estudio de implementaciones o cambios recientes (cómo estaba antes – cómo esta después).
- ✓ Análisis y priorización de problemas.

3.3.7. Herramienta SMED

SMED es el acrónimo de “Single Minute Exchange of Die”, que literalmente quiere decir “cambio de una matriz en minutos de un solo dígito”. En la práctica atiende a una sistemática que permite ahorrar tiempo en el cambio de un producto a otro. El objetivo de esta metodología es reducir el tiempo de inactividad de los equipos cuando cambia la serie o lote de producción. Se define “tiempo de inactividad” por cambio de herramental, al periodo que transcurre entre, el momento en que se detiene la producción por cambio de lote, hasta que se fabrica la primera unidad del siguiente producto en condiciones específicas de calidad y productividad (Müller, 2018).

La técnica SMED sigue los siguientes pasos:

1. **Observar y comprender el proceso de cambio de lote:** El proceso de cambio de lote discurre desde última pieza correcta del lote anterior, hasta la primera pieza correcta del lote siguiente. En este primer paso, se realiza la observación detallada del proceso con el fin de comprender cómo se

lleva a cabo éste y conocer el tiempo invertido. Son 3 las actividades principales:

- ✓ Filmación completa de la operación de preparación. Se presta especial atención a los movimientos de manos, cuerpo y ojos. Cuando el proceso de cambio se lleva a cabo por varias personas, todas ellas deben ser grabadas de forma simultánea.
- ✓ Creación de un equipo de trabajo multidisciplinar, en el que deben figurar los protagonistas de la grabación, personal de producción, encargados, personal de mantenimiento, calidad, etc. En esta fase se aclaran dudas y se recopilan ideas.
- ✓ Elaboración del documento de trabajo, donde se resumirán de forma sencilla las actividades realizadas y los tiempos que comprenden.

2. **Identificar y separar las operaciones internas y externas:** Se entiende por operaciones internas aquéllas que se deben realizar con la máquina parada. Las operaciones externas son las que pueden realizarse con la máquina en funcionamiento. Inicialmente todas las operaciones se hallan mezcladas y se realizan como si fuesen internas, por eso es tan importante la fase de identificación y separación. Por ejemplo: transportar el molde, que se utilizará en el siguiente lote, hasta la máquina es una operación externa, ya que se puede realizar al margen de que la máquina esté funcionando. Limpiar el tamiz en un molino de pintura debe realizarse con la máquina parada y por eso se considera una operación interna.
3. **Convertir las operaciones internas en externas:** En esta fase las operaciones externas pasan a realizarse fuera del tiempo de cambio, reduciéndose el tiempo invertido en dicho cambio. Por ejemplo: si antes de realizar el cambio de lote, hemos acercado el molde hasta la prensa, habremos restado este tiempo del tiempo de cambio. Habremos convertido la operación de interna a externa.
4. **Refinar todos los aspectos de la preparación:** En este punto se busca la optimización de todas las operaciones, tanto internas como externas, con el

objetivo de acortar al máximo los tiempos empleados. Los tiempos de las operaciones externas se reducen mejorando la localización, identificación y organización de útiles, herramientas y resto de elementos necesarios para el cambio. Para la reducción de los tiempos de las operaciones internas se llevan a cabo operaciones en paralelo, se buscan métodos de sujeción rápidos y se realizan eliminaciones de ajustes.

5. ***Estandarizar el nuevo procedimiento:*** La última fase busca mantener en el tiempo la nueva metodología desarrollada (Carbonell, 2013).

3.3.8. Metodología de las 5S

La técnica 5'S es una concepción ligada hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de E. Deming hace más de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejora continua. Su principal objetivo es eliminar los obstáculos que impiden un trabajo eficiente, así como mejorar la higiene y seguridad en los puestos y líneas de trabajo en los procesos productivos. Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en una línea de montaje de automóviles hasta el escritorio de una secretaria administrativa (Ángel et al., 2017).

Se llama estrategia de las 5'S, porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza con "S". Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar (Rodríguez, 2007). Que quieren decir, por orden cronológico:

1. Separar o clasificar.
2. Orden
3. Limpieza
4. Mantener
5. Disciplina

3.3.9. Mejora continua

La calidad total y la mejora continua se basa en el ciclo PHVA o ciclo de Deming, que fue dado a conocer por Edwards Deming en la década del 50, basándose en los conceptos del estadounidense Walter Shewhart. PHVA significa: Planificar, hacer, verificar y actuar. En inglés se conoce como PDCA: *Plan, Do, Check, Act*.

Este ciclo constituye una de las principales herramientas de mejoramiento continuo en las organizaciones, utilizada ampliamente por los Sistemas de Gestión de la Calidad con el propósito de permitirle a las empresas una mejora integral de la competitividad y de los productos ofrecidos.

También sirve para mejorar permanentemente la calidad, facilitando una mayor participación en el mercado, una optimización en los costos y, por supuesto, una mejor rentabilidad y productividad de la organización (ISOTools, 2015).

3.4. MARCO LEGAL

La empresa carnes Casablanca como productora de derivados cárnicos debe de cumplir con la siguiente normativa:

- **Decreto 2162 de 1963:** Este decreto reglamenta parcialmente el título V de la ley 9ª de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados (Ministerio de Salud, 1963).
- **Decreto 1500 de 2007:** Este decreto nos establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de

inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2007).

- **NTC 1325 de 2008:** Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados. La presente norma no se aplica a productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y análogos cárnicos (Norma Técnica Colombiana, 2008).
- **NTC 5569:** Esta norma tiene como objeto la detección de agentes colorantes. Método de cromatografía de capa delgada (ISO 13496) (Norma Técnica Colombiana, 2007).
- **NTC 512-1 de 2007:** Esta norma tiene como objeto establecer los requisitos mínimos de rótulos o etiquetas de los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios, incluidos los de hostelería, para consumo humano (Norma Técnica Colombiana, 2007).
- **Decreto 2270 de 2012:** Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se expide a través del presente decreto, tienen por objeto actualizar el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles, destinados para el consumo humano en todo el territorio nacional, establecido en el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131, 4974 de 2009, 3961 de 2011 y 917 de 2012 (Ministerio de salud, 2012).
- **NTC-ISO 9001:2015:** El objeto de la norma ISO 9001 es definir los requisitos que debe cumplir una empresa para disponer de un sistema de gestión de la calidad (Norma Técnica Colombiana, 2015).

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer estrategias de mejoramiento para la reducción de desperdicios y tiempos en la elaboración de tocineta y tocino en la empresa Carnes Casablanca SAS por medio de las herramientas de análisis para gestión de la producción.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico inicial al proceso productivo de la tocineta y tocino, enfocado en las pérdidas de tiempo y producto que ocurren en el proceso.
- Analizar las pérdidas encontradas para priorizar las que generan mayor impacto en el proceso productivo de la tocineta y tocino.
- Diseñar estrategias de mejora que aporten a la reducción de los desperdicios y tiempo en la producción de tocineta y tocino.
- Socializar los resultados encontrados en las estrategias a la coordinadora de calidad de procesos.

5. METODOLOGIA

A través de una práctica empresarial en la cual, entre las funciones asignadas estuvo buscar una herramienta que ayudó a la reducción de desperdicio y tiempo en la producción de tocineta y tocino en la planta de Sabaneta de la empresa Carnes Casablanca SA, con el fin de establecer estrategias para reducir las pérdidas generadas en el proceso y garantizar la calidad e inocuidad del producto terminado.

5.1. REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO AL PROCESO PRODUCTIVO DE LA TOCINETA Y TOCINO.

Se realizó recorridos en la planta para obtener información de los tiempos que se tiene en la producción de tocineta y tocino, se estableció el diagrama de procesos. Se realizó la identificación y cuantificación de pérdidas que estén asociadas con la materia prima por medio de la herramienta layout. Donde se diseñó un formato para el registro de los datos obtenidos en las pérdidas de tiempo y desperdicio.

5.2. ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS DE TIEMPO Y DESPERDICIO ENCONTRADAS PARA PRIORIZAR LAS QUE GENERAN MAYOR IMPACTO EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA TOCINETA Y TOCINO.

Según lo obtenido en el diagnóstico se realizó el análisis de las causas que generan la pérdida de tiempo y desperdicio del proceso por medio del diagrama de

causa Ishikawa. También se identificó las pérdidas que generan mayor impacto en los costos del proceso por medio de un diagrama de Pareto.

5.3. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MEJORA EN LA REDUCCIÓN DE LOS DESPERDICIOS Y TIEMPO EN LA PRODUCCIÓN DE TOCINETA Y TOCINO.

Luego de obtenido los análisis de pérdidas de tiempo y desperdicio se realizó las estrategias que ayuden a la disminución de pérdidas que estén asociadas a la materia prima, al tiempo del proceso y a la mano de obra. Esto se realizó por medio de la herramienta SMED, realizar controles respectivos por medio de la metodología 5S, que se basa en 5 principios los cuales son: clasificación, organización, limpieza, mantener y disciplina. Se buscó poder implementarlo como estrategia de mejora conjunto a la herramienta SMED aplicada en la elaboración de tocineta y tocino.

5.4. SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCONTRADOS EN LAS ESTRATEGIAS A LA COORDINADORA DE CALIDAD DE PROCESOS.

Por último, se realizó la socialización de los resultados encontrados a la coordinadora de calidad de procesos para ellos tomar la decisión de la aplicación de las herramientas que ayudan a la mejora de los procesos, las cuales se van a realizar diapositivas donde se dé la información de manera clara.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. REALIZACIÓN DE DIAGNOSTICO AL PROCESO PRODUCTIVO LA TOCINETA Y TOCINO.

Frente a la situación actual de la empresa, el desarrollo de esta propuesta se centró en realizar un diagnóstico que permitiera un acercamiento a los problemas reales de la empresa, específicamente sobre los desperdicios generados en el procesamiento.

6.1.1. Descripción de las etapas de proceso de la tocineta y tocino.

6.1.1.1. Recepción y verificación de la materia prima.

El tocino de cerdo, como materia prima principal, llega en camión y se recibe en canastas, las cuales se verifican por inspección visual, que cumpla con los parámetros de calidad para ser ingresada al proceso. La carne es acomodada por tandas de 828 Kg o 848 Kg según lo asignado en el día, en el día llegan de 4 a 7 tandas, las cual es llevada a la báscula para ser confirmado su peso. Los cortes de cerdo utilizados son tocino pierna, tocino Manero, papada importado o papada nacional.



Ilustración 1. Recepción de MPC y MPS.

6.1.1.2. Preparación de salmuera e inyección de la materia prima cárnica.

Después de la recepción de la materia prima, se realiza la preparación de la salmuera donde se comienza añadiendo el agua, luego las materias primas secas, según la adición asignada, luego se procede a añadir el hielo y se deja licuar por 30 minutos, de ahí se pasa al tanque de la inyectora y se procede con la inyección, la carne es ingresada a la inyectora y a la medida que va saliendo la carne esta es encanastada para ser llevada al masajeador.



Ilustración 2. Inyección de la tocineta.



Ilustración 3. Inyección del tocino.

6.1.1.3. Masajeador y armado de la tocineta.

Después de la carne ser inyectada esta es llevada al masajeador donde se añade el jointet para hacer que la carne se adhiera y se comienza con el armado donde la parte de grasa debe quedar en la parte superior e inferior. Esta es armada en moldes y es puesta en torres.

	
<i>Ilustración 4. Masajeado de la carne.</i>	<i>Ilustración 5. Armado de tocineta.</i>

6.1.1.4. Cocción de la tocineta.

Después de la torre estar llena esta es prensada e ingresada al horno la cual tiene 7 pasos para realizar la cocción del producto, en este proceso se demora 4 horas.

	
<i>Ilustración 6. Salida de horno barra de tocineta.</i>	<i>Ilustración 7. Ingreso a horno barra de tocinetas.</i>

6.1.1.5. Enfriamiento y desmolde.

Después de terminar la cocción esta es ingresada al túnel de congelación donde está hasta que alcance una temperatura de 25°C, luego es sacada y se procede a realizar el desmolde de la torre, donde realizan el corte por la mitad de la barra y

es colocada en los carros parrilla para ser ingresada nuevamente al túnel del congelación hasta que alcance una temperatura de -4°C , al obtener esta temperatura el carro parrilla es ingresado al túnel de sostenimiento, donde ahí se sostiene la temperatura hasta que el producto es tajado.



6.1.1.6. Tajado y empaque del producto terminado.

Al producto estar en el túnel de sostenimiento este es tajado por orden de ingreso, la barra es ingresada a la maquina donde es tajado por número de tajadas dependiendo del peso del producto terminado y luego el producto es empacado en cajas o canastas dependiendo de la referencia que se esté empacando.



Ilustración 9. Empaque de tocineta.



Ilustración 10. Empaque del tocino.

6.1.2. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de tocineta y tocino.

Se elaboró el diagrama de flujo del proceso de fabricación de tocineta (ver ilustración 10), para así poder tener un mejor entendimiento del sistema productivo, en el cual se especificó las entrada y salidas en cada etapa del proceso. Desde la recepción de la materia prima hasta el empackado del producto terminado.

La elaboración del tocino es el mismo proceso, solo que este no es ingresado al masajeador.

Ilustración 10. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de tocineta y tocino.

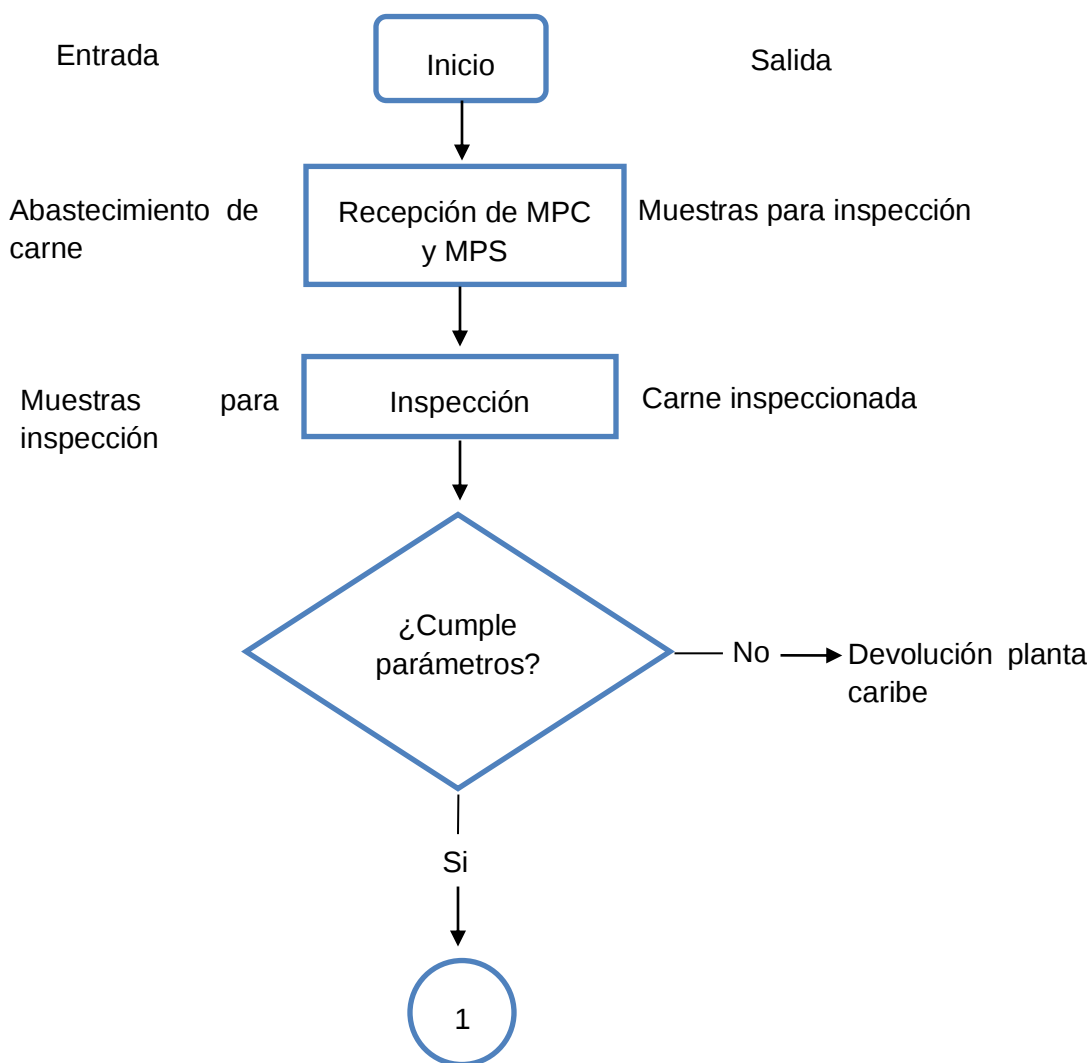
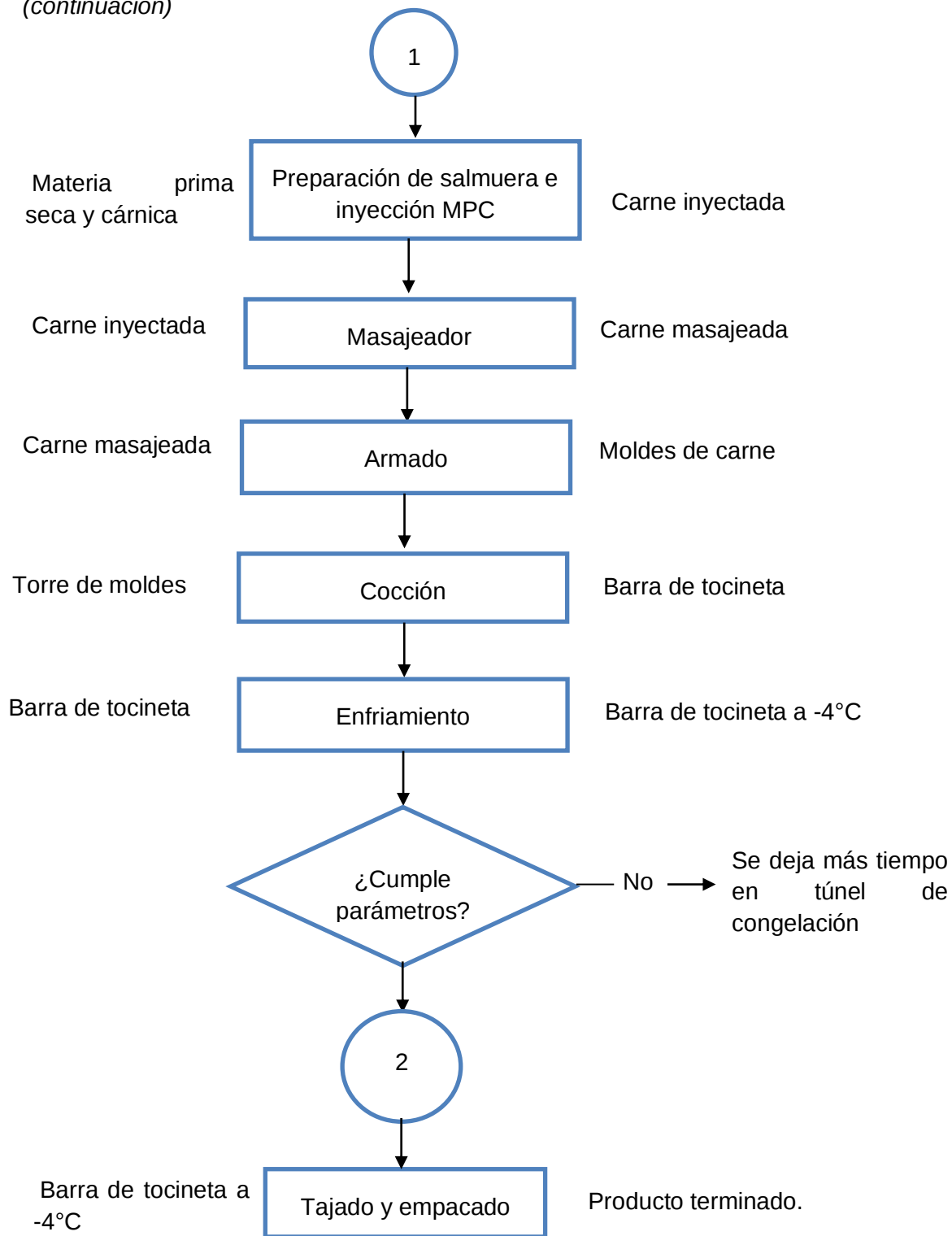


Ilustración 10. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de tocineta y tocino (continuación)



6.1.3. Identificación y cuantificación de pérdidas asociadas a la materia prima.

Para identificar las pérdidas de materia primas asociadas al proceso de tocineta y tocino, inicialmente se realizó un recorrido desde la recepción de la materia prima, hasta el embalaje del producto con el fin de identificar los focos de desprecios.

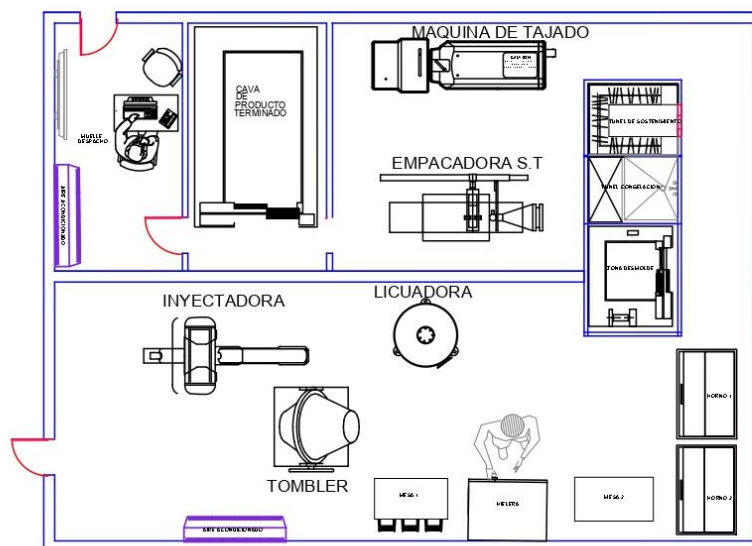


Ilustración 11. Herramienta Layout.

Durante el recorrido se evidenciaron diferentes tipos de pérdidas de materia prima, que se describen a continuación:

6.1.3.1. Pérdidas por características naturales de la materia prima cárnica.

La carne de cerdo es una materia prima de origen animal, su composición química depende del corte de cerdo que se esté utilizando. La primera pérdida que se evidencia es el goteo de agua que tiene los cortes de carne de cerdo dependiendo del almacenamiento que tiene la carne después del postmortem.

6.1.3.2. Materia prima que no cumple con las especificaciones.

Durante la recepción de la carne, es un poco complicado evidenciar el estado del corte de cerdo en toda la que se recibe, si presentan algún tipo de descomposición o si vienen con ganglios u hematomas, puesto que, al recibir la materia prima, llegan en canastas y se acomodan por las tandas y son almacenadas mientras comienza su proceso de inyección. Durante el inyectado de la carne se puede evidenciar si alguna carne viene con alguna descomposición y esta se retira del proceso. Después de esta carne es inyectada en el armado de la tocineta es donde se puede evidenciar la presencia de los ganglios u los hematomas que tiene los cortes de carne. En el tajado se puede evidenciar presencia de petequias. Estos trozos son retirados del proceso y entregados a una empresa encargada para recolección de residuos sólidos.

En la tabla 3 se cuantificó las pérdidas de materia prima que no cumple con las especificaciones de calidad, estos datos fueron tomados por un mes en el cual se obtuvo que al mes salió un desperdicio de 3 Kg de ganglios y 20 Kg de hematomas.

Tabla 3. Cuantificación de los hematomas y ganglios.

	Cantidad (Kg)
Ganglios	3
Hematomas	20

6.1.3.3. Transformación de materia prima por merma.

Durante la elaboración de la tocineta ocurren pérdidas por mermas, la primera es la pérdida de goteo que ocurre en la etapa de inyectado y tombleo este generando una merma del 3% en la tabla 4 se describe la cuantificación obtenida, la otra merma identificada es la merma ocasionada en la cocción de las barras de tocineta, la siguiente merma es la merma del frio, la cual se ocasiona al entrar las barras a túnel de congelación.

Tabla 4. Cuantificación merma goteo.

Inyección-tombleo	
	Cantidades
Inyección	1008
Tombleo	978
Porcentaje	3,0%

En la anterior tabla se cuantifico las pérdidas de goteo que ocurren en la inyección y el tombleo, estos datos fueron tomados durante un mes, donde nos dio que la merma que se obtuvo fue de 3%, el dato de inyección es cuando la carne ya está inyectada los 848 de carne que llegan en la recepción, el dato de tombleo es cuando mi carne sale del masajeador y es pesada para así poder obtener el porcentaje de merma.

6.1.3.4. Pérdida de material de empaque.

Durante la etapa del empackado se pierde material de empaque, por diferentes razones como, la mala codificación, defectos en el sellado, paquetes con fuga de aire y todos aquellos defectos de calidad que pueden presentar el producto final. En la tabla 5 se cuantificó la cantidad de pérdidas que se genera en un mes en el material de empaque, el rollo completo viene por 500 metros, en la mala codificación, detalles en sellado y micro fugas en el mes se está perdiendo 50 metros de material de empaque.

Tabla 5. Cuantificación de pérdidas de empaque.

	Cantidad
Rollo completo	2
Mala codificación, detalles en el sellado y micro fugas	50

6.1.4. Identificación y cuantificación de pérdidas asociadas a tiempo de paradas en el proceso.

Uno de los indicadores de la OEE (eficiencia total de los equipos), es la disponibilidad quien mide los tiempos perdidos en el proceso. Para los procesos de elaboración de tocineta y tocino, para el proceso se identificaron 23 tipos diferentes de paradas o tiempos muertos que se clasifican en cuatro grupos principales, los cuales son:

1. Cambios de referencia: En este grupo se encontraron 4 tiempos muertos.
2. Paros no programados: En este grupo se encontraron 7 tiempos muertos.
3. Paros programados: En este grupo se encontraron 2 tiempos muertos, en este paro no se ve afectado el indicador de la OEE, ya que estas se tienen contemplados en el proceso.
4. Averías: En este grupo se encontraron 10 tiempos muertos.

6.1.4.1. Razones de paro por cambio de referencia.

En esta parada se encuentran todos los cambios que se realizan en la empacadora, como:

- Alistamiento de la máquina: Esto ocurre cuando se inicia el primer turno de la semana, acomodando los rollos de fondo y tapa del empaque, también acomodar las calzas dependiendo de la referencia que vayan a trabajar. En este procedimiento el operario se demora 30 minutos.
- Cambio de referencia: Cuando deben de realizar el cambio de referencia, el operario debe de cambiar las calzas si el gramaje que se va a empacar es superior o menor y también dependiendo del del gramaje deben de hacer cambio del fondo y la tapa de empaque. En este procedimiento tardan 1 hora.
- Cambio de rollo de la empacadora: Esto se realiza cuando el fondo o la tapa de empaque se acaban y solo deben de realizar este cambio. En este procedimiento se demora 10 minutos.

En la tabla 6 se cuantificaron las pérdidas de tiempos que presenta la empresa en un paro por cambio de referencia, el porcentaje descrito en la tabla es para ayuda de identificación de la perdida que mayor relevancia tiene en la empresa, de esta cuantificación se realizó por un mes donde los datos acumulados se sumaron y se relacionaron en dicha tabla.

Tabla 6. Pérdidas de paros por cambio de referencia.

PARO POR CAMBIO DE REFERENCIA	TIEMPO (MIN)	PORCENTAJE
Cambio de referencia	1860	54,55%
Alistamiento de la maquina	930	81,82%
Cambio de rollo de la empacadora	620	100,00%
TOTAL	3410	

En la anterior tabla se observa que el paro con mayor tiempo es el cambio de referencia que se realiza, en la empresa se estipula que este cambio sea realizado en un tiempo de 30 minutos.

6.1.4.2. Razones de paros no programados.

En esta parada se encuentran las que no están previstas en la programación y se ve afectada la eficiencia de la empacadora.

- Ajustes en la video jet: Cuando al revisar la codificación del fechado se encuentra errores y se debe parar el proceso para revisar la video jet esto lo realiza el operario o cuando se encuentran sucias deben de realizar la limpieza del video jet. Esto tarda de 10 a 20 minutos dependiendo de lo que se encuentre.
- Ajustes de maquina empacadora: Cuando se para la maquina por ajustes del operario como: Alineación del fondo o la tapa cuando se encuentran corridos,

limpieza de los rodillos y las bandas que transportan las tajadas de la tocineta u ajustes en la foto celdas.

- Espera de mantenimiento requerido: Cuando pasan más de 10 minutos y el operario no encuentra solución se llama a mantenimiento para que revise cuando puede ser el problema que presenta. En este tiempo mientras la maquina es atendida el operario se queda sin realizar una actividad por lo que es un tiempo muerto para la empresa.
- Falta de producto u torres prensa: Esto ocurre cuando la materia prima cárnica es agotada y no se ha abastecido por parte de la planta caribe, también ocurre paro no programado cuando las torres prensa se agotan y no pueden continuar con el armado de la tocineta.
- Insumo u material defectuoso: Cuando deben de realizar paros porque el fondo o la tapa de empaque viene con algún defecto como por ejemplo el embobinado o presente alguna contaminación física.
- Producto no conforme: Cuando las barras o materia prima no cumple con los parámetros de calidad, como por ejemplo cuando las barras no cumplen con la temperatura adecuada para el tajado se debe realizar el cambio del carro parrilla.

En la tabla 7 se cuantificaron las pérdidas de tiempos que presenta la empresa en un paro no programado, esta cuantificación se realizó por un mes donde se tuvo presente el número de fallos que ocurrió en el mes y el tiempo que se demoraron en resolver el inconveniente, el porcentaje descrito en la tabla es para ayuda de identificación de la perdida que mayor relevancia tiene en la empresa, estos datos fueron sumados y se relacionaron en dicha tabla.

Tabla 7. Pérdidas de paros no programados.

PARO NO PROGRAMADOS	TIEMPO (MIN)	PORCENTAJE
Espera de mantenimiento requerido	600	39,97%
Ajustes de máquinas empacadoras	421	68,02%
Ajustes en la video jet	200	81,35%
Espera de producto u torres prensa	120	89,34%
Insumo y material defectuoso	100	96,00%
Producto no conforme	60	100,00%
TOTAL	1501	

En la anterior tabla se observa que el paro con mayor frecuencia y con mayor tiempo es la espera de mantenimiento requerido.

6.1.4.3. Razones de paros por averías.

En estas paradas son todas aquellas averías que ocurren en las máquinas y son solucionadas por el personal de mantenimiento interno o externo. El nombre va asociado a la base de datos que tiene asociada mantenimiento a las maquinas.

- Averías en el desbobinador: Esta avería se ve más afectada en la maquina empacadora ST, esta presenta falla en el desbobinador del fondo.
- Averías en sello: Cuando la plancha del sellado se encuentra sucia, debe de asistir personal de mantenimiento y realizar esta limpieza.
- Averías de cuchillas: Cuando las cuchillas que cortan el paquete se encuentran desafiladas, se debe llamar al personal de mantenimiento para que realice el respectivo cambio, lo mismo pasa con la cuchilla que taja la tocineta al encontrarse desafilada esta debe ser bajada y montada la cuchilla que se encuentra afilada.

- Falta de repuesto: El proceso del tajado se para cuándo en el inventario no se encuentra uno de los repuestos que deben ser cambiados.
- Producto con micro fuga: Cuando se realiza la prueba de vacío y el producto presenta fuga en el material, se debe de parar el proceso y revisar cual es la falla que tiene el producto.
- Variación de pesos: Cuando las basculas que tiene la empacadora se descalibran, se debe llamar al personal de mantenimiento para que realice la intervención.

En la tabla 8 se cuantificaron las pérdidas de tiempos que presenta la empresa en un paro por averías, esta cuantificación se realizó por un mes donde se tuvo presente el número de fallos que ocurrió en el mes y el tiempo que se demoran en resolver el inconveniente, el porcentaje descrito en la tabla es para ayuda de identificación de la perdida que mayor relevancia tiene en la empresa, estos datos fueron sumados y se relacionaron en dicha tabla.

Tabla 8. Pérdidas por paro de averías.

PARO POR AVERIAS	TIEMPO (MIN)	PORCENTAJE
Falta de repuesto	10080	97,58%
Averías en sellado	120	98,74%
Averías en el desbobinador	60	99,32%
Averías en cuchillas	40	99,71%
Variación de pesos	20	99,90%
Producto con micro fuga	10	100,00%
TOTAL	10330	

En la anterior tabla se observa que el paro con mayor frecuencia y con mayor tiempo es la falta de repuesto, ya que el mes donde fueron tomados los datos la

planta presento una falla en la línea y se tuvo que esperar una semana para que el repuesto afectado se cambiara.

6.2. ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS DE TIEMPO Y DESPERDICIO ENCONTRADAS PARA PRIORIZAR LAS QUE GENERAN MAYOR IMPACTO EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA TOCINETA Y TOCINO.

En la tabla 9 se encuentra el reporte de los recorridos realizados en la planta de producción de tocineta y tocino, este registro se realizó en una tabla teniendo en cuenta los 8 tipos de pérdidas que presenta la metodología *Lean Manufacturing*, este cuadro sintetiza el tipo de pérdida que se identificó.

Tabla 9. Análisis de desperdicios.

Desperdicio por producción en exceso	Desperdicio por tener altos inventarios	Desperdicio por transporte	Desperdicio por productos defectuosos
Se almacena barras de tocineta en canastillas plásticas, a las cuales le ponen bolsa canasta, exponiendo el producto a la contaminación, este producto no es empacado inmediatamente.	Alto inventario de material de empaque, como rollos, tapas y cajas.	Falla en los estibadores utilizados para el movimiento de las torres y estibas con producto empacado.	Pérdida de producto por transporte en bandas que cae al suelo.
			Canastillas contacto al piso y rollos de empaques sin protección, esto genera pérdida de inocuidad.

			Reproceso de tocineta por tajadas no conformes o mal tajado realizado por la tajadora.
Desperdicios en movimientos/esfuerzos innecesarios	Desperdicio en trabajo innecesario	Desperdicio por espera	Desperdicio del potencial creativo del trabajador
No ubican los elementos de aseo y de protección personal en los lugares respectivos.	En el proceso de empacado se reenvasado producto que no cumple con las condiciones, el operario de envasado debe realizar la ubicación nuevamente del producto.	Fallas en las empacadoras, el proceso se detiene en empaques.	La distribución del personal de empaques no es óptima, hace falta personal para la empacadora ST, esto afecta la inocuidad del producto.
		Espera de llegada de carne, se detiene proceso en transformación	

Fuente: elaboración propia

6.2.1. Diagrama Ishikawa

En el diagrama de Ishikawa (ver anexo 1) se analizó las causas que genera la pérdida de desprecios y tiempos en la empresa carnes Casablanca.

6.2.1.1. Mano de obra

- Personal: Al personal se le ha realizado capacitaciones sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), más sobre la limpieza y la organización que se debe tener en el puesto de trabajo, sin embargo, el personal no hace cumplimiento a esas actividades, lo cual el producto se ve afectado en la

parte de calidad e inocuidad. Los operarios al no seguir las BPM el producto no sale inocuo y las sanciones que la empresa recibiría afectaría la rentabilidad de la empresa.

- Reportes de mantenimiento no oportunos: Los operarios conocen de alguna falla, pero por tratar ellos solucionar no llaman a mantenimiento en el momento oportuno y se alarga el tiempo de atención en la falla, y esto afecta el proceso y los tiempos muertos se aumentan.

6.2.1.2. Maquinaria.

- Paros por mantenimiento correctivo: Se identificó que cuando las maquinas presentan alguna falla, estas son atendidas en el momento del proceso, afectando la producción del día. Esto genera tiempos muertos, retrasando las actividades asignadas en este tiempo
- Fallas de maquinaria en proceso: En diferentes procesos de empackado se presentan fallas las cuales son atendidas por mantenimiento, pero al momento de revisar no se cuenta con los repuestos de reemplazo, y hasta que sean asignados por la planta caribe (planta principal) estos no pueden ser cambiados.

6.2.1.3. Métodos.

- No uso adecuado de los recipientes: Se identifica que los recipientes donde son encanastado el producto son colocados en el piso, lo cual esto genera contaminación hacia el producto. Las canastas tienen un flujo frecuente de lavado.
- Barras de tocineta no empacadas inmediatamente: Se identifica que después del que el producto cumple con su temperatura este comienza a ser encanastado, ya que con los carros parrillas no son suficientes para tener una rotación y el espacio es muy reducido.

6.2.1.4. Medio ambiente.

- Filtración de agua: Se observó que en la zona de inyección de la materia prima cárnica al operario le corresponde realizar el escurrido del piso ya que se presenta una filtración de agua, también se observa que en los techos del área de producción presentan filtración, lo cual puede afectar la inocuidad del producto e implica que un operario realice la eliminación de agua a los drenajes.
- Elementos de aseo no ubicados en su lugar correspondiente: Se dispone de percheros en cada área donde se deben ubicar los utensilios de aseos, los operarios no realizan la ubicación de manera adecuada, esto puede afectar la inocuidad del producto.

6.2.1.5. Materiales

- Material de empaque sin protección: Se observó que los rollos y tapas que son empezados y no gastados en su totalidad son almacenados nuevamente en la bodega de empaques, pero no le ponen protección, esto afectaría la inocuidad del producto al contaminarse durante el almacenamiento.

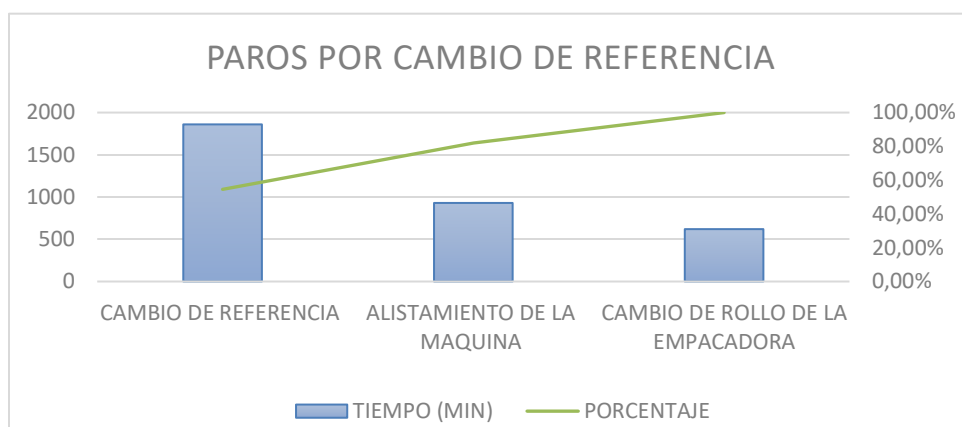
6.2.2. Diagrama de Pareto.

Con el diagrama de Pareto se identificó las pérdidas que mayor impacto tiene en la empresa, la cuales fueron:

- *Paros por cambio de referencia.*

En la gráfica 1 se observa el diagrama de Pareto para los paros por cambio de referencia en este, identificando el de mayor impacto para la empresa.

Grafica 1. *Paros por cambio de referencia.*

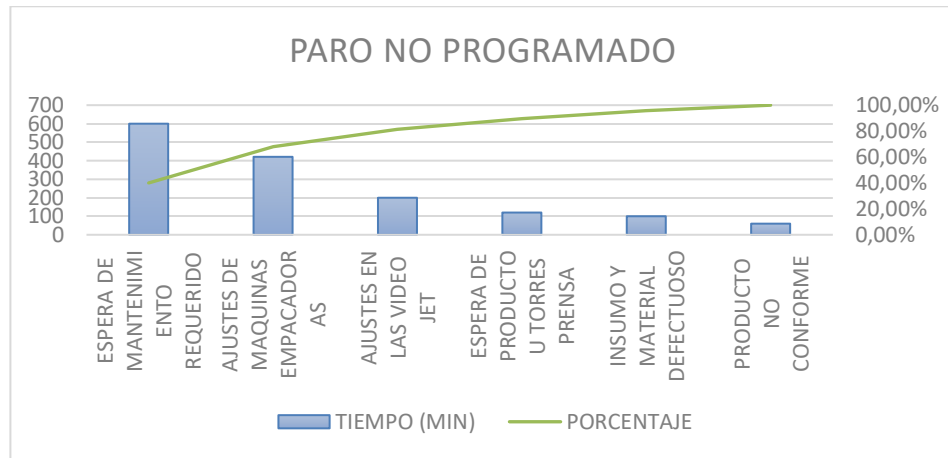


En el anterior gráfico se observó que el de mayor impacto es el paro por cambio de referencia que se realiza a las maquinas empacadoras, este cambio tiene un tiempo establecido por la empresa de 30 minutos, el tiempo que se acumula se ve afectado por la cantidad de cambios que tiene que realizar en el día, por lo general se realiza 3 cambios en el día laborado.

- *Paro no programado.*

En el grafico 2 se puede observar el diagrama de Pareto para el paro no programado en este identificando el de mayor impacto para la empresa.

Grafica 2. Paro no programado.

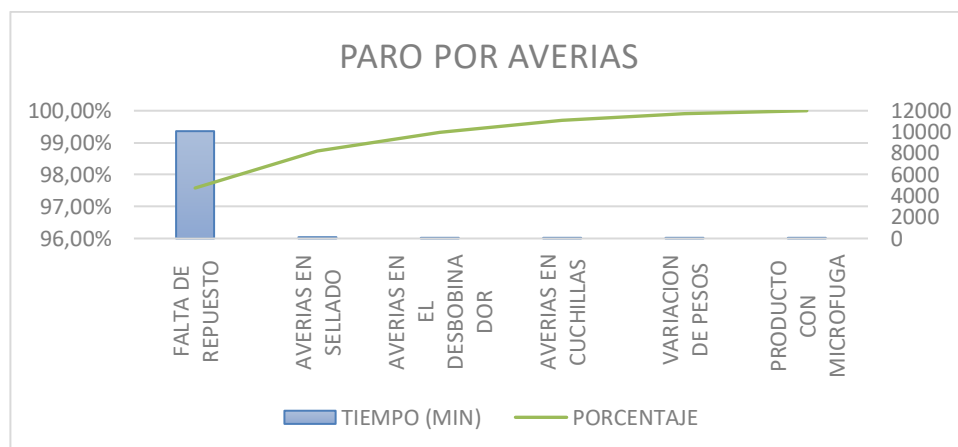


En el anterior gráfico se observó que el de mayor impacto es el paro por espera de mantenimiento requerido que se realiza a las maquinas empacadoras, este es el que genera mayor impacto ya que al esperar que el personal de mantenimiento llegue y solucione el inconveniente, este tiempo se va acumulando y la producción del día se ve afecta al final.

- *Paro por averías.*

En la gráfica 3 se puede observar el diagrama de Pareto para el paro por averías en este identificando el paro de mayor impacto que tiene para la empresa.

Grafica 3. Paro por averías.



En la anterior grafico se observó que el de mayor impacto es el paro por falta de repuesto que tiene la planta, este tiempo acumulado se ve afectado ya que el mes donde se tomó los datos se presentó una falla en la línea principal de tajado de tocineta y se esperó una semana para que este repuesto se arreglara, la empresa contaba con una tajadora aparte que esta fue usada en esa semana, pero el rendimiento en el empacado no era el mismo como lo es con la tajadora principal.

6.3. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MEJORA EN LA REDUCCIÓN DE LOS DESPERDICIOS Y TIEMPO EN LA PRODUCCIÓN DE TOCINETA Y TOCINO.

Después de realizar el análisis de las pérdidas se toman las que mayor impacto se tienen para la empresa por medio del diagrama Pareto, las cuales se encuentran clasificada en la tabla 10 y se les asocia una herramienta Lean que pueda funcionar como estrategia para la solución de esta pérdida.

Tabla 10. Herramienta Lean asociada.

Factor	Pérdida Pareto	Herramienta Lean asociada
Cambio de referencia	Cambio de referencia	Herramienta SMED
Paro no programado	Espera de mantenimiento requerido	- 5 S - Pilar de mantenimiento planeado y mantenimiento autónomo de TPM
Averías	Falta de repuesto	Pilar de mantenimiento planeado y mantenimiento autónomo de TPM

Según el análisis realizado en la planta se proponen las siguientes estrategias para darle solución a las pérdidas de mayor impacto:

6.3.1. Propuesta de metodología de 5S

La empresa no cuenta con la implementación de la metodología de 5S, de igual por medio de capacitaciones la empresa ha dado a conocer algunos conceptos de la metodología de 5S a los operarios, dándole a conocer que se debe realizar en cada puesto de trabajo.

Inicialmente para la intervención de la metodología en la planta, se requiere tomar los equipos de procesos en cada área.

6.3.1.1. Etapas de la implementación de la metodología 5S

Para la implementación de la metodología de 5S se requiere del compromiso del director de la planta. Se debe conformar un comité de 5S con personas de: alta gerencia, producción, recursos humanos, salud y seguridad en el trabajo y mantenimiento, los cuales planearán y evaluarán la implementación, seleccionando a los involucrados que participarán, que serán los operarios y coordinadores de cada área de la misma línea, quienes deben entender el rol que ejecutarán y disponer del tiempo para ejecutar las actividades (Rodríguez Martínez et al., 2020).

Cronograma: El cronograma que se plantea para la ejecución de la implementación de la metodología para poderlo ejecutar en 3 meses con un total de 77 horas, entre capacitación y puesta en marcha.

Después de tener claro los objetivos se pueden plantear las estrategias de lanzamiento, para dar a conocer al personal de las áreas involucradas en los procesos la implementación a realizar, mediante ayudas didácticas, se procede a programar una capacitación para el personal que está en cada área los cuales deben de conocer toda la información necesaria de la herramienta.

Desarrollo de las 5S

S1 SEIRI: “Separar elementos innecesarios de los que son necesarios. Descarte lo innecesario”

- A. **Preparación y planificación:** Determinar en equipo el concepto de lo necesario y no necesario en el puesto de trabajo, estableciendo los criterios de clasificación y determinando la ubicación de los que no pertenecen al área de trabajo; realizar una encuesta a los operarios sobre artículos, equipos, herramientas y materiales necesarios que emplea en su actividad, según el proceso que realiza.
- B. **Observación:** se programa una actividad de campo donde se busca identificar los objetos que en el momento están en las áreas de la planta, identificando si pertenece, si no pertenece, si son obsoletos o si excede la cantidad requerida, en estanterías, cajones, áreas comunes determinando la causa de su aparición siendo críticos; ubicándolos en el espacio temporal determinados según su clasificación.
- C. **Análisis:** según lo visualizado en la observación, se deben tomar determinaciones de los elementos que fueron clasificados, para establecer los que pertenecen al proceso y los que deben ser evacuados del área.
- D. **Documentación:** dejar registro fotográfico de los hallazgos evidenciados en la actividad de observación y contabilizar lo retirado del área de la planta.

S1 SEIRI: “Separar elementos innecesarios de los que son necesarios. Descarte lo innecesario”.

- A. **Preparación y planificación:** Determinar en equipo el concepto de lo necesario y no necesario en el puesto de trabajo, estableciendo los criterios de clasificación y determinar ubicación de los que no pertenece al área de trabajo; realizar una encuesta a los operarios sobre artículos, equipos, herramientas y materiales necesarios que emplea en su actividad, según el proceso que realiza.

- B. **Observación:** se programa una actividad de campo donde se busca identificar los objetos que en el momento están en las áreas de la planta, identificando si pertenece, si no pertenece, si son obsoletos o si excede la cantidad requerida, en estanterías, cajones, áreas comunes determinando la causa de su aparición siendo críticos; ubicándolos en el espacio temporal determinados según su clasificación.
- C. **Análisis:** según lo visualizado en la observación, se deben tomar determinaciones de los elementos que fueron clasificados, para establecer los que pertenecen al proceso y los que deben ser evacuados del área.
- D. **Documentación:** dejar registro fotográfico de los hallazgos evidenciados en la actividad de observación y contabilizar lo retirado del área de la planta.

S3 SEISO: “Limpiar completamente el lugar de trabajo, de tal manera que no haya polvo, ni grasa en máquinas, herramientas, pisos, equipos, etc.”.

- A. **Preparación y planificación:** Determinar protocolos, equipos y herramientas que se emplearán en los procesos de limpieza y desinfección; Dar prioridad a las fuentes que requieren inmediata intervención. Definir un procedimiento individual, elementos, tiempos, proceso y frecuencia de limpieza según cada área.
- B. **Observación:** Realizar una limpieza específica de cada puesto de trabajo, determinando áreas de difícil acceso, reparaciones temporales, materiales dañados o defectuosos y fuentes de suciedad.
- C. **Análisis:** Buscar las causas de las fuentes de suciedad y establecer un plan de acción para su eliminación y proponer medidas preventivas adecuadas para que vuelvan a aparecer; Revisar si los procedimientos de aseo son los adecuados para las áreas de trabajo. Se deben inspeccionar las áreas, según lo establecido en cada procedimiento.

- D. **Documentación:** Con el Layout de planta, se elabora un mapa de limpieza e inspección, para demarcar las áreas y los responsables de su limpieza y organización. Debe publicarse el mapa en lugar visible.

S4 SEIKETZU: “Estandarizar la aplicación de las (3 S) anteriores, de tal manera que la aplicación de éstas se convierta en una rutina o acto reflejo”

- A. **Preparación y planificación:** Implementar los mecanismos adecuados para detectar anormalidades presentes en los procesos y distinguir de forma evidente las situaciones normales de las irregulares; Señalizar desviaciones del funcionamiento correcto a simple vista, de la maquinaria, elementos y materiales; Establecer la demanda de material para evitar agotados. Se deben entrenar a los involucrados para que puedan identificar los parámetros que requieren control visual en sus equipos y áreas de trabajo, con el fin de detectar irregularidades en tiempos oportunos, evitando que generen desperdicios en las líneas.
- B. **Observación:** Realizar actividad de campo en la planta con el fin de identificar donde se debe colocar señales de control y que tipo de señal utilizar, estableciendo los parámetros, aplicable para equipos, tuberías y materiales.
- C. **Análisis:** Definir en equipo los tipos de señales a utilizar, apoyados del área de mantenimiento se establecen la correcta ubicación de las señales.
- D. **Documentación:** Elaborar listas para priorizar mejoras con el fin de proponer y ejecutar acciones preventivas y necesarias.

S5 SHITZUKE: “Estandarizar la aplicación de las (3 S) anteriores, de tal manera que la aplicación de éstas se convierta en una rutina o acto reflejo”

- A. **Preparación y planificación:** Se debe establecer un antes y un después en las áreas de trabajo seleccionadas de la planta, donde se implementaron las 4S anteriores; se debe determinar la frecuencia de las auditorias y que se evaluará de cada una de las 5S aplicadas a las áreas de trabajo; se

recomienda que sea con una periodicidad semana por una persona designada por el comité de 5S.

- B. **Observación:** Realizar auditorías 5s con la lista de chequeo, establecida para los valores iniciales del porcentaje de cumplimiento. Retroalimentando al personal sobre el cumplimiento de los indicadores.
- C. **Análisis:** Analizar la evolución de los indicadores establecidos, teniendo en cuenta el estado inicial de las áreas y los resultados de las auditorías; las desviaciones de los indicadores deben ser analizadas por el equipo, el cual debe proponer y ejecutar las acciones correctivas y preventivas necesarias.
- D. **Documentación:** Renovación de documentos con cada mejora implementada actualizando instructivos, procedimientos, fichas técnicas y formatos. Informes de auditorías, los cuales se entregarán a los líderes para tomar acciones con los involucrados del proceso.

Al realizar esta implementación de metodología se busca que la empresa pierda tiempos innecesarios en parte de limpieza y que el operario tenga la cultura que poco a poco van realizan las actividades sin descuidar las actividades de ellos, uno de los factores claves para la implementación es que se tenga una buena disciplina y habito con dicha metodología, también pues se requiere de compromiso, planeación, aportación de recursos, ir mostrando los seguimientos de los resultados de la implementación para así incentivar a la gerencia y al personal operativo para el apoyo de la metodología, no saltarse ningún paso de la metodología.

6.3.2. Propuesta de mejora SMED.

6.3.2.1. Propuesta de implementación en el proceso de tocineta y tocino.

La metodología SMED ayuda a reducir el tiempo perdido en la realización de cambios de referencia o de formato, se puede invertir este ahorro de dos formas:

- Mantener el OEE y reducir los lotes de producción
- Producir más y mejorar el OEE

En el contexto económico de la empresa, en el cual la flexibilidad en los cambios de referencia es una ventaja competitiva, esta alternativa es la más favorable. En el análisis de pérdidas se encontró que el cambio de referencia realizado al día es de 3 veces, ya que esto es lo programado por la planeación de la producción semanal. Por esta razón es importante definir para la compañía, cuál de las dos formas de ahorro se van a tomar como objetivo, con el fin de alinear estrategias para medir el resultado esperado.

La empresa ha tenido pequeños acercamientos con la metodología SMED por el plan de capacitaciones que manejan, pero no se ha logrado poder implementarla en la empresa por falta de un direccionamiento claro para implementarse adecuadamente en las áreas de la planta. Las etapas que propone la implementación son las siguientes:

A. Lanzamiento.

Objetivo de mejora: Inicialmente se debe definir cuál va a ser el objetivo principal de la mejora, si se está buscando mejorar la flexibilidad del proceso logrando reducir los tiempos de cambios de referencia permitiendo aumentar el número de veces de dichos cambios; por otro lado, si lo que se busca es aumentar la eficiencia disminuyendo los tiempos de los cambios de referencia con el fin de producir más unidades en el mismo tiempo. Se debe definir cuanto se espera mejorar con la implementación, en este caso se propone poder tener una disminución de 20%, también se debe definir un indicador de progreso semanal en el cual se establecen disminuciones parciales de los tiempos de parada durante la etapa de mejora. Estos tiempos dependen de las condiciones de cada proceso, pueden variar entre 1 a 2 minutos por semana.

Cronograma: Se propone un tiempo de implementación, en el cual se agrupan las actividades del proyecto en un cronograma que contempla de 6 meses (la metodología recomienda un tiempo de implementación de 6 a 9 meses). Para esta implementación se propone 6 meses. (ver anexo 3).

Caracterización de los equipos en proceso: Durante esta actividad, se debe realizar una descripción total de los datos históricos de los equipos a intervenir del proceso en los cuales se debe tener información relacionada con mapa flujo de valores de los procesos, tasa de averías, edad del equipo, tiempos mínimos y máximos de cambio y cantidad de materia prima represada en el proceso.

Definición del equipo de trabajo: Para el líder de proceso se recomienda que se el supervisor, que este se encargue de velar por el cumplimiento de las acciones definidas por el equipo de implementación, así garantizando que se cumplan con los procedimientos estándares y así mismo realizando auditorias periódicas para mismo. También es asegurarse que el personal si mida el tiempo de cambio de referencia, y que reporten en el formato de mejora, además de organizar, atender y liderar las reuniones del equipo de mejora. La persona designada como líder, debe identificar o reaccionar frente a cualquier desviación incumplimiento en la meta. Los miembros de realización del proyecto se recomiendan que sean los mismos operarios que realizan los cambios de la misma línea, comprometidos con el mejoramiento, que respeten los instructivos y teniendo reuniones donde se hable sobre cómo va el procedimiento.

B. Observación de los cambios de referencia que actualmente tiene la empresa.

Se tiene que realizar una observación del cambio de referencia, preferiblemente grabar un video y tomar notas de aspectos que se evidencian en el proceso. Es importante no interferir en la operación con el fin de que esta se ejecute de forma normal. Para la muestra se tienen que seleccionar el cambio más recurrente o típico en la línea, o la referencia que ocupa mayor capacidad en la línea.

En la tabla 11 se presenta un promedio de los tiempos de cambio que tienen entre cada referencia, en la empacadora que se genera mayores cambios.

Tabla 11. Tiempos de cambios de referencia.

Matriz promedio tiempos de cambio de referencia (min)				
Cambio entre referencia	Tocineta x 200g	Tocineta x 900g	Tocineta x 150g	Tocino x 150g
Tocineta x 200g		30	10	10
Tocineta x 900g	30		40	20
Tocineta x 150g	10	40		10
Tocino x 150g	10	20	10	

Si en el proceso se evidencia más de una persona en el proceso es indispensable tomar nota de las actividades, recorridos, herramientas, movimientos y demás minucias que pueden ayudar a la investigación.

En la tabla 12 y 13 se enlistan las principales actividades tanto del alistamiento como el cambio de referencia que tienen el personal antes de empezar el empacado.

Luego de tener esta lista de las actividades se revisó si la actividad realizada es interna o externa y se tuvo presente el tiempo que esto genera y una oportunidad de mejora que pueda ayudar a la mejora.

Tabla 12. Actividades de inicio de turno.

Implementación de SMED					
N°	Arranque de turno	Interna	Externa	Duración	Oportunidad de mejora
1	Retroalimentación del programa de producción del turno anterior				
2	Registrarse en la tabla de datos				
3	Organizar las personas que van a realizar la limpieza de la pesadora como y los tiempos asignados para esto				
4	Revisar lote de la referencia a empacar				
5	Revisar el formador de la tapa y fondo				
6	Revisar la limpieza del formador				
7	Alistamiento de etiqueta si la referencia a empacar lo requiere				
8	Colocar las calzas formadoras según la referencia				
9	Limpieza de la empacadora (soplarla con aire comprimido)				

10	Instalación de las películas de empaques				
11	Registrar la información en la video jet				
12	Revisar en los primeros avances la codificación del video jet				
13	Arranque del empaçado				

Tabla 13. Actividades en cambio de referencia.

Implementación de SMED					
N°	Arranque de turno	Interna	Externa	Duración	Oportunidad de mejora
1	Registrar información del sistema				
2	Organizar las personas que van a realizar la limpieza de la pesadora como y los tiempos asignados para esto				
3	Revisar la OP (lote) de la referencia que se va a empaçar.				
4	Revisar el formador de la tapa y fondo				
5	Revisar la limpieza del formador				
6	Alistamiento de etiqueta si la referencia a empaçar lo requiere				
7	Colocar las calzas formadoras según la referencia				
8	Instalación de las películas de empaques				
9	Registrar la información en la video jet				
10	Revisar en los primeros avances la codificación				

	del video jet				
11	Arranque del empackado				

C. Separar, Eliminar y Convertir

Al tener la lista de las actividades que realizan los operarios en el proceso de empaque de la tocineta y tocino que intervienen en el cambio de referencia, y de tenerlas clasificadas en internas o externas, se identificó cuales actividades se pueden volver externas o cuales pueden ser eliminadas definitivamente de la operación. Las operaciones internas son aquellas en las cuales se debe detener la máquina para poder ejecutarlas y las actividades externas son las que pueden realizar con la maquina en funcionamiento.

Ya al tener la clasificación de las actividades se encuentra que las externas son:

- Registrar información al sistema
- Revisar OP (lote) que se va a empackar
- Alistamiento de la etiqueta dependiendo de la referencia a empackar
- Revisar los primeros avances para rectificar la codificación de la video jet.

En las actividades internas se encuentran:

- Organizar el personal que van a realizar la limpieza de la pesadora
- Revisar el formador de la tapa y fondo
- Revisar la limpieza de los formadores
- Colocar las calzas formadoras según la referencia
- Instalación de las películas de empaques.

Al observar cuales eran interna y externas se procedió a analizar cuál de las actividades puede ser eliminada o convertirla en externa, la actividad de organizar al personal para la limpieza de las pesadoras puede volverse externa.

D. Estandarizar

En esta actividad se buscó eliminar la variabilidad de los cambios de referencia, para esto es necesario tener una implementación de las 5S avanzado en las áreas del proceso. Se debe generar un instructivos de trabajo detallado que contenga lo siguiente:

- Descripción de la actividad
- Secuencia lógica de las actividades asociadas al cambio de referencia
- Responsables de cada actividad
- Como, cuando y donde se deben realizar las actividades.
- Diagrama hombre-maquina

Es importante incluir en el instructivo estandarizado del cambio de referencia, los riesgos asociados a seguridad y salud en el trabajo que se puedan asociar en la operación. Durante las pruebas realizadas se debe tomar el mejor tiempo con el mayor número de repeticiones para colocarlo como estándar dentro del instructivo, y tener un punto de control. Para la elaboración del instructivo debe tener la participación tanto de los analistas de proceso como los operarios que realizan el cambio. Finalmente se debe realizar la capacitación a todo el personal que interviene en el proceso para dar a conocer las mejoras, los nuevos estándares, y para que pongan en prácticas los resultados del estudio.

E. Mejorar

Se debe poner en práctica el instructivo elaborado en la actividad anterior, realizando las respectivas revisiones y ajustes, haciendo una retroalimentación con el fin de ajustar el estándar. Esto se debe realizar con disciplina y control para que la implementación sea efectiva y se mantenga en el tiempo. Por tal motivo es necesario que esta etapa tenga una duración de mínimo 2 a 3 meses.

F. Invertir

Luego que se haya reducido del tiempo de mejora, se pasa a esta fase, aunque el levantamiento de las ideas de inversión se debe realizar desde las primeras etapas de la implementación. Esta actividad tiene relación estrecha con el retorno de la inversión, una de las fallas en los intentos de implementación de la metodología en la empresa, ha sido que esta actividad se contempla desde el inicio.

G. Cierre

La empresa finalmente en cabeza de los ingenieros y analistas de procesos se debe entregar un informe con los resultados de las pruebas y de la implementación con el fin de sentar un precedente de la metodología, y poderlo replicar a las demás áreas de la compañía. Las experiencias obtenidas en las maquinas piloto se deben proponer para los demás procesos y maquinas del área de producción.

6.4. SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCONTRADOS EN LAS ESTRATEGIAS A LA COORDINADORA DE CALIDAD DE PROCESOS.

En la socialización de los resultados se realizó por medio de una reunión virtual (ver anexo 4) donde se expuso los resultados encontrados de la estrategia y la metodología 5S, donde se le explicó a la coordinadora cómo pueden realizar la implementación de la estrategia para que sea más efectiva. Se le realizó recomendaciones de empezar por un área piloto para que vayan observando la efectividad de esta misma, también se le recomendó empezar por inculcar a los operarios la metodología 5S, ya que esta más que una metodología es un

pensamiento, donde le den a conocer a los operarios cómo implementando esta metodología se pueden reducir riesgo de contaminación y también en la parte de reducción de desperdicio.

7. CONCLUSIONES

- ✓ Se logró cumplir con el objetivo general del trabajo ya que se estableció una propuesta de mejora, partiendo de la identificación de las principales pérdidas generadas en la elaboración de tocineta y tocino.
- ✓ Se concluye del diagnóstico que la empresa está documentando e implementando mejoras en sus procesos y tiene presente diferentes metodologías que están ayudando a mejorar la cadena de valor.
- ✓ Del análisis de pérdidas se puede concluir que al clasificar e identificar los diferentes tipos de pérdidas, resaltando los costos asociados a cada una y también resaltando los tiempos que se traducen en los gastos en los que debe incurrir en la empresa.
- ✓ Se concluye que las estrategias de mejoran la reducción de desperdicios, son las metodologías de 5S y SMED. Estas son las adecuadas para poder actuar en las pérdidas que mayor impacto está generando en la empresa, para la realización de estas metodologías se describió el paso que deben de realizar, los cronogramas y las actividades que ayudan a reducir las horas que estas pérdidas generan.

8. RECOMENDACIONES

- ✓ Para la aplicación de las metodologías se requiere el convencimiento y el compromiso de la alta gerencia para garantizar el éxito de estas.
- ✓ Para tener una efectividad en la aplicación de las metodologías se recomienda que escojan un área piloto antes y después de cada implantación, con el fin de poder demostrar que el progreso de la aplicación de la metodología
- ✓ Realizar la aplicación de las metodologías de forma secuencial para así poder evidenciar los resultados de cada una, ya que si se aplican todas al mismo tiempo no se va a poder identificar de forma correcta cual fue la metodología que mejor valor agrego en los indicadores.
- ✓ Al comenzar la implementación de las metodologías realizar una divulgación y comunicación a todos los operarios que estén en el área a implementar, dándole a conocer la importancia que tiene la implementación.
- ✓ Crear hábitos de renovación en los espacios, realizando la aplicación con constancia y disciplina, ya que las 5S más que una metodología es una forma de pensamiento.

9. REFERENTES BIBLIOGRAFICOS

Ángel, M., Kido-miranda, I., & Carlos, J. (2017). Revista de Investigaciones Sociales Metodología de la aplicación 5'S. In *Junio* (Vol. 3, Issue 8). www.ecorfan.org/republicofnicaragua

Betancurt Diego. (2016). *El diagrama de Pareto: Qué es y cómo se construye*. https://www.ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto/#Que_es_el_diagrama_de_Pareto

Carbonell, F. E. (2013). *TÉCNICA SMED. REDUCCIÓN DEL TIEMPO PREPARACIÓN TECHNICAL SMED. PREPARATION TIME REDUCTION*.

Centro Tecnológico Agroalimentario. (2020). *Los fosfatos como aditivos alimentarios*. <http://ctic-cita.es/nc/saladeprensa2/noticias/noticia-individual/article/los-fosfatos-como-aditivos-alimentarios/#:~:text=Los%20fosfatos%20son%20ingredientes%20utilizados,emulsiones%20agua%2Fgrasa%2Fprote%C3%ADna>.

Cesar David Rodríguez Martínez, Claudia Patricia Rodríguez Montaña, & Yeimi Alexandra Donato González. (2020). *Propuesta de mejora para disminuir las pérdidas de producción en las líneas de elaboración de papa freída en una empresa alimenticia colombiana*.

Conexionesan. (2018). *¿Qué es el layout de un almacén?* <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/que-es-el-layout-de-un-almacen>

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2007). *Decreto 1500 de 2007*.

EcuRed. (2019). *Extensores cárnicos*. https://www.ecured.cu/Extensores_c%C3%A1rnicos

Elika. (2021). *Nitratos y nitritos*. <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/nitratos-y-nitritos/#:~:text=aditivos%20alimentarios%20autorizados.->

,Las%20sales%20de%20nitrito%20y%20nitrito%20(del%20E%2D249%20al,roja%20y%20realzan%20su%20sabor.

Fabio Ernesto Ramírez Cortés. (2017). *Identificación y reducción de los niveles de desperdicio, desde la perspectiva de lean manufacturing en la empresa FLOWSERVE COLOMBIA S.A.S.*

Gloria Rodriguez. (2006). *LA CARNE DE CERDO Y SU VALOR NUTRICIONAL Volver a: Carne porcina y subproductos.* www.produccion-animal.com.ar

ISOTools. (2015). *La relación entre calidad y mejora continua.* <https://www.isotools.org/2015/05/28/la-relacion-entre-calidad-y-mejora-continua/#:~:text=La%20mejora%20continua%20es%20un,errores%20o%20%C3%A1reas%20de%20mejora>

Johanna Rodriguez. (2020). *Qué es el diagrama de Ishikawa, cómo crearlo y ejemplos.* <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

Jose Maria Rodriguez. (2007). *CAPITULO II GENERALIDADES DE LAS 5 “S” 2.1 Definición.* <http://es.catholic.net/empresarioscatolicos/436/1325/articulo.php?id=19017>,

LEIOAKO OSTALARITZA ESKOLA ESCUELA DE HOSTELERÍA DE LEIOA. (2020). *ASCORBATO SODICO.* <https://www.gastronomiavasca.net/es/gastro/glossary/ascorbato-sodico>

Ministerio de Salud. (1963). *DECRETO 2162 DE 1963.*

Ministerio de salud. (2012). *Decreto 2270 de 2012.*

Müller, J. (2018). *HERRAMIENTA SMED.*

Norma Técnica Colombiana. (2007a). *NTC 512-1 de 2007.*

Norma Técnica Colombiana. (2007b). *NTC 5569 de 2007.* <https://docplayer.es/62266426-Norma-tecnica-colombiana-5569.html>

Norma Técnica Colombiana. (2008). *NTC 1325 de 2008.*

Norma Técnica Colombiana. (2015). *NORMA ISO 9001 2015*.

NTC 1325. (2008). *NORMA TECNICA COLOMBIANA 1325*.

NURYS MILETH VEGA HERRERA. (2016). *Diseño de plan de mejoramiento de los procesos de producción de yogurt, queso doble crema y queso pasteurizado en la empresa SCALEA S.A.S.*

Organización Mundial De la Salud. (2018). *Aditivos alimentarios*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>

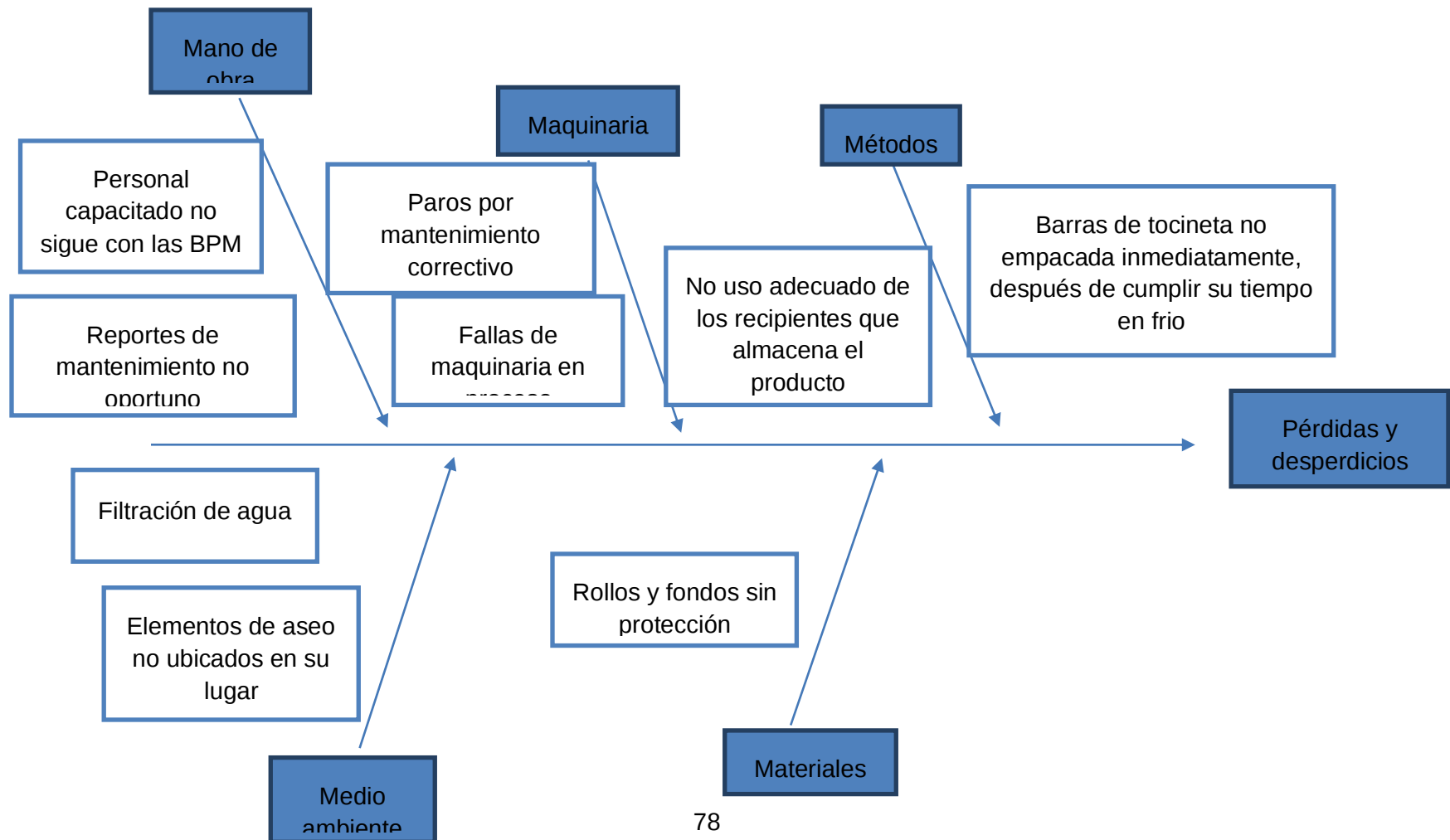
Soledad González, N., Asesorada, M., Luis, I., & Ayala, E. P. (2011). *CONTROL DE MERMAS Y DESPERDICIOS EN ALMACÉN DE CONDIMENTOS DE INDUSTRIA AVÍCOLA*.

Tacu. Ltda. (2018). *Layout como herramienta de mejora*. <https://prezi.com/hbgjzcw8u3-c/el-layout-como-herramienta-de-mejora/>

RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ VALENTINA, & CASTILLO URREGO ANDRES FELIPE. (2019). *Propuesta de mejoramiento de los procesos de la cadena de valor por medio de herramientas lean manufacturing en la empresa RJ SAS*.

10. ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de Ishikawa



Anexo 2. Cronograma de metodología 5S.

Tabla 14. Cronograma de metodología 5S

N°	Fase	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		Semana	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	0	Definir objetivos 5S, área de aplicación, cronograma de implementación.	4											
2		Compromiso de la gerencia con la metodología 5S	4											
3		Lanzamiento 5S	1											
4		Capacitación conceptos de las 5S	2	2	2									
	1	S1 Clasificar												
5		Preparación y planificación de actividades: Preguntar a las personas de cada puesto de trabajo que es lo que realmente usa.			4									
6		Observación de campo: Par buscar e identificar hallazgos relacionados a necesarios e innecesarios.			4									
7		Análisis de propuestas de mejoras sobre los hallazgos			2									
8		Documentar las conclusiones de los pasos anteriores				2								

Tabla 14. Cronograma de metodología 5S

N°	Fase	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		Semana	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
	2	S2 ordenar												
9		Preparación y planificación de actividades: Definir criterios de ubicación y tipos de identificación				4								
10		Observación en campo para buscar e identificar hallazgos relacionados a necesidades de ubicación e identificación.					4							
11		Análisis de propuestas de mejora sobre los hallazgos					2							
12		Documentar las conclusiones de los pasos anteriores					2							
	3	S3 limpiar												
13		Preparación y planificación de actividades. Formar al personal en identificación de fuentes de suciedad.						4						
14		Observar en campo para buscar e identificar hallazgos relacionados a fuentes de suciedad y áreas de difícil acceso						4						

Tabla 14. Cronograma de metodología 5S

N°	Fase	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		Semana	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
15		Análisis de propuesta de mejora sobre los hallazgos, ejecutar plan de acción							2					
16		Documentar las conclusiones de los pasos anteriores							2					
	4	S4 Estandarizar												
17		Preparación y planificación de actividades. Definir que sería un punto crítico para señalar								4				
18		Observación en campo ubicar necesidades de control en las áreas								4				
19		Análisis de propuestas de mejora en equipo decidir qué tipo de señalización se usará para las necesidades detectadas								2				
20		Documentar las conclusiones de los pasos anteriores									2			

Tabla 14. Cronograma de metodología 5S

N°	Fase	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		Semana	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
	5	S5 Disciplina												
21		Preparación y planificación de actividades. Definir como se realizarán los auditores, con qué frecuencia y encargados.									4			
22		Observación en campo realizar auditorías retroalimentando los hallazgos al líder del proceso									4			
23		Análisis de propuesta de mejora sobre los hallazgos										2		
24		Documentar las conclusiones de los pasos anteriores											2	2

Anexo 3. Cronograma de herramienta SMED

Tabla 15. Cronograma de herramienta SMED

N°	Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Lanzamiento	4																							
2	Observación del cambio de referencia	8	8																						
3	Separar		2	2	2	2																			
4	Eliminar		2	2	2	2																			
5	Convertir		2	2	2	2																			
6	Estandarizar						8	8																	
7	Mejorar								2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	4					
8	Invertir																	2	2	2	2	2	2	2	2
9	Cierre																								2

Anexo 4. Acta de socialización de resultados.

ACTA No 001

GENERALIDADES		
Fecha: 01 de junio de 2022	Hora: 09:30 AM	Lugar: Sala de meet

ASUNTO
Socialización de resultados encontrados propuesta de mejoramiento para la reducción de desperdicios y tiempos en la elaboración de tocineta y tocino.

PARTICIPANTES	
Nombres	Rol
Stefany Gil Ruiz	Coordinadora de calidad de control procesos
Angelica Calderon Ramirez	Practicante (Auxiliar de calidad)

DESARROLLO DE LA REUNIÓN
Se empieza exponiendo los resultados encontrados del recorrido realizado en la planta de sabaneta, luego se explica el análisis de las pérdidas que se realizó, seguidamente se explicó las estrategias por medio de las herramientas de Lean Manufacturing que ayudan a la reducción de las perdidas, explicando como debe de desarrollar la herramienta SMED acompañada de la metodología de 5S, por ultimo se dio a conocer las recomendaciones de como puede ser mejor aplicada la estrategia y así poder tener unos buenos resultados para esto.



APROBACIÓN DEL ACTA	
Asistentes	Firma
Stefany Gil Ruiz	
Angelica Calderon Ramirez	