

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y LOGISTICO DE LA
COMPAÑÍA HEG**

RAMIRO PICO GUTIÉRREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2017

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y LOGISTICO DE LA
COMPAÑÍA HEG**

RAMIRO PICO GUTIÉRREZ

**Trabajo de grado presentado como requisito
Para optar al título de Ingeniero Industrial**

Director

MSc. PIEDAD ARENAS DIAZ

Magíster en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2017

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	15
1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	15
1.1.1 Nombre la empresa	15
1.1.2 Localización de la empresa.....	15
1.1.3 Objeto social de la empresa.....	16
1.1.4 Portafolio de productos	16
1.1.5 Mercados atendidos.....	16
1.1.6 Canales de distribución.....	16
1.1.7 Mapa de procesos de la Compañía HEG	17
1.1.8 Organigrama	17
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 OBJETIVOS.....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
1.4 ALCANCE	20
2. MARCO DE REFERENCIA.....	21
2.1 MEJORAMIENTO DE PROCESOS	21
2.2 LEAN MANUFACTURING	22
2.2.1 Metas del lean Manufacturing.....	23
2.3 ANÁLISIS DE DESPILFARROS	24
2.4 ESTRATEGIA DE LAS 5'S	26
2.4.1 Implementación de las 5s	27
2.5 GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	27
2.5.1 Costos asociados.....	28
2.5.2 Buenas prácticas de manufactura.....	28
3. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	31

4. DIAGNÓSTICO.....	34
4.1 APLICACIÓN DE ANÁLISIS DE DESPILFARROS.....	34
4.1.1 Despilfarro relacionado con personas.....	34
4.1.2 Despilfarro relacionado con maquinaria.....	34
4.1.3 Despilfarro relacionado con materiales.....	35
4.1.4 Despilfarro relacionado con métodos.....	36
4.1.5 Despilfarro relacionado con calidad.....	38
4.1.6 Despilfarro relacionado con seguridad.....	40
4.2 ANÁLISIS 5'S EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO...	40
4.3 ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE NORMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)	43
4.4 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS	44
5. FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORAMIENTO	46
5.1 PLAN DE MEJORAMIENTO.....	46
6. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORAMIENTO.....	49
6.1 DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE 5´S.....	49
6.1.1 Objetivos de la propuesta	49
6.1.2 Actividades realizadas	49
6.1.3 Resultados de la implementación	52
6.1.4 Indicador del programa de 5´S.....	55
6.2 PROGRAMA DE INCREMENTO DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA.	57
6.2.1 Objetivo de la propuesta	57
6.2.2 Actividades realizadas	57
6.2.3 Resultados de la implementación	57
6.3 DISEÑAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS EQUIPOS	59
6.3.1 Objetivo de la mejora	59
6.3.2 Actividades realizadas	59
6.3.3 Resultados del plan de mantenimiento preventivo.....	59
6.3.4 Indicador de cumplimiento	60

6.4 ACTUALIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO VS EL SISTEMA	61
6.4.1 Objetivo de la propuesta	61
6.4.2 Actividades realizadas	61
6.4.3 Resultados obtenidos	63
6.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CALIDAD DE LOS PROCESOS	63
6.5.1 Objetivo de la propuesta	63
6.5.2 Actividades de la propuesta	64
6.5.3 Resultados obtenidos	64
6.6 ANÁLISIS DE ESTRUCTURA DE COSTOS DADA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORA.....	66
7. CONCLUSIONES	68
8. RECOMENDACIONES.....	70
BIBLIOGRAFIA.....	71

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Información general Compañía HEG	15
Tabla 2. Clasificación CIU, COMPAÑIA HEG	16
Tabla 3. Tiempo de ciclo y capacidad por día de proceso crítico.....	38
Tabla 4. Pesos de muestra de tocineta.....	39
Tabla 5. Resultado análisis 5'S situación inicial en producción	42
Tabla 6. Resultado análisis 5'S situación inicial en bodega	43
Tabla 7. Estructura de costos	45
Tabla 8. Plan de mejoramiento	47
Tabla 9. Formato lista de chequeo para productos en áreas de almacenamiento.	50
Tabla 10. Formato de Control de mantenimientos	60
Tabla 11. Stock permitido en unidades de producto.	62
Tabla 12. Formato de Control de bajas de productos perecederos	62
Tabla 13. Estructura de Costos después de mejoras	67
Tabla 14. Estructura de costos 2015 vs 2016	67

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Localización Compañía HEG	15
Imagen 2. Mapa de procesos Compañía HEG	17
Imagen 3. Organigrama Compañía HEG	18
Imagen 4. Filosofía del Lean Manufacturing	23
Imagen 5. Auxiliar de producción sin capacitación	37
Imagen 6. Gráfico control de calidad porcionado tocineta	39
Imagen 7. Gráfico radial 5´s situación inicial producción	42
Imagen 8. Gráfico radial 5´s situación inicial Bodega	43
Imagen 9. Nombre estantería	50
Imagen 10. Cinta para demarcación de pisos.....	51
Imagen 11. Aseo general producción y bodega.....	51
Imagen 12. Normas Básicas bodega y producción.....	52
Imagen 13. Jornada de pintura	53
Imagen 14. Cumplimiento de normas BPM	54
Imagen 15. Resultado de seguimiento 5´S Bodega.....	55
Imagen 16. Indicador Gráfico Radar Producción	56
Imagen 17. Seguimiento 5´S producción	56
Imagen 18. Indicador Gráfico Radar Bodega.....	57
Imagen 19. Proceso Porcionado de Pechuga antes vs después.....	58
Imagen 20. Porcionado de tocineta antes vs propuesta	65
Imagen 21. Gráfico de control después de las mejoras	66

LISTA DE ANEXOS

(Ver: Los anexos correspondientes a este proyecto, pueden ser consultados en la biblioteca UIS sala base de datos)

- ANEXO A. Portafolio de productos
- ANEXO B. Lista de chequeo inicial de despilfarros
- ANEXO C. Diagrama de flujo procesos Compañía HEG
- ANEXO D. Inventario inicial áreas de almacenamiento
- ANEXO E. Lista de chequeo inicial de 5´s área de producción
- ANEXO F. Lista de chequeo 5´S inicial área de bodega
- ANEXO G. Estado inicial área de producción
- ANEXO H. Lista de chequeo normas BPM
- ANEXO I Ficha técnica de los indicadores
- ANEXO J. Seguimiento 5´S Mayo-Agosto de 2016 producción
- ANEXO K. Seguimiento 5´S Mayo-Agosto de 2016 bodega
- ANEXO L. Análisis de capacidad para la línea de proceso pollo para filete
- ANEXO M. Programa de mantenimiento preventivo
- ANEXO N. Inventario actualizado Febrero de 2016
- ANEXO O. Análisis de capacidad para la línea de proceso tocineta
- ANEXO P. Ventas Enero- Julio de 2016

RESUMEN

TÍTULO: MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y LOGISTICO DE LA COMPAÑÍA HEG*.

AUTOR: Ramiro Pico Gutiérrez**

PALABRAS CLAVE: Mejoramiento, procesos productivos, procesos logísticos, despilfarros, estudio de tiempos, capacidad, procesos críticos.

DESCRIPCIÓN

La Compañía HEG es una empresa santandereana, dedicada a la producción y comercialización de comidas rápidas, la cual tiene presencia en el área metropolitana de Bucaramanga, Barrancabermeja, San Gil y Medellín. Cuenta con más de 19 años de experiencia y es referente de la industria a nivel Nacional, como lo afirma un estudio realizado por la Revista la Barra quien ubica a la compañía como la número uno en la categoría mejor restaurante de comida rápida en el año 2016. Sin embargo desde sus inicios ha operado de forma empírica; lo cual ha generado la falta de control de los procesos internos.

En consecuencia, las directivas de la organización se han visto en la necesidad de mejorar con el fin de continuar creciendo y expandiéndose a nivel nacional como lo han hecho hasta el momento y seguir dejando el nombre de la compañía como sinónimo de calidad y buen servicio. Por ello, surge el presente proyecto de grado que tiene como propósito mejorar los procesos productivos y logísticos de la compañía Hamburguesas El Garaje, con el fin de elevar la eficiencia operativa de dichos procesos y contribuir a la mejora continua en la cual se encuentra encaminada la empresa.

Inicialmente se realizó un diagnóstico con el fin de conocer el estado de los procesos e identificar los aspectos que necesitaban mejoras. A partir de ello, se diseñó un plan de mejoramiento, en el cual se contemplan las actividades, recursos y responsables de cada una de las propuestas, con el fin de aumentar el desempeño de las áreas de producción y almacenamiento. Los resultados obtenidos con dichas propuestas fueron medibles por medio de indicadores de gestión que permitieron conocer el grado de progreso de cada una de ellas.

* Proyecto de Grado

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director, Ing. Arias Osorio, Javier.

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT OF PRODUCTION AND LOGISTIC PROCESS OF COMPAÑÍA HEG*.

AUTHOR: Ramiro Pico Gutiérrez**

KEY WORDS: Improvement, production process, logistic process, overspend, times study, capacity, critical processes.

DESCRIPTION

The Company HEG is an enterprise which produce and commercialize rapid food. Actually it has presence in Bucaramanga Metropolitan area, Barrancabermeja, San Gil and Medellin. Also it has more than 19 years of experience and is a model in the national industry, as stated in a study conducted by the magazine la Barra, which ranks it as the number one in the category of best fast food restaurant in 2016. However, it has operated in an empirical way from its beginnings, generating the lack of control in its internal processes.

Therefore, the organization's managers wants to improve the company, in order to continue growing and expanding at the national level and continue to leave its name as synonymous with quality and good service. For this reason, arise this Project which has the purpose of improve the production and logistic processes of the Company Hamburguesas El Garaje, to elevate the operative efficiency of these processes, and contribute to the company's continuous improvement

Initially, it was carried out a diagnostic to know the real situation of the processes and identify the aspects which could be improvement. On that basis, it was designed a plan which includes the activities, resources and the person responsible of each of the proposals; to increase the production and storage areas performance. The obtained results were measurable through indicators that led to know the progress of each proposal.

* Proyecto de Grado

**Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director, Ing. Arias Osorio, Javier.

INTRODUCCIÓN

La industria de comidas rápidas en los últimos años se ha caracterizado por ser una de las de mayor diversificación y crecimiento a nivel nacional. Durante el 2014 el crecimiento de estas empresas fue superior al 22% según la Asociación Colombiana de la industria gastronómica¹. No obstante, en algunas de estas empresas como es el caso de Hamburguesas el Garaje se presenta fallas a lo largo de la cadena de abastecimiento y producción

En este proyecto se presenta una propuesta de mejoramiento productivo y logístico de la Compañía Hamburguesas El Garaje, con el fin de disminuir los sobre costos debido a despilfarros y aumentar su eficiencia operativa para tener mejores niveles de desempeño en sus procesos y seguir siendo un referente en el sector.

Este documento presentará el desarrollo de diferentes temas en los siguientes capítulos:

En el capítulo 1 se mostrarán las generalidades y aspectos relevantes de la empresa, El capítulo 2 detalla el marco de antecedentes, En el 3 se plasmará el desarrollo metodológico. Luego, en el capítulo 4 se encuentra el resultado del diagnóstico realizado a la empresa en junio de 2015. En el capítulo 5 se da a conocer el plan de mejoramiento propuesto basado en el diagnóstico previamente realizado con su respectiva implementación, resultados e indicadores propuestos. El 6 y el 7 enuncian las conclusiones y recomendaciones.

¹ ACODRES, Operación de Restaurantes en Colombia cuarta edición, Cuarta edición. [En Línea], [Consultado el día 18 de junio de 2016]. Disponible en: <http://acodres.com.co/wp-content/uploads/2013/09/operacionrestaurantes.pdf>

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:	
OBJETIVOS PLANTEADOS	CUMPLIMIENTO
1. Realizar un diagnóstico para identificar los principales problemas en el sistema productivo y logístico que impiden una mayor productividad y competitividad de la compañía HEG.	Capítulo 4
2. Diseñar e implementar un plan de mejora para el proceso de aprovisionamiento, almacenamiento y gestión de inventarios.	Capítulo 5
3. Realizar un estudio de métodos y tiempos que permita determinar los tiempos de producción, la capacidad instalada y la capacidad utilizada en la compañía HEG.	Capítulo 4 (4.1.4) Capítulo 6 (6.2)
4. Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permitan evaluar y verificar las mejoras implementadas en el sistema productivo de la compañía HEG.	Capítulo 5 y 6

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

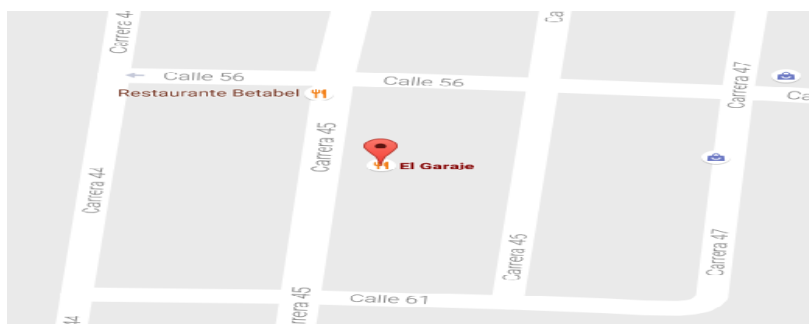
1.1.1 Nombre la empresa.

Tabla 1. Información general Compañía HEG²

Razón social	Esteban Vargas Bautista
Nit	900344404-3
Teléfono	6470204
Representante legal	Esteban Vargas Bautista

1.1.2 Localización de la empresa. La Compañía HEG cuenta con ocho puntos de venta, 5 ubicados en Bucaramanga y tres en otras ciudades del país, el centro de acopio (planta de producción, bodega de almacenamiento), se encuentra ubicado en la carrera 45 #56-23 barrio Terrazas.

Imagen 1. Localización Compañía HEG



Fuente: Google Maps. [En línea] <https://www.google.com.co/maps/place/El+Garaje/@7.1092254,-73.1063858,18.75z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x29bd2d7a33d2799f!8m2!3d7.1167141!4d-73.1105103>
[Citado] Marzo 3 de 2016

² RUES. Registro único empresarial y social cámaras de comercio. Registro mercantil en línea. Disponible en: http://www.rues.org.co/RUES_Web/consultas/DetalleRM?codigo_camara=05&matricula=9000114136. Citado Marzo 3 de 2016

1.1.3 Objeto social de la empresa. La Compañía HEG es una empresa Santandereana dedicada a la Producción y comercialización de comidas rápidas, con más de 19 años en la industria.

De acuerdo al Código Internacional Industrial Uniforme (CIIU Rev 4 A.C³) la Compañía HEG se clasifica de la siguiente forma:

Tabla 2. Clasificación CIIU, COMPAÑIA HEG

Sección	I	Alojamiento y servicio de comida
División	56	Actividades de servicios de comida y bebidas
Grupo	561	Actividades de restaurantes, cafeterías y servicio móvil de comidas
Clase	5611	Expendio a la mesa de comidas preparadas

Fuente: DANE. En línea:< <https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIURev4AC.pdf>>.

Citado Marzo 4 de 2016

1.1.4 Portafolio de productos. La Compañía HEG cuenta con un amplio portafolio de más de 50 productos de comidas rápidas y platos gourmet los cuales se destacan por su sabor y calidad. El portafolio incluye: una línea de hamburguesas, perros y vegetariana. Dicho portafolio se puede ver en el anexo A

1.1.5 Mercados atendidos. El principal mercado de la empresa se encuentra en la ciudad de Bucaramanga en la cual se tienen 5 puntos de venta ubicados en: Cabecera, Terrazas y en las plazoletas de comida de los centros comerciales La Florida, El Cacique y Caracolí. Adicionalmente, cuenta con establecimientos en la ciudad de Medellín, Barrancabermeja y San Gil.

1.1.6 Canales de distribución. La compañía tiene un canal de distribución directo, ya que no tiene intermediarios en su proceso de comercialización y tiene

³ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Código Internacional Industrial Uniforme REV. 4 A. C [En línea]: http://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf

sus propios puntos de venta. Cabe resaltar, que la empresa se apoya en eventos musicales, ferias y actividades culturales de la ciudad para dar a conocer sus productos a personas de otras regiones y/o países.

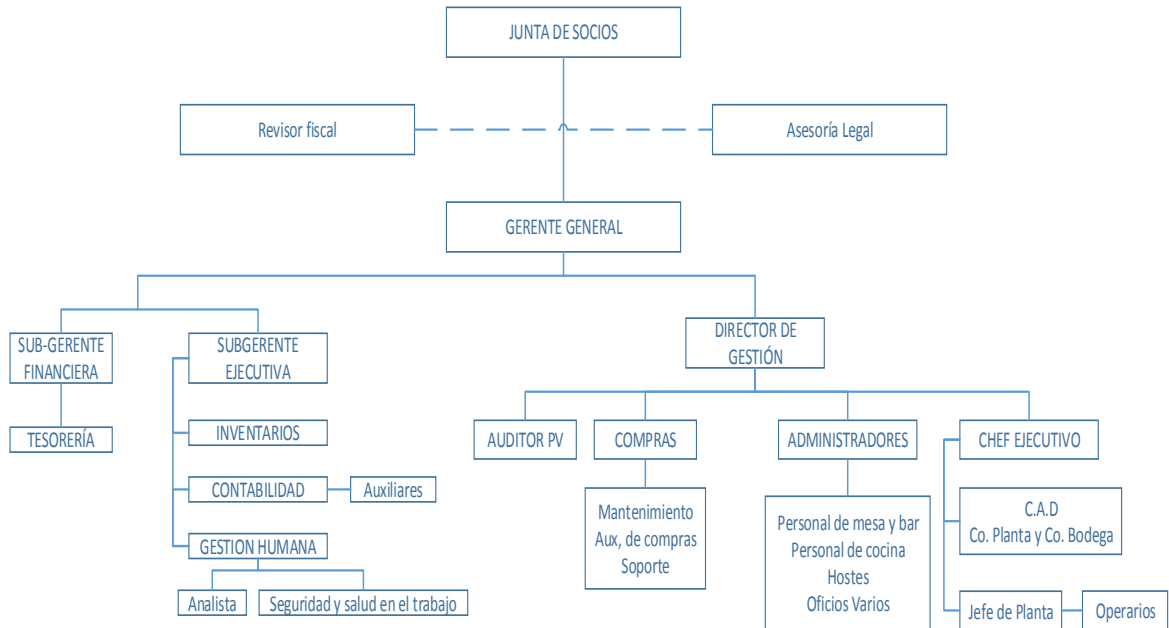
1.1.7 Mapa de procesos de la Compañía HEG. En la imagen 2 se muestra el mapa de procesos de la compañía Hamburguesas el Garaje, diseñado por el estudiante de acuerdo a las visitas realizadas.

Imagen 2. Mapa de procesos Compañía HEG



1.1.8 Organigrama. Para su funcionamiento, Hamburguesas el Garaje en agosto de 2016 cuenta con alrededor de 136 empleados distribuidos en los cargos de gerente, subgerentes, director de gestión, chef ejecutivo, jefes de compras, bodega y producción y auxiliares, administradores de punto de venta, meseros y personal administrativo y de mantenimiento; cuya interacción se puede apreciar en la imagen 3 Estructura Organizacional de Compañía HEG S.A.S. La cantidad de trabajadores vinculados a la empresa varía para final de año, ya que es la temporada de mayor demanda.

Imagen 3. Organigrama Compañía HEG



Fuente: Manual de funciones Compañía HEG pág. 7

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Compañía Hamburguesas el Garaje (HEG) es una empresa santandereana dedicada hace 20 años a la fabricación y comercialización de comidas rápidas, la cual ha ido creciendo convirtiéndose en un referente en el sector de restaurantes en el departamento después de estar nominado varias ocasiones al premio la barra en la categoría mejor restaurante de comidas rápidas a nivel país y ganarlo en el presente año.

A 2016, cuenta con ocho puntos de venta de los cuales cinco se encuentran ubicados en el área metropolitana de Bucaramanga, uno en San Gil, uno en Barrancabermeja y uno más en Medellín. Sin embargo, desde sus inicios no ha tenido en cuenta los diferentes despilfarros presentes en su sistema productivo y logístico, lo cual ha llevado a que la empresa gaste dinero innecesariamente por el poco control que ha tenido en sus procesos y el desempeño sea bajo.

Actualmente la gerencia de la COMPAÑÍA HEG es consciente de la importancia de tener un adecuado control de todos sus procesos, en especial de los logísticos y productivos que son la base de la cadena de valor de la empresa. Así mismo reconoce que la inadecuada planeación de sus actividades está generando desorganización a la hora de programar la producción y realizar el abastecimiento de los insumos necesarios en cada punto de venta, lo cual se refleja en el gran número de productos faltantes que no permiten brindar un servicio con calidad o el exceso que ocasiona desperdicio.

A ello se suma que el centro de acopio no cuenta con procesos claramente establecidos ni productos estandarizados; el consumo que se registra es irreal dificultando el control de inventarios de materias primas, así como los requerimientos de la misma.

De acuerdo con lo anterior y con el fin de aportar a la solución de las problemáticas que presenta la empresa en su centro de acopio (producción y bodega), se formuló el proyecto mejoramiento de procesos productivos y logísticos de la Compañía HEG.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Diseñar e implementar un plan de mejoramiento que permita aumentar la eficiencia operacional en el sistema productivo enfocado en inventarios, personal y abastecimiento logístico de la Compañía HEG.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico para identificar los principales problemas en el sistema productivo y logístico que impiden una mayor productividad y competitividad de la compañía HEG.

- Diseñar e implementar un plan de mejora para el proceso de aprovisionamiento, almacenamiento y gestión de inventarios.
- Realizar un estudio de métodos y tiempos que permita determinar los tiempos de producción, la capacidad instalada y la capacidad utilizada en la compañía HEG.
- Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permitan evaluar y verificar las mejoras implementadas en el sistema productivo de la compañía HEG.

1.4 ALCANCE

El presente proyecto de grado está enfocado a lograr el mejoramiento de los procesos productivos y logísticos de la empresa, teniendo en cuenta las oportunidades de mejora identificadas en el diagnóstico, para cuyo fin se tuvo en cuenta información cualitativa y cuantitativa recopilada mediante visitas, observación directa, aplicación de encuestas y revisión de documentos.

Con el proyecto se pretende la formulación e implementación de mejoras que atiendan las oportunidades identificadas. De tal forma, al finalizar la práctica empresarial se deberá haber culminado la elaboración de un plan de mejora para los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, gestión de inventarios y tiempos de procesamiento, y la creación de un sistema de indicadores que permitan medir la eficiencia de los procesos.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MEJORAMIENTO DE PROCESOS

Con el fin de aumentar la competitividad, las empresas buscan disminuir sus costos operativos y aumentar su productividad sin afectar negativamente la calidad de sus productos o servicios y para ello deben realizar mejoramiento de los procesos que la conforman.

¿Qué es el mejoramiento de procesos?

El mejoramiento de procesos es ⁴el análisis sistemático del conjunto de actividades interrelacionadas en sus flujos, con el fin de cambiar para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables y así lograr aumentar la capacidad de cumplir los requisitos de los clientes, buscando, que durante la transformación de las entradas, se analicen los procesos para optimizarlos con el propósito de obtener salidas que creen o agreguen valor a la organización.

Así, el mejoramiento de los procesos busca eliminar:

- ✓ Cuellos de botella
- ✓ Reprocesos
- ✓ Actividades que no añaden valor
- ✓ Esfuerzos perdidos
- ✓ División del trabajo innecesaria
- ✓ Inconsistencia

⁴ SERRANO GÓMEZ, Lupita; ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. Revista Estudios Gerenciales, base de datos ELSEVIER, 2012.

El mejoramiento de procesos es una metodología orientada a aumentar la productividad, reducir el tiempo de ciclo de los procesos, incrementar la velocidad en el funcionamiento del proceso y buscar la optimización.

2.2 LEAN MANUFACTURING

Actualmente la eficiencia y competitividad son vitales en cualquier tipo de organización, es por esto que aplicar la filosofía Lean Manufacturing⁵ se convierte en un aliado preciso que va a permitir gestionar con éxito los retos relacionados con costos, calidad y nivel de entrega.

La filosofía Lean se centra más en el proceso que entregará el producto/servicio y menos en el producto/servicio en sí mismo. Todas las organizaciones están basadas en procesos fundamentales para la creación de valor para los clientes.

El objetivo principal es eliminar los “desperdicios” para proporcionar al cliente la mejor calidad, con el mejor servicio y plazo de entrega al menor costo posible. Se basa principalmente en tres pilares:

- ✓ La eliminación de todo tipo de desperdicio
- ✓ La mejora continua de productividad y calidad
- ✓ Implicación del personal y respeto al trabajador

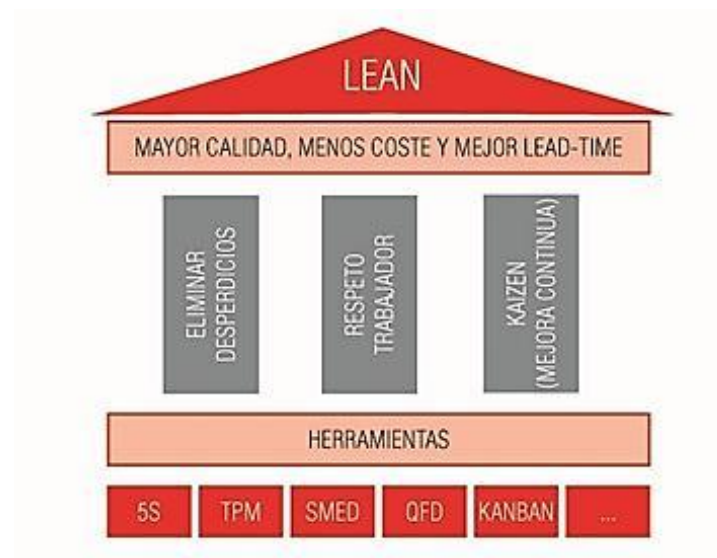
En el ámbito Lean, se entiende como “desperdicio” todo aquello que no contribuye a aportar valor al cliente. Así, se identifican ocho tipos de “desperdicios”: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento, defectos y potencial humano infrautilizado, estos desperdicios añaden

⁵ IMPROVEN, Lean Manufacturing: cómo gestionar eficazmente la organización. [Consultado el 13 de junio de 2016] [En línea]. Disponible en: <http://www.improven.com/blog/lean-manufacturing-como-gestionar-eficazmente-la-organizacion-2/>

coste y aumentan las necesidades financieras sin incrementar el valor que percibe el cliente. El coste siempre ha sido un factor fundamental para competir.

Lean Manufacturing consta de varias herramientas que ayudarán a eliminar y/o reducir todas las operaciones que no le agregan valor al producto, al servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere.

Imagen 4. Filosofía del Lean Manufacturing



Fuente: Improven. [En línea]. Disponible en: <<http://www.improven.com/blog/lean-manufacturing-como-gestionar-eficazmente-la-organizacion-2/>>. . [Consultado el 13 de junio de 2016]

2.2.1 Metas del lean Manufacturing⁶. A continuación, se mencionan las metas de esta filosofía:

- ✓ Reducción de la cadena de desperdicios.
- ✓ Reducción del inventario
- ✓ Reducción de los espacios productivos.

⁶ Proyecta INNOVACIÓN, [Consultado el 13 de junio de 2016] [En línea]. Disponible en: <http://www.proyectainnovacion.com/2015/01/08/aclarando-conceptos-sobre-lean-manufacturing/>

- ✓ Creación de sistemas de producción más robustos, es decir que no sean fácilmente afectados por las variaciones de los procesos.
- ✓ Entrega apropiada de materiales.
- ✓ Mejora la distribución de planta para aumentar la flexibilidad y optimizar el flujo de los materiales.

Siendo los beneficios conseguidos:

- ✓ Reducción en costos de producción.
- ✓ Reducción de inventarios
- ✓ Reducción del tiempo de entrega (lead time)
- ✓ Mejor Calidad
- ✓ Menos mano de obra
- ✓ Mayor eficiencia de equipo.
- ✓ Disminución de los desperdicios
- ✓ Eliminación de la sobreproducción.
- ✓ Disminución de tiempo de espera (los retrasos)
- ✓ Organización del transporte y la logística, optimización de los movimientos.
- ✓ Ordenación de los procesos.

2.3 ANÁLISIS DE DESPILFARROS

Despilfarro es definido como “cualquier cosa que no sea utilizar o consumir el mínimo imprescindible de equipo, materiales, componentes, espacio y tiempo del trabajador para añadir valor al artículo que se produce”⁷

⁷ SUZAKI, K. (1987): “The New Manufacturing Challenge. Techniques for continuous improvement”, N.Y. Free Press.

Lo anteriormente citado, indica que una empresa debe conseguir un producto con el mínimo de recursos y eliminando todas aquellas actividades improductivas, pero sin disminuir la calidad ni incumplir los requerimientos del cliente.

Idealmente un proceso productivo deberá contener sólo actividades que agreguen valor, sin embargo, muchas veces es imposible lograrlo debido a que algunas actividades, que no agregan valor son absolutamente necesarias por las mismas características del proceso. Lo importante será entonces, minimizar el impacto de aquellas actividades que no agregan valor.⁸

El despilfarro se da por distintas causas que se pueden clasificar de acuerdo al esquema 5MQS que hace referencia a siete motivos:

- Personas (Man): Movimientos y traslados de herramientas, tiempo inactivo y búsquedas en el puesto de trabajo.
- Máquinas (Machine): Ausencia de programas de mantenimiento de equipos y subutilización de maquinaria.
- Material (material): Diseños del producto, uso de componentes que el cliente no ve como valor agregado o que no aportan a la función básica del producto y pérdidas de material por mal uso o almacenamiento.
- Métodos (Methods): Métodos o técnicas inadecuadas de procesamiento de productos y generación de altos niveles de inventario como consecuencia de producción en grandes lotes.
- Dirección (Management): Reuniones cuando no generan decisiones, inadecuada gestión logística y errores en programación de producción.
- Calidad (Quality): Fabricación de productos defectuosos e inspecciones ya que si tengo procesos eficientes no es necesario realizarlas.

⁸ ORTIZ PIMIENTO, NESTOR. (2014). "Técnicas Básicas para el Análisis y Mejoramiento de la Producción en Procesos de Manufactura". P 83.

- Seguridad (Security): Accidentes de Trabajo que detienen la producción y la inexistencia de programas de higiene industrial.

2.4 ESTRATEGIA DE LAS 5'S

La estrategia de las 5'S se compone de una serie de actividades cuyo propósito es organizar los lugares de trabajo evacuando el desorden de la planta de producción y de las oficinas. Esta estrategia consiste en implementar una serie de pautas que ayudan a organizar y mantener ordenadas las áreas de trabajo en cualquier tipo de empresa. Estas pautas hacen referencia a cinco palabras en japonés⁹:

- **Seiri (despejar):** Identificaren cada puesto de trabajo aquellos elementos que no son útiles para el desempeño de su labor.
- **Seiton (ordenar):** Organizar el puesto de trabajo designando una ubicación que facilite su búsqueda.
- **Seiso (limpiar):** Identificar aquellas falencias de suciedad que se producen alrededor del ambiente laboral. Incentivar una cultura de limpieza que promueva un mejor ambiente organizacional.
- **Seiketsu (estado de limpieza):** Se traduce en mantener las tres S operativas mediante seguimiento y verificación, asignando responsabilidades, integrando las 5 S como actividades diarias y mediante listas de chequeo adaptadas al entorno de trabajo para verificar el avance de las condiciones.
- **Shitsuke (disciplina):** Consiste en diseñar sistemas y procedimientos que aseguren el mantenimiento de las S mencionadas anteriormente, de tal manera que formen parte de los hábitos de trabajo. Las 5 S requieren compromiso real y completo de todas las personas de la compañía, o actores del cambio, debido a que estas se implementan no como algo impuesto desde el exterior,

⁹ VILLASEÑOR CONTRERAS, Alberto. Conceptos y reglas de lean Manufacturing. México. Primera Edición, Limusa; 2007. P.16.

sino como un acuerdo y construcción de una forma de trabajar mejor y más sana.

2.4.1 Implementación de las 5s.

- Realizar un diagnóstico para conocer el grado de cultura organizativa presente en la organización o área de interés.
- Crear estrategias que ayuden y faciliten el cambio.
- Capacitar al personal involucrado sobre el uso de 5s, para que sean conscientes de la importancia de su implementación y los objetivos de esta práctica.
- Definir las personas que estarán a cargo de cada una de las etapas y delegar responsabilidades.
- Diseñar un programa de actividades a realizar en estrategia de 5S, definiendo con detalle cada uno de los elementos que componen cada fase.
- Llevar a cabo el programa de actividades en el orden establecido y proponer oportunidades de mejora.
- Diseñar indicadores que permitan cuantificar los resultados obtenidos y evaluar regularmente el avance de la implementación de 5s.

2.5 GESTIÓN DE INVENTARIOS

La gestión de inventarios involucra que pedir, cuanto pedir, a qué precio pedir, y cuando almacenar¹⁰, con el fin de determinar la cantidad de existencias que es necesario mantener en el almacén y el ritmo adecuado de pedidos para cubrir las necesidades de producción y comercialización de la empresa.¹¹

¹⁰ RUBIO FERRER, JOSE; VILLAROEL VALDEMORO, SUSANA. Gestión y pedido de stock. Ministerio de educación de España, 2007. P 11

¹¹ *Ibíd.* P 43

Para una correcta gestión de inventarios se deben considerar los siguientes parámetros:¹²

2.5.1 Costos asociados.

- **Costo de preparación, lanzamiento o pedido (Cp):** está asociado al hecho de realizar un pedido a los proveedores con el fin de reaprovisionar el almacén. Incluye los costos de elaboración de las especificaciones del pedido, su registro y seguimiento, procesamiento de facturas, informes de planta y preparación de pagos.
- **Costo de almacenamiento (Cs):** se encuentra asociado a la disponibilidad física de los artículos en el almacén, está compuesto por los costos de capital, seguros, impuestos, obsolescencia, robos y deterioros.
- **Costo de ruptura (Cr):** se encuentra asociado a la situación derivada de no poder satisfacer la demanda de un cliente por carecer de la suficiente cantidad.

2.5.2 Buenas prácticas de manufactura. Las Buenas prácticas de manufactura son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.¹³

Dentro de las incumbencias técnicas de estas prácticas se contempla:

¹² SARABIA VIEJO, Angel. La investigación operativa. Una herramienta para la adopción de decisiones. MADRID: Universidad Pontificia de Comillas. 1996

¹³ MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2674 de 2013. Título I "Disposiciones Generales". Artículo 3. Definiciones.

- a. Edificaciones e instalaciones: Los establecimientos destinados a la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio de alimentos deberán cumplir con las condiciones de localización y acceso, diseño y construcción, abastecimiento de agua, Disposición de residuos líquidos y sólidos e instalaciones sanitarias, establecidas por la RESOLUCIÓN 2674 DE 2013 del ministerio de salud y protección social y el Decreto 3075 de 1997.¹⁴

- b. Equipos y Utensilios: Los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación, preparación, envasado y expendio de alimentos dependen del tipo de alimento, materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista. Todos ellos deben estar diseñados, contruidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto.¹⁵

- c. Personal Manipulador de Alimentos: Todo el personal involucrado en la manipulación de alimentos debe tener un reconocimiento médico antes de desempeñar la función y cada vez que sea necesario, debe brindarse la formación en materia de educación sanitaria, especialmente en prácticas higiénicas de manipulación de alimentos. Además, el personal debe contar con medidas de protección como el uso de guantes, protector de cabello, boca y calzado.¹⁶

- d. Requisitos Higiénicos de Fabricación: Todas las materias primas e insumos para la fabricación, así como las actividades de fabricación, preparación,

¹⁴ *Ibíd.* Artículo 3. Definiciones.

¹⁵ *Ibíd.* Capítulo I “Edificaciones e Instalaciones”

¹⁶ MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2674 de 2013. Capítulo III “Personal manipulador de alimentos”

procesamiento, envasado y almacenamiento deben cumplir con los requisitos descritos en este capítulo para garantizar la inocuidad del alimento.¹⁷

- e. Aseguramiento y control de la calidad e inocuidad: Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envase, embalado, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad e inocuidad apropiados. Los procedimientos de control de calidad e inocuidad deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no representen riesgo para la salud. Estos controles variarán según el tipo de alimento y las necesidades del establecimiento y deben rechazar todo alimento que represente riesgo para la salud del consumidor.¹⁸
- f. Saneamiento: Toda persona natural o jurídica propietaria del establecimiento que fabrique, procese, envase, embale, almacene y expendan alimentos y sus materias primas debe implantar y desarrollar un Plan de Saneamiento con objetivos claramente definidos y con los procedimientos requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos.¹⁹
- g. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos: Las operaciones y condiciones de almacenamiento, distribución, transporte y comercialización deben evitar la contaminación y alteración, la proliferación de microorganismos indeseables y el deterioro o daño del envase o embalaje.²⁰

¹⁷ *Ibíd.* Capítulo IV “Requisitos Higiénicos de Fabricación”. Art. 15 Condiciones Generales.

¹⁸ *Ibíd.* Capítulo V “Aseguramiento y control de la calidad e inocuidad”

¹⁹ *Ibíd.* Capítulo VI “Saneamiento” Art. 26. Plan de Saneamiento.

²⁰ MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2674 de 2013. Capítulo VII “Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos” Art. 27 Condiciones Generales.

3. DESARROLLO METODOLÓGICO

El proyecto se desarrolló a partir de cinco etapas que se presentan a continuación:

ETAPA 1: Conocimiento de la empresa

En esta primera etapa se ejecutaron actividades dirigidas a comprender la forma de operar de la empresa.

El estudiante visitó la empresa de lunes a sábado durante el mes de junio de 2015; se realizaron entrevistas, observaciones directas, exploración de la planta de producción, bodegas y reuniones con los coordinadores de las áreas involucradas en donde cada uno dio a conocer la forma en que operaban.

ETAPA 2: Revisión documental

Se realizó revisión de documentos a los que podía acceder tales como: manual de calidad de la empresa, manual de funciones, formatos de control de la planta de producción y de la bodega, portafolio de productos, facturas de compras, lista de proveedores y cantidad de productos vendidos por mes con el fin de conocer el funcionamiento de la empresa.

ETAPA 3: Diagnóstico de la empresa

Una vez se tuvo una visión general del funcionamiento de la empresa, se hizo un análisis detallado de las áreas de producción y bodega, en el cual se utilizaron listas de chequeo de despilfarros, estrategia 5's y de normas de buenas prácticas de manufactura. Los resultados encontrados se muestran en el capítulo 4.

De acuerdo a los análisis realizados en la Compañía HEG se encontraron los principales problemas tanto en la planta de producción como en las bodegas, y posteriormente se elaboró un plan de mejoramiento.

ETAPA 4: Formulación del plan de mejoramiento

Una vez encontrados los problemas presentes en las áreas de producción y almacenamiento de la compañía HEG, el practicante procedió a realizar un plan de mejoramiento el cual muestra las propuestas de mejora, los objetivos, los resultados esperados, el tiempo requerido para la implementación, los recursos empleados, el responsable y los indicadores para el monitoreo de cada una. Dicho plan se encuentra de forma detallada en el capítulo 5.

ETAPA 5: Implementación del plan de mejora

En esta etapa, se ejecutaron las actividades para dar cumplimiento al plan de mejora propuesto.

Inicialmente, se ejecutó el programa de 5's con el fin de aumentar el aprovechamiento de espacios, eliminar tiempos de búsqueda insumos y herramientas; lo cuales no generan valor en la cadena productiva. Después se realizó un estudio para determinar la capacidad del sistema productivo enfocado en los cuellos de botella, se intervinieron algunas actividades de los procesos; y eliminaron traslados repetitivos. Posteriormente, se diseñó e implementó un programa de mantenimiento preventivo de equipos para disminuir los sobrecostos que generaban las fallas de estos; se actualizó el sistema de información con base en los inventarios existentes en las áreas de almacenamiento y junto con la gerencia se definió la política de inventarios para los productos en las áreas de almacenamiento. Finalmente, se realizó un control estadístico de calidad en los procesos productivos, considerando el porcentaje de productos defectuosos

permitidos; y se diseñaron indicadores para monitorear la implementación de las mejoras.

ETAPA 6: Documentación

En esta etapa, se procedió a realizar la documentación del desarrollo del proyecto y se comparó con los objetivos inicialmente planteados, a partir de ahí se realizaron recomendaciones y conclusiones.

4. DIAGNÓSTICO

4.1 APLICACIÓN DE ANÁLISIS DE DESPILFARROS

El modelo seleccionado para este trabajo, es el Lean Manufacturing que mediante la técnica 5MQS busca identificar los diferentes tipos de despilfarro presentes en una empresa:

- Personas
- Máquinas
- Materiales
- Métodos
- Calidad
- Seguridad

Para la aplicación de esta técnica en la Compañía HEG, fue necesario adaptar una lista de chequeo (Ver anexo B para que, mediante observación directa y entrevistas a algunos auxiliares de producción, se encontrara la información necesaria que se presenta a continuación:

4.1.1 Despilfarro relacionado con personas. Se encontraron movimientos y traslados innecesarios de 455,4 metros y pérdida de tiempo de 81 minutos diarios por parte de los auxiliares para llevar materiales a sus puestos de trabajo, ocasionados por búsqueda de herramientas o insumos ya que no se cuenta con un lugar específico para ellas, ni se realiza un alistamiento general al iniciar la jornada laboral. Ver anexo C el cual corresponde a los diagramas de flujo de los procesos involucrados, en donde se relacionan las actividades que no generan valor.

4.1.2 Despilfarro relacionado con maquinaria. Se encuentran equipos en mal estado debido al uso inadecuado de los auxiliares por falta de capacitaciones y la

inexistencia de programas de mantenimiento preventivo, ocasionando que los equipos fallaran por la siguiente causa y frecuencia:

- Maquina Holly-matic: Desajuste del eje central por rotura de pin fijo, el cual se partía después de un uso de 20 días; ya que el daño lo generaba otra pieza de la máquina que se encontraba averiada y se tenía desconocimiento de ello por falta del mantenimiento preventivo general de la máquina.
- Empacadora de vacío: Corto eléctrico semanal generado por mal contacto en barras selladoras, debido a que los auxiliares cambiaban la resistencia eléctrica de éstas por desgaste, sin tener conocimiento de cómo realizar dicha actividad.
- Molino de Carne: Presentaba paradas diarias, debido a que se disparaba un taco interno de la maquina porque la cuchilla no estaba afilada y la carne se represaba asiendo que el tornillo sinfín se trabara.

Cabe mencionar que las maquinas anteriormente mencionadas, son importadas y en la ciudad solamente hay una empresa que se especializa en ellas, esto conllevaba a que el mantenimiento correctivo se demorara 15 días, cuando se optaba por hacerlo.

Cuando el daño era de la Holly-matic que es la máquina encargada de porcionar la carne de acuerdo al gramaje establecido, el tiempo de proceso de 40 kg de carne pasa de 7 minutos a 75 minutos según los registros de tiempo de proceso cuando hay maquinas en mantenimiento ya que se debe hacer manualmente. Cuando los daños ocurren en el molino se tiene que hacer un pago adicional al proveedor por hacer maquila de este proceso el cual varía dependiendo de la cantidad de producto. Si es la empacadora de vacío la que se avería, simplemente este proceso no se realiza mientras el equipo se encuentra en reparación.

4.1.3 Despilfarro relacionado con materiales. No se llevan controles adecuados del inventario de materiales y no hay buena comunicación con el área de bodega ni el área de compras. Además, la relación inadecuada con proveedores, ocasiona

que no se cuente con los materiales necesarios para realizar el proceso productivo en el momento indicado lo que conlleva a que el tiempo de producción se extienda y la inactividad de los empleados sea mayor. El inventario con el que contaba la bodega al inicio de la práctica en junio de 2015 tenía un costo de \$45´135.705 el cual se determinó de acuerdo a los precios de los productos existentes y se encuentra de forma detallada en el anexo D.

4.1.4 Despilfarro relacionado con métodos. La mayor parte del proceso productivo se realiza manualmente, que sumado a que los empleados no están debidamente capacitados y a la inadecuada planeación de las actividades al inicio del día, conllevan a que se genere pérdida de tiempo equivalente al 18,4 % de la jornada laboral y que el 58,02% de las distancias recorridas sean innecesarias. En el anexo C se identifica lo mencionado anteriormente

En la imagen 5 se puede apreciar, que el auxiliar de producción está realizando la actividad de porcionado de manera inadecuada, ya que no tiene ubicada correctamente la canastilla que contiene el producto considerando que es diestro, lo que genera que realice un mayor esfuerzo al cruzar la mano para alcanzar la porción a empacar. Además, en lugar de empacarla en la bolsa y pesarla, realiza un reproceso al colocar la porción en la balanza, tomarla nuevamente y empacarla.

Imagen 5. Auxiliar de producción sin capacitación



Teniendo en cuenta lo anterior, fue necesario realizar un análisis de capacidad de la planta de producción enfocado en las líneas de productos que se procesan diariamente las cuales son: línea de carne, de pollo, de tocineta y de queso como se pueden ver en el anexo C el cual describe las actividades que se realizan en cada proceso y los tiempos que requieren. Para el análisis se consideró un lote de 1000 unidades de producto debido a que es el valor del lote máximo de producto que ha sido solicitado.

A partir del anexo C en el que se muestran los tiempos de procesamiento del lote de producto ya mencionado, y tomando como base 440 minutos disponibles para tal fin ya que no se cuenta con la totalidad de la jornada laboral de 480 minutos debido a que a los auxiliares se les da 15 minutos de refrigerio, 10 minutos de pausa activa y 15 minutos de tiempo para la limpieza general al final del día, se determinaron los procesos críticos y se encontró que era necesario hacer una intervención de mejora para el método usado en el porcionado del producto pollo para filete ya que era inadecuado y generaba retrasos en el proceso productivo debido al tiempo que involucraba.

A continuación, se describe su tiempo de procesamiento y la capacidad diaria de la planta para procesar el pollo para filete de pechuga.

Tabla 3. Tiempo de ciclo y capacidad por día de proceso crítico

PRODUCTO	TIEMPO DE CICLO POR PORCIÓN (segundos)	CAPACIDAD POR DIA Unidades/día
Pechuga porcionada	49.18	536

4.1.5 Despilfarro relacionado con calidad. Debido a que todas las actividades se realizan manualmente, los productos defectuosos se dan por que no se cumple con los pesos establecidos por porción, y aunque es posible reprocesarlos generan pérdida para la empresa. Sin embargo, otro tipo de errores como el que un producto se ahúme en el área de cocción conllevan a que este deba ser desechado completamente. Para medir el despilfarro generado por pesos se consideró un lote promedio de 330 porciones de tocineta por día y se calculó la muestra:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

En donde:

Z = Valor asignado para un error de 0,05, es igual a 1.96

N = Tamaño del lote

P y *Q* = Probabilidades de encontrar un producto defectuoso por peso = 0.5

e = error asumido en el muestreo = 0,05

$$n = \frac{1,96^2 * 330 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(330 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 178$$

Una vez se obtuvo el valor de la muestra se hizo el trabajo de campo tomando 178 porciones al azar y pensándolas, con el fin de verificar la cantidad de unidades que producto que no cumplen con el peso estándar establecido por la compañía (30 gramos ±1).

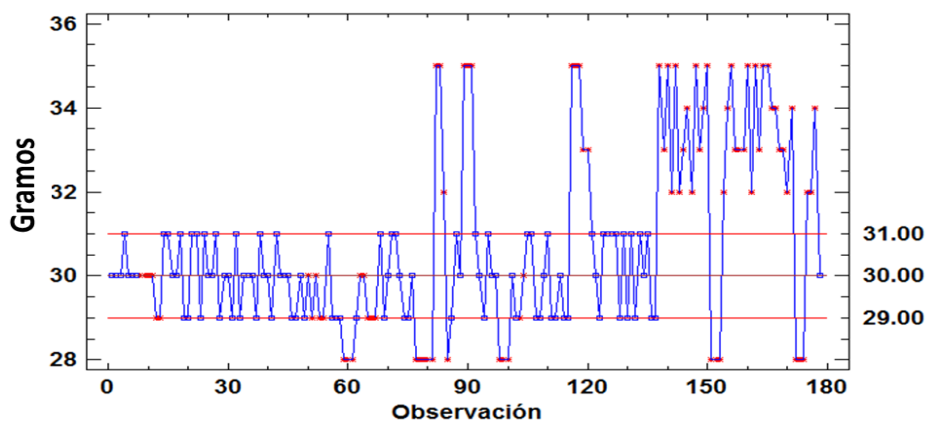
A continuación, en la tabla 4 se presentan los pesos de la muestra de 178 porciones:

Tabla 4. Pesos de muestra de tocineta

Gramajes de la muestra								
30	30	29	29	28	30	35	31	31
30	30	31	29	29	28	31	29	30
30	31	29	30	30	28	30	29	29
31	29	30	29	30	28	29	30	31
30	29	30	30	29	28	31	31	31
30	31	30	29	29	28	30	29	31
30	31	29	30	29	35	30	29	31
30	29	31	29	31	35	28	30	29
30	31	30	29	29	32	28	29	31
30	30	30	31	30	28	28	29	29
30	30	29	29	31	29	30	35	31
29	31	31	29	31	31	29	35	29
29	29	30	29	30	30	29	35	31
31	30	30	28	29	35	30	33	30
31	30	30	28	29	35	31	33	31
29	35	33	33	28	35	35	35	33
29	32	34	34	28	33	32	35	33
35	35	32	35	32	33	35	34	32
33	32	35	28	34	33	33	34	34
28	28	28	32	32	34	30		

Dados los gramajes del producto mostrados anteriormente, se construyó el siguiente gráfico de control:

Imagen 6. Gráfico control de calidad porcionado tocineta



Considerando que el porcentaje de productos defectuosos (que no cumplan con el peso establecido) permitido por la empresa, es del 5% y que, de acuerdo a la tabla

anterior, el 35% de las porciones revisadas estaban fuera del rango permitido como lo muestra la imagen 6, se concluye el proceso se encuentra fuera de control.

4.1.6 Despilfarro relacionado con seguridad. La empresa no tiene definida una cultura de seguridad y salud en el trabajo. Por lo tanto, no se cuenta con protocolo de evacuación ni con un panorama de riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

4.2 ANÁLISIS 5'S EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Con el fin de identificar el estado de las condiciones de limpieza y orden en la planta de producción y la bodega de la Compañía HEG en agosto de 2015, se realizó una auditoria en estas áreas utilizando las listas de chequeo modificadas por el estudiante las cuales se encuentran en los anexos E y F respectivamente.

- **Seleccionar (Seiri):** Según las auditorias, este ítem se cumple en un 68,67% y 56% en producción y bodega respectivamente. Esto se debe principalmente a que en las áreas en mención los auxiliares no hacen un alistamiento previo de las materias primas (canastillas, bolsas, separadores bandejas) que se requieren para el día, en lugar de esto hacen el alistamiento a medida que van utilizando lo que conlleva a que se generen despilfarros.

Además, se encuentran canastillas y otros elementos de uso de producción y bodega ubicados inadecuadamente obstruyendo el paso ocasionando que los operarios se tropiecen y se dé pérdida del producto por contacto con el suelo.

- **Ordenar (Seiton):** Ningún área ni puesto de trabajo se encuentra señalizado ni definido adecuadamente, no hay un lugar específico para los implementos de trabajo, sino que los operarios la dejan en el lugar en donde las utilizaron,

generando que si otra persona requiere dicha herramienta deba buscar y preguntar para poder encontrarla, perdiendo tiempo que podría dedicar a sus actividades del proceso productivo o logístico.

Se observa que diariamente, el personal de bodega o del punto de venta ubicado cerca del área de producción, entran y toman cosas sin previa autorización y no las devuelven en el tiempo adecuado o las dejan en cualquier lugar, sin que el encargado de producción haga los llamados de atención que corresponden.

Además, no hay un orden para almacenar en los congeladores el pollo o la carne que ingresan a la empresa, ya que estos se almacenan en donde haya espacio y sin tener en cuenta cual producto lleva más tiempo en inventario y debe ser usado primero.

- **Limpiar (seiso):** Con un porcentaje del 53,33 % y 50% en producción y bodega respectivamente, se observa que las condiciones de aseo tienen un amplio margen de mejora, ya que es común encontrar residuos de agua que sale del pollo y carne en las áreas de almacenamiento de estas, los operarios no limpian los puestos de trabajo ni herramientas usadas en sus actividades sino que las dejan sucias y se van a realizar otras tareas, generando el deterioro de los implementos de trabajo y encontrando que sea normal que el área de producción no pasé las auditorías internas de limpieza. En el anexo G se muestra el estado inicial del área de producción.
- **Estandarizar (Seiketsu):** Se observa que los operarios de producción y bodega no cuentan con cronogramas específicos para el aseo del área y que la limpieza que se hace es por iniciativa que algún empleado tome. Adicionalmente se encuentran faltantes de materiales como canastillas, bolsas, separadores de carne y guantes debido a que no se llevan formatos de control

adecuado y se desconozca el número de existencias, lo que conlleva a que no se realice correctamente la gestión de compras.

- **Disciplinar (Shitsuke):** Debido a que en la empresa nunca se ha usado la metodología de 5's, la disciplina para realizar separación, orden y limpieza se encuentra según la auditoría realizada inicialmente en un 44% y 48% de cumplimiento en el área de producción y Bodega respectivamente.

Esto se da a pesar de los esfuerzos de la Gerencia por recalcar la importancia de mantener el área en las condiciones adecuadas para garantizar la calidad e inocuidad de los productos, así como la seguridad de los operarios.

En las imágenes 7 y 8 se muestran los gráficos radiales que exponen los resultados obtenidos en producción y bodega respectivamente.

Imagen 7. Gráfico radial 5's situación inicial producción

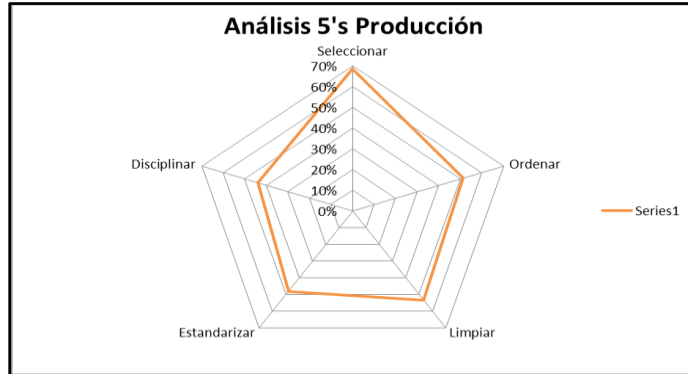


Tabla 5. Resultado análisis 5'S situación inicial en producción

ESE	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
SELECCIONAR	68,67%
ORDENAR	51,43%
LIMPIAR	53,33%
ESTANDARIZAR	48%
DISCIPLINAR	44%

Imagen 8. Gráfico radial 5's situación inicial Bodega

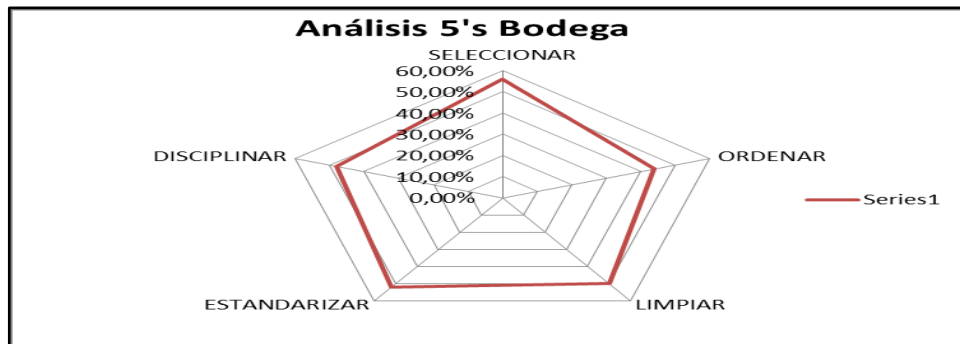


Tabla 6. Resultado análisis 5'S situación inicial en bodega

ESE	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
SELECCIONAR	56%
ORDENAR	44%
LIMPIAR	50%
ESTANDARIZAR	52%
DISCIPLINAR	48%

Por lo anteriormente mencionado, se requiere realizar capacitaciones e incentivar a los jefes de producción y bodega, así como a los operarios acerca de los beneficios de aplicar 5's en el área. Los resultados de estas capacitaciones se verán reflejadas en el capítulo 5

4.3 ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE NORMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Teniendo en cuenta que Hamburguesas El Garaje es una empresa dedicada a la producción y comercialización de alimentos (comidas rápidas) se hizo indispensable realizar un análisis de Buenas Prácticas de Manufactura en septiembre de 2015, con el fin de verificar su cumplimiento y el de los requisitos

sanitarios para este tipo de establecimientos, que garantizan la inocuidad de los productos.

Para la verificación de estas prácticas se desarrolló una lista de chequeo (Ver anexo H y se obtuvo como resultado que la empresa tiene un cumplimiento del 70,27% de los factores observados, las principales falencias se presentan en los siguientes aspectos:

- Las paredes se encuentran sucias y los pisos con baldosas levantadas lo cual permite filtración de agua y reproducción de hongos.
- No se cuenta con programas de limpieza establecidos que garanticen la inocuidad de los procesos.
- No se tiene establecido un programa de control de plagas.
- No se tienen registros que garanticen los adecuados niveles de asepsia de los operarios.
- Los productos no se almacenan de forma que se evite la contaminación cruzada.

4.4 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico, se realizó la cuantificación de los costos asociados de la empresa en la que se encontró que el costo de producción representa el 41,62 % de las ventas, el cual incluye las compras de materia prima e insumos necesarios para la producción (bandejas, bolsas, adobos, vinipel, etiquetas), mano de obra, arriendo y servicios del área de producción, y mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Estructura de costos

Ventas		Costos Producción (Valores en Pesos Colombianos)						Estructura de Costos
	2015	2015 Compras (MP)	2015 MO	Servicios 2015	2015 Mantenimiento	Arriendo 2015	Total Costos 2015	2015
Enero	1,102,723,980	434,887,89	10,608,304	6,481,500	1,239,960	3,500,000	456,717,654	41.417%
Febrero	761,464,363	294,864,634	9,725,420	5,506,575	1,239,960	3,500,000	314,836,589	41.346%
Marzo	918,060,028	362,140,791	10,425,300	6,093,000	1,239,960	3,500,000	383,399,051	41.762%
Abril	893,053,442	343,856,402	10,548,000	5,985,926	1,239,960	3,500,000	365,130,288	40.886%
Mayo	936,984,592	372,833,631	10,246,020	6,258,848	1,239,960	3,500,000	394,078,459	42.058%
Junio	934,502,996	373,653,602	10,215,000	6,246,525	1,239,960	3,500,000	394,855,087	42.253%
							Promedio:	41.620%

Fuente: Departamento contable Compañía HEG, Julio 2015

Tomando como referencia la tabla anterior, se puede observar que el costo se ve afectado principalmente por la inadecuada planeación de compras y de la producción. Esto a su vez, afecta de forma directa la mano de obra (despilfarro personas) ya que los auxiliares al tener tiempos inactivos por falta de producto generan horas extras innecesarias. Adicional a esto, el costo de mantenimiento (despilfarro máquinas) era alto debido a que no se tenía una cultura de mantenimiento preventivo que ayudara a conservar el buen estado de los equipos. Debido a que la planta de producción se encuentra ubicada en zona residencial estrato 5, los recibos públicos y el arriendo presentan un alto costo para la compañía.

5. FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORAMIENTO

5.1 PLAN DE MEJORAMIENTO

A continuación, en la tabla 8 se presentan los diferentes problemas presentes en el proceso productivo de la empresa y las propuestas de mejora para cada uno de ellos y sus respectivos objetivos. Además, se mencionan las actividades realizadas, el tiempo requerido, los recursos y responsables de las mismas; así como los resultados esperados y los indicadores de control de cumplimiento de cada una de las propuestas. La ficha técnica de cada indicador se encuentra en el anexo I.

En el Plan de Mejoramiento, las propuestas de diseñar el plan de salud ocupacional y reubicar la planta de producción en un sector industrial, no se llevaron a cabo en el desarrollo del proyecto ya que a juicio del Jefe de Producción son propuestas para realizar a mediano plazo debido a que en el momento no se cuenta con el capital necesario para tal fin.

El recurso adicional a la mano de obra para el cumplimiento de las propuestas del Plan de Mejoramiento que se desarrollaron en el proyecto ascendió a \$162.000 en lo cual se contempla útiles de aseo, señalización plastificada, hora de capacitador máquina y auxilio de transporte dado al practicante.

Tabla 8. Plan de mejoramiento

Problema	Propuesta	Actividad implementada	Objetivo	Resultados esperados	Tiempo requerido	Recursos	Responsable	Indicador
Bajo aprovechamiento de los espacios de almacenamiento (Despilfarro-Personas)	Programa de 5'S	<ul style="list-style-type: none"> Se realizaron 2 capacitaciones Se realizaron jornadas en las que se llevaron a cabo despeje, limpieza y orden de las áreas de producción y bodega. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un lugar específico a cada producto. Organizar los productos en las áreas demarcadas 	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación de los insumos de forma rápida Mantener las condiciones de organización de las áreas de almacenamiento Mantener las condiciones de limpieza establecidas 	8 semanas	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliares de producción y bodega Útiles de aseo Señales laminadas para estantería 	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de bodega Jefe de producción Practicante 	Gráfico de radar para el seguimiento de cumplimiento 5's
Falta de información que obstaculiza la adecuada programación de la capacidad (Despilfarro-métodos)	Programa de incremento a la capacidad productiva.	Análisis de métodos de trabajo para definir los procesos cuello de botella	Determinar la capacidad del sistema productivo enfocado en los cuellos de botella	<ul style="list-style-type: none"> Definir la capacidad de la planta de producción Encontrar los procesos cuellos de botella Proponer mejoras para aumentar la capacidad enfocado en los cuellos de botella 	4 semanas	Practicante y 1 cronómetro	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción Practicante 	Variación porcentual de la capacidad, antes vs después de ejecutado el plan de mejoramiento.
Fallas en los equipos por falta de mantenimiento preventivo (Despilfarro-Máquinas)	Diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo de equipos	<ul style="list-style-type: none"> Diseño y diligenciamiento de hojas de vida de los equipos 3 Capacitaciones a los empleados de producción en el manejo de los equipos en el mes de octubre de 2015. 	Disminuir las paradas de los equipos.	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de los equipos durante toda la jornada laboral Cumplimiento del programa de mantenimiento y de las recomendaciones realizadas por los técnicos 	3 semanas	2 horas del practicante 2 horas de capacitación técnico	<ul style="list-style-type: none"> Practicante Jefe de producción 	$\frac{\text{capacit. realizadas}}{\text{capacit. programadas}}$ $\frac{\text{manten. realizados}}{\text{manten. programados}}$

Problema	Propuesta	Actividad implementada	Objetivo	Resultados esperados	Tiempo requerido	Recursos	Responsable	Indicador
Desactualización del inventario en las áreas de almacenamiento vs el sistema (Despilfarro-Materiales)	Actualización del sistema de acuerdo a los inventarios existentes	Conteo físico de productos y actualización del sistema.	Llevar control en tiempo real de los inventarios existentes	Actualización de los inventarios existentes.	1 semana	Lista de chequeo del Inventario existente en el sistema para hacer la revisión	<ul style="list-style-type: none"> Practicante Jefe de bodega 	$\frac{\text{productos actualizados}}{\# \text{total de productos}}$
Incumplimiento de los pesos establecidos para las porciones de producto procesado (Despilfarro-Calidad)	Análisis estadístico de calidad de los procesos.	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de las causas de variación Seguimiento a las variables Gráficos de control Capacitar al personal basado en los resultados de los gráficos de control 	Realizar control estadístico de la calidad de los procesos productivos	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las causas de variación. Capacitar al personal teniendo en cuenta los resultados obtenidos 	1 semana	Impresión con los productos que se procesan en la planta y su respectivo peso	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción Practicante 	Variación del porcentaje de defectuosos antes de las mejoras vs después $\frac{\% \text{ def final} - \% \text{ def in}}{\% \text{ def inicial}}$ *
No se tiene establecido un programa de seguridad y salud en el trabajo (Despilfarro-Seguridad)	Diseñar un programa de seguridad y salud en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Definir los factores de riesgo Definir establecer la política de salud ocupacional Realizar un panorama de los factores de riesgo 	Definir un plan de salud ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación a los empleados de acuerdo al plan de salud ocupacional establecido Mitigar los factores de riesgo encontrados 	24 meses	<ul style="list-style-type: none"> Analista de seguridad y salud en el trabajo de la empresa Capacitador de la ARL 	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción Analista de SST 	A diseñar en el programa
Alto costo de los servicios públicos de la planta de producción en sector residencial	Evaluar la Reubicación la planta de producción de la empresa en sector industrial	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de costos Análisis de tiempos de respuesta de los proveedores y a los clientes Análisis de capacidad Análisis vial 	Disminuir el costo de los servicios públicos de la planta de producción	<ul style="list-style-type: none"> Ahorro económico de la empresa Fácil y rápida respuesta a los puntos de venta 	24 meses	Dinero para realizar la inversión.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente general Contador Jefe de producción Jefe de bodega 	Reducción de los costos de operación

6. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORAMIENTO

A partir del diagnóstico, y de los problemas mencionados en el plan de mejoramiento descrito en el capítulo 5, se estableció una propuesta de mejora para cada uno de ellos, sus objetivos, las actividades realizadas, los resultados encontrados y el respectivo indicador para garantizar el cumplimiento de las mismas.

6.1 DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE 5´S

6.1.1 Objetivos de la propuesta.

- Demarcar las estanterías de almacenamiento de las materias primas y con esto asignar un lugar para cada producto que sea fácil de reconocer por cualquier persona y de esta forma agilizar el alistamiento para disminuir los tiempos.
- Inculcar hábitos de orden y aseo a los auxiliares de bodega para mantener limpias y ordenadas las áreas de almacenamiento de productos.
- Delimitar cada espacio de la bodega para así aprovechar la totalidad del área de las bodegas para hacer el almacenamiento.

6.1.2 Actividades realizadas.

- Capacitación al personal: para lograr el compromiso del personal fue necesario realizar dos capacitaciones respecto al programa de 5´S durante el mes de octubre de 2015.
- Seiri: Se separaron los artículos e insumos que se encontraban en mal estado y obsoletos de las estanterías o apilados en el suelo y escaleras del área de bodega, los cuales no iban a ser usados en el proceso productivo, ni en los puntos de venta. En esta tarea, participó el jefe de bodega, de producción y de

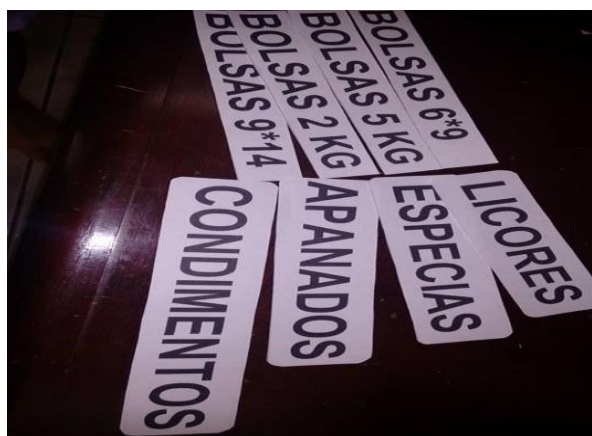
compras quienes conocían los procesos involucrados y serían los encargados de tomar la decisión del destino final de estos productos. Para realizar esta selección, se utilizó el formato mostrado en la tabla 9.

Tabla 9. Formato lista de chequeo para productos en áreas de almacenamiento

Bodega	Producto	Cantidad	Activo	Pasivo	Observaciones

- Seiton: Después de haber seleccionado los insumos útiles se les asignó un lugar fijo en la bodega, con el fin de acceder a ellos de forma fácil y rápida; para tal fin se marcó la estantería.

Imagen 9. Nombre estantería



Para el alistamiento de los mercados de los puntos de venta, se señaló el piso de la bodega 1 con dos rollos de cinta antideslizante de señalización para pisos, los cuales se compraron en Homecenter por un valor de \$75800 y se le dio un lugar al mercado de cada punto de venta dependiendo de la hora de salida.

Imagen 10. Cinta para demarcación de pisos



Fuente: Catálogo HomeCenter, Equipamiento de seguridad. En línea <<http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/search/?Ntt=cinta+antidezlizante>>. Citado en Marzo 24 de 2016.

Para la bodega 2 se recomendó seguir ubicando las materias primas que requerían refrigeración, tales como verdura, lácteos y salsamentaría.

- Seiso: con el fin de mantener los espacios de trabajo en adecuadas condiciones se programaron jornadas de aseo general cada semana y mantenimiento cada tres meses. Así mismo, se propuso que al finalizar cada jornada laboral los empleados realizaran la limpieza del área para evitar acumulación de suciedad y elementos que generen desorden.

Imagen 11. Aseo general producción y bodega



- Seiketsu: en marzo de 2016 se elaboraron y socialización normas que ayudaron al fortalecimiento de una cultura organizacional en la cual el

mantener el área de trabajo en completo orden y aseo estuviera en la mente del personal.

Imagen 12. Normas Básicas bodega y producción



- Shitsuke: se propuso que la gerencia hiciera acompañamiento en este proceso de adaptación, así como discusión y aceptación de sugerencias que dieron los empleados para generar mayor compromiso.

6.1.3 Resultados de la implementación.

- Capacitación al personal: se realizaron dos capacitaciones para que los equipos de producción y bodega interiorizaran los conceptos tratados de 5'S y se hicieran partícipes del cambio propuesto para aumentar el desempeño laboral.
- Seiri (seleccionar): Se realizaron dos jornadas seiri en la bodega 1 y producción y una en la bodega 2 en las cuales se separaron los insumos útiles para el área productiva o puntos de venta. Los productos que se encontraron vencidos, u obsoletos por cambios en las recetas se desecharon ya que por políticas de la empresa no podían ser vendidos, entre los cuales se encontraban condimentos, menús de años anteriores, cajas para porcionar papa y salsas que tenían un costo estimado de \$1.700.000.

- Seiton (organizar): los insumos seleccionados como útiles, principales bolsas de referencia 8*12, 9*14 e individuales, se enviaron a producción y a los puntos de venta respectivamente donde podrían ser empleados.
- Seiso (Limpiar): se llevaron a cabo dos jornadas de aseo. La primera de ellas se realizó después de la temporada de Halloween del año 2015, la cual estuvo a cargo de los auxiliares del área quienes realizaron limpieza y lavado general del área de almacenamiento.
- La segunda jornada de aseo que fue liderada por el jefe de bodega, se realizó a comienzos del mes de enero del año 2016. Durante esta jornada se eliminaron materiales restantes de la temporada de fin de año, se pintaron paredes y estantes del área.

Imagen 13. Jornada de pintura



- Seiketsu (estandarizar): para conservar el trabajo realizado, se establecieron normas de orden y aseo, recordadas a los auxiliares por medio de carteles informativos como los mostrados previamente en la imagen 12.

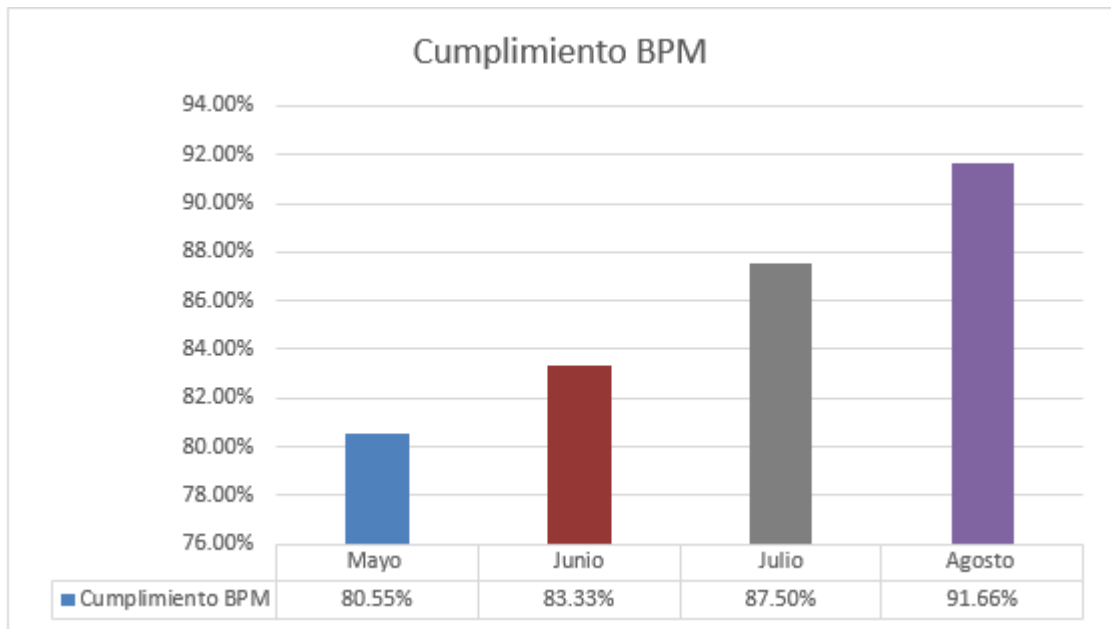
Además, se realizaron capacitaciones al personal de bodega, con el fin de que conocieran la metodología 5 S's y se involucraran en el proceso de mejoramiento propuesto en el área. Como resultado de estas charlas, se decidió que todos los días al finalizar la jornada laboral se realizara aseo durante quince minutos.

- Shitsuke (disciplina): la disciplina involucró que los auxiliares interiorizaran los conceptos de la metodología 5's y entendieran lo importante que resultaba la implementación de ésta en el desarrollo de las actividades diarias. Para lo cual se realizaron reuniones cada quince días con el jefe de área para informar los beneficios obtenidos con las mejoras realizadas.

Adicionalmente, el programa implementado de 5S ayudó a mejorar el cumplimiento de las normas de Buenas Prácticas de Manufactura, ya que impacto directamente sobre los ítems evaluados por estas. El estudiante aplicó una nueva lista de chequeo y obtuvo un cumplimiento del 91,66% de la norma como lo muestra el indicador de cumplimiento de BPM.

En la imagen 14, se puede ver el avance que hubo en el cumplimiento de la norma en el área, lo cual muestra un alto compromiso por parte de las personas involucradas en el proceso. Respecto a la lista de BPM aplicada inicialmente en el diagnóstico, se tuvo una mejora del 21,39%.

Imagen 14. Cumplimiento de normas BPM



6.1.4 Indicador del programa de 5´S - Gráfico de radar de seguimiento de cumplimiento 5´S. Este indicador se aplicó a las áreas de producción y bodega al finalizar cada mes desde mayo de 2016 hasta agosto de 2016. Para ejecutarlo, se evaluó cada ítem de la lista de chequeo propuesta en los anexos J y K respectivamente. Para ello, el estudiante realizó inspecciones aleatorias durante cada uno de los meses con las cuales se buscaba hacer seguimiento a las mejoras implementadas en el área como lo muestran las imágenes 15 y 16.

En el análisis realizado en el mes de agosto de 2016 y comparándolo con el análisis realizado en agosto del 2015, se puede ver una mejora del 32% en el seleccionar, 44% en ordenar, 37% en limpiar, 40% en estandarizar y 24% en disciplinar.

Imagen 15. Resultado de seguimiento 5´S Bodega

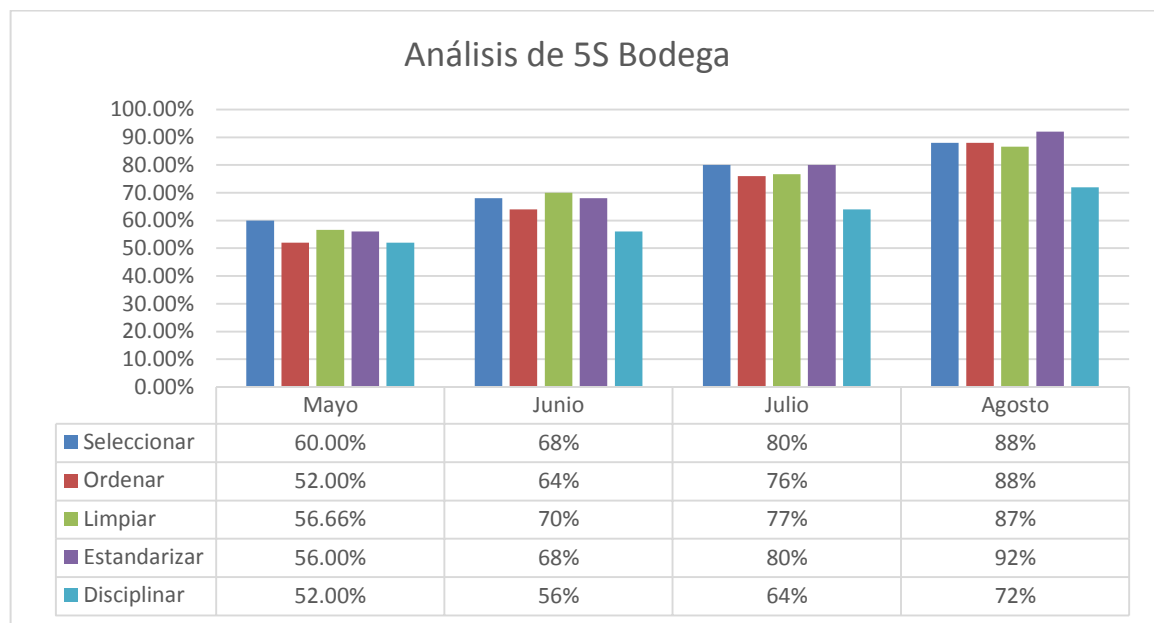
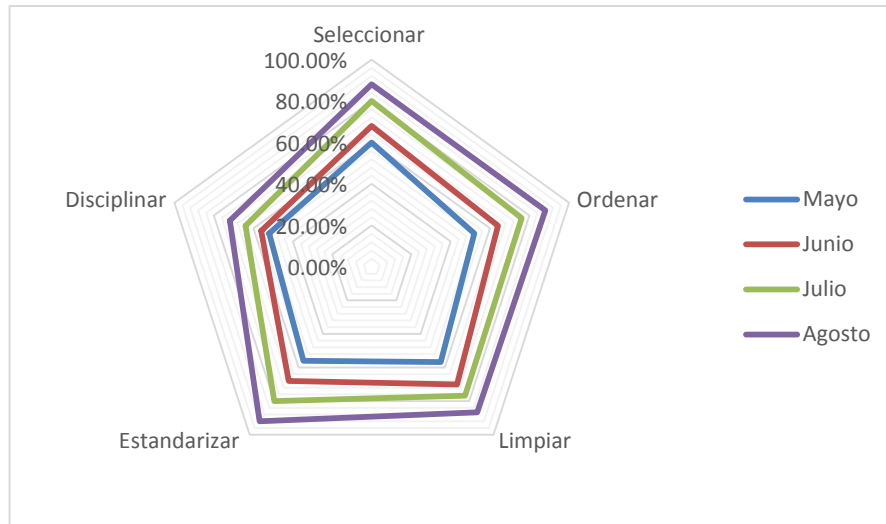


Imagen 16. Indicador Gráfico Radar Producción



En las imágenes 17 y 18 se pueden observar los resultados obtenidos del análisis realizado y comparándolo con el de agosto de 2015 se puede ver que el equipo de producción se comprometió con la implementación de las propuestas de mejora ya que obtuvo un avance del 18,83% en seleccionar, 34,27% en ordenar, 26,67% en limpiar, 44% en estandarizar y 32% en disciplinar.

Imagen 17. Seguimiento 5 S producción

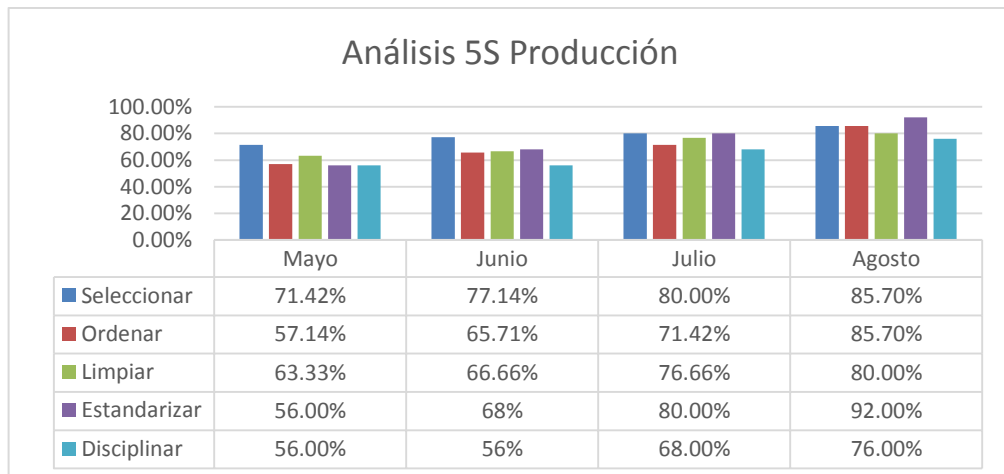
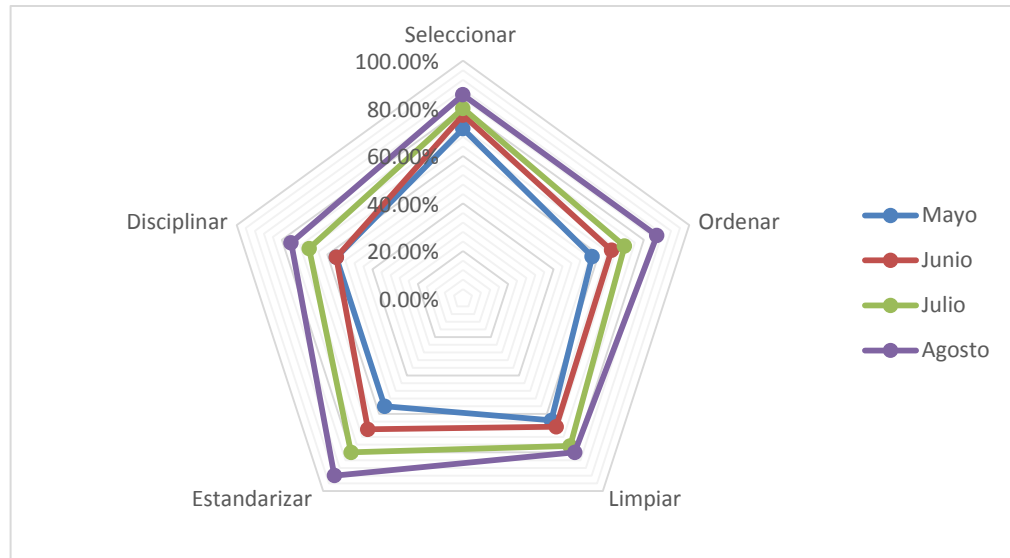


Imagen 18. Indicador Gráfico Radar Bodega



6.2 PROGRAMA DE INCREMENTO DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA

6.2.1 Objetivo de la propuesta. Determinar la capacidad del sistema productivo enfocado en los cuellos de botella.

6.2.2 Actividades realizadas. Análisis de los métodos de trabajo para determinar los procesos cuello de botella

6.2.3 Resultados de la implementación. Como resultado del análisis realizado en mayo de 2016 para el proceso que se consideró crítico en la etapa del diagnóstico, se cambió el método usado en el proceso. A continuación, se explica el cambio realizado y posteriormente en la imagen 20 se puede evidenciar los dos métodos antes y después.

Para el proceso de la pechuga fileteada, se sugirió que no hicieran corte del filete, depositaran en la bolsa, y de una vez la mezclaran con la salsa y amarraran porque perdían la secuencia de hacer la misma tarea. En lugar de esto, primero se

debería hacer todos los cortes a las pechugas y depositarlas en las bolsas correspondientes y una vez finalizados todos los cortes, mezclarles la salsa y por último amarrar como se muestra en la imagen 19. Ejecutando el cambio, se encontró que los auxiliares al hacer la misma actividad repetitivamente hasta completar el lote, se hacían más precisos y ágiles lo cual les permitió disminuir el tiempo por porción en 14,75 segundos lo cual equivale a una mejora del 29,99% en el tiempo de ciclo y aumentar la capacidad en unidades del proceso como se refleja en el siguiente indicador:

$$\Delta \text{ porcentual de la capacidad pech.} = \frac{\text{cap fin} - \text{cap ini}}{\text{cap ini}} * 100 = \frac{766 - 536}{536} * 100 = 42,91\%$$

En el anexo L se encuentra de forma detallada el análisis de capacidad realizado.

Imagen 19. Proceso Porcionado de Pechuga antes vs después



Después de implementar la mejora y debido a la baja temporada de ventas se obtuvo una disminución en los costos de mano de obra equivalente al 32,44%, ya que se decidió trabajar con 6 auxiliares de producción, es decir uno menos a los iniciales, considerando innecesario el pago de un salario a una persona sin necesitarlo en el proceso productivo. Además, realizando la planeación de las actividades diarias al iniciar la jornada laboral, estableciendo las tareas específicas para cada uno de los auxiliares y teniendo en cuenta la cantidad de producto a fabricar, se logró acabaron las horas extras

6.3 DISEÑAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS EQUIPOS

6.3.1 Objetivo de la mejora. Disminuir las paradas de los equipos

6.3.2 Actividades realizadas.

- Diseñar y diligenciar hojas de vida para los equipos
- Hacer una revisión técnica de los equipos para verificar el estado en el que se encontraban
- Realizar tres capacitaciones en el manejo de equipos.

6.3.3 Resultados del plan de mantenimiento preventivo. Al ejecutar el programa de mantenimiento preventivo con ayuda de la empresa prestadora del servicio técnico, se definió el tiempo máximo para realizar cada actividad preventiva. Al implementar este programa los tiempos de parada de los equipos importados (Holly Matic, molino de carne, empacadora de vacío) pasó de 15 días a 3 horas después de la jornada laboral, con esto se evitó el procesamiento manual de la carne ya que la Holly Matic estaría disponible el 100% del tiempo requerido. Con el seguimiento preventivo realizado al molino, se evitó que la empresa pagara maquila al proveedor. Finalmente, la revisión periódica de la

empacadora de vacío, se puede realizar el proceso siempre que se necesita. En la tabla 10 se muestra el formato implementado para el control de los mantenimientos.

Tabla 10. Formato de Control de mantenimientos

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
Nombre del equipo:	Referencia:	Ubicación:	Responsable:	Proveedor:
Mes	Frecuencia	Observaciones		

6.3.4 Indicador de cumplimiento. Con el fin de garantizar el cumplimiento de las actividades propuestas, se diseñaron los siguientes indicadores.

- Cumplimiento de las capacitaciones:

$$\frac{\textit{capacitaciones realizadas}}{\textit{capacitaciones planeadas}} * 100$$

Este indicador permitió llevar un control del número de capacitaciones realizadas de las tres que se habían planeado. En la primera capacitación realizada el 7 de octubre de 2015, el técnico de la empresa encargada de los mantenimientos, enseñó a los auxiliares a montar y a desmontar las piezas de cada máquina. En la segunda que fue el 14 del mismo mes, les explicó lo referente a ajustes periódicos de tornillería de las máquinas y en la tercera que se realizó el 21 de octubre de 2015 los asesoró en cuanto a la lubricación de cada equipo. Dado que las tres capacitaciones propuestas se realizaron, se obtuvo un 100% de cumplimiento.

- Cumplimientos de los mantenimientos

$$\frac{\textit{mantenimientos realizados}}{\textit{mantenimientos programados}} * 100$$

Con este indicador se controló el cumplimiento del plan de mantenimientos programados el cual se puede ver en el anexo M. Para cada máquina se programó un mantenimiento cada tres meses, se inició en el mes de octubre de 2015 con la Holly Matic que es la máquina encargada de porcionar las carnes se acuerdo al tamaño establecido. En el mes de noviembre de 2015 se inició el mantenimiento del molino de carne y finalmente en diciembre se inició el mantenimiento de la mezcladora de carne. Dado el tiempo de la práctica 12 meses, se realizaron 9 mantenimientos de 11 posibles ya que no se contó con el dinero necesario para el mantenimiento de la mezcladora de carne en el mes de marzo ni tampoco el de la holly matic del mes de abril debido a que la empresa tenía otros compromisos financieros.

6.4 ACTUALIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO VS EL SISTEMA

6.4.1 Objetivo de la propuesta. Llevar un control en tiempo real de los inventarios existentes en las áreas de almacenamiento y creación de la política de inventarios.

6.4.2 Actividades realizadas.

- Creación Política inventarios: Se realizaron 2 reuniones con el dueño de la empresa, el jefe de producción y el jefe de bodega, en las cuales se concretó que un producto procesado (carne, pollo, tocineta, queso) solo puede permanecer 2 días en el área de almacenamiento; por lo cual se debe tener en cuenta diariamente los inventarios iniciales de producto para la programación de la producción. Además, se estableció un máximo de producto almacenado de acuerdo a los datos históricos de pedidos y despachos. A continuación, en la tabla 11 se muestran los stocks permitidos en unidades para cada día de la semana:

Tabla 11. Stock permitido en unidades de producto.

Producto	Días de la Semana					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Carne	150	150	150	300	600	120
Pollo	60	60	60	100	120	30
Tocineta	120	120	120	300	700	60
Queso	60	60	60	100	150	20

En cuanto a los insumos (bolsas, bandejas, guantes, tapabocas, vasos, cucharas, entre otros), se solicitan lunes y jueves al proveedor, de acuerdo a las necesidades presentadas por cada área y a los históricos de consumo; considerando que la frecuencia de dicho pedido no genera sobrecosto a la empresa, ya que el costo de transporte lo asume el proveedor, y con ello se disminuyen los inventarios de la empresa.

- Se realizó un conteo general de los productos existentes en las áreas de almacenamiento en febrero de 2016 con el jefe de bodega para actualizar el sistema de información y conocer el valor total del inventario que se tenía.
- Adicional a esto, se implementó un formato para llevar el control de las bajas de productos perecederos como las verduras y también para los productos utilizados para pruebas por parte del chef ejecutivo, dicho formato se muestra en la tabla 12 y en él se describe la fecha en que se realiza la baja, a que producto se le realizó, la cantidad, la justificación y por último la firma la persona responsable de realizarla (jefe de bodega, chef ejecutivo).

Tabla 12. Formato de Control de bajas de productos perecederos

Fecha	Producto	Cantidad	Justificación	Firma responsable

Al finalizar cada día se seleccionaba un producto al azar y se le hacía el control de cantidades y si se encontraban diferencias se realizaba el seguimiento revisando los albaranes de los pedidos enviados a cada punto de venta y comparándolos con lo que habían pedido.

6.4.3 Resultados obtenidos. Después de realizar el conteo general de los productos existentes en las áreas de almacenamiento se encontró que la empresa tenía un total de 259 referencias, las cuales, se actualizaron en el sistema de información como se puede observar en el anexo N y se notó que sólo se tenían productos necesarios para los puntos de venta y producción.

De acuerdo a las actividades anteriormente mencionadas, y siguiendo el plan de mejoramiento planteado, se calculó el indicador porcentaje de actualización del sistema de inventarios y se obtuvo el 100% de cumplimiento y gracias a este se pudo calcular el valor monetario real del inventario en el área de \$36'.154.279,

$$\% \text{ Actualización sistema inventarios} = \frac{\# \text{ artículos actualizados}}{\# \text{ artículos totales}} * 100$$

Con el formato de bajas se monitoreo cual era el producto que presentaba mayor pérdida y se encontró que era el tomate rojo, en promedio se daba de baja 1 kg por día y no era posible comprarlo verde porque cambiaba el sabor de los productos finales que lo llevaban.

6.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CALIDAD DE LOS PROCESOS

6.5.1 Objetivo de la propuesta. Realizar control estadístico de la calidad de los procesos productivos

6.5.2 Actividades de la propuesta. Para el cumplimiento del objetivo planteado anteriormente, se realizaron las siguientes actividades:

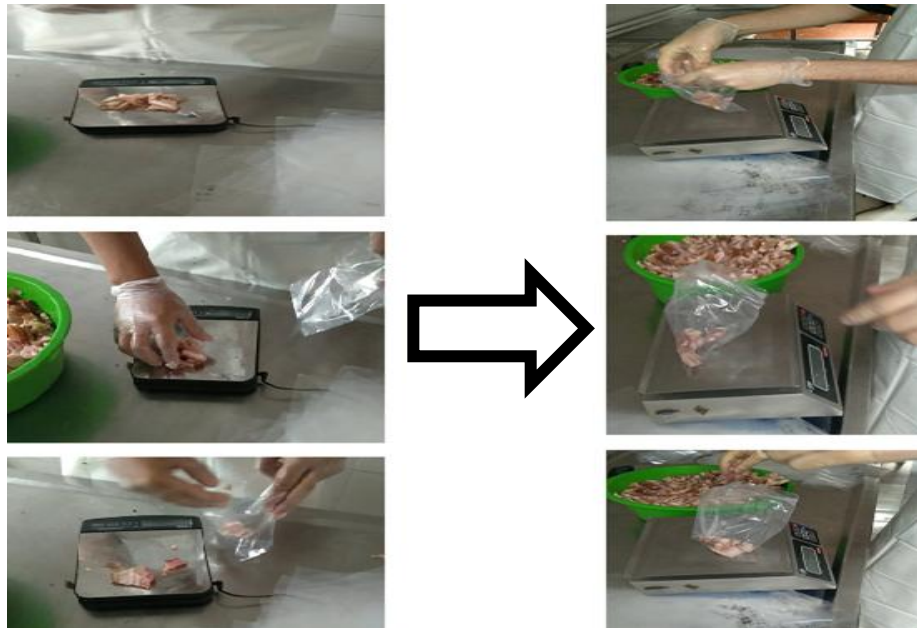
- Identificación de las causas de variación
- Hacer seguimiento a las variables
- Realizar una capacitación al personal de acuerdo a los resultados de los gráficos de control.

6.5.3 Resultados obtenidos. De acuerdo al análisis realizado, se pudo identificar que las principales causas de variación se daban debido a que las balanzas se encontraban descalibradas y que los operarios no tenían en cuenta los pesos establecidos sino el número de unidades solicitadas por el jefe de producción de acuerdo a la cantidad de materia prima.

Para el proceso del porcionado de la tocineta, se sugirió que los auxiliares en lugar de que colocaran el producto sobre la balanza, encontraran el peso de la porción y después lo depositaran en la bolsa, realizaran la medición del peso con el producto dentro de la bolsa como se muestra en la imagen 20; lo cual permitió disminuir el desperdicio de materia prima, así como el tiempo de ciclo por porción en un 29,84% como lo muestra el anexo O.

$$\Delta \text{ tiempo de proceso} = \left| \frac{t \text{ ciclo } f - t \text{ ciclo } i}{t \text{ ciclo } i} \right| * 100 = \left| \frac{17,89 - 25,52}{25,52} \right| * 100 = 29,84\%$$

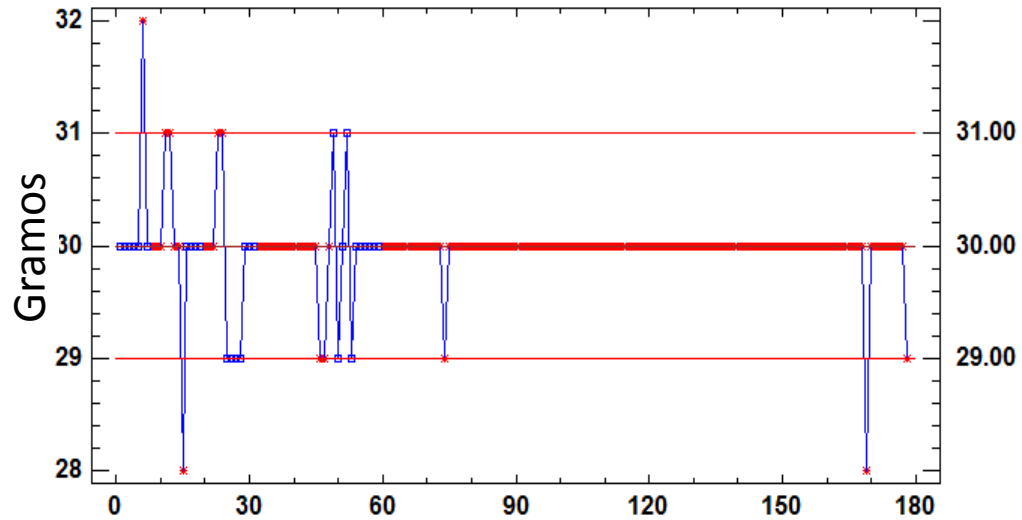
Imagen 20. Porcionado de tocineta antes vs propuesta



Adicionalmente, se decidió hacerles mantenimiento a las balanzas usadas en el área de porcionado. Después de ello, se capacitó al personal respecto a los pesos establecidos por la empresa y se recordó la importancia del cumplimiento de éstos para cada producto. Posteriormente, se realizó el análisis de control de calidad encontrando que el proceso estaba bajo control como lo muestra la imagen 21.

El tipo de gráfico seleccionado para tal fin fue X-S, porque el número de unidades muestreadas era relativamente grande y se controlaba una variable cuantitativa (peso-gr).

Imagen 21. Gráfico de control después de las mejoras



La imagen 21 muestra el gráfico de control realizado después de la mejora implementada, el cual muestra que 3 porciones de las 178 analizadas aleatoriamente, que equivalen al 1,6% de la muestra se encuentran fuera del rango permitido. A partir de ello se puede concluir que el proceso está bajo control porque el porcentaje de productos defectuosos permitidos por la empresa (5%) es superior al encontrado

A continuación, se presenta el indicador variación del porcentaje de productos defectuosos, en el cual se evidencia que hubo una mejora del 95,4% en el cumplimiento de los pesos establecidos para el proceso tocineta:

$$\left| \frac{\% \text{ defectuosos final} - \% \text{ defectuosos Inicial}}{\% \text{ defectuosos Inicial}} \right| * 100 = \left| \frac{1,6\% - 35\%}{35\%} \right| * 100 = 95,4\%$$

6.6 ANÁLISIS DE ESTRUCTURA DE COSTOS DADA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORA

Dada la implementación del plan de mejora descrito anteriormente, se obtuvo una reducción de los costos asociados a los procesos tratados en este proyecto como se puede evidenciar en la Tabla 13.

Tabla 13. Estructura de Costos después de mejoras

Ventas		Costos Producción						Estruct. Costos
Mes	Monto en pesos 2016	2016 Compras	2016 MO	Servicios 2016	2016 Mante.	Arriendo 2016	Total Costos 2016	2016
Enero	\$978,363,556	\$298,186,871	\$7,166,167	\$6,278,800	\$240,000	3,500,000	\$315,371,838	32.23%
Febrero	\$581,620,031	\$203,255,165	\$7,166,168	\$5,174,620	\$320,000	3,500,000	\$219,415,953	37.72%
Marzo	\$800,311,053	\$282,738,606	\$7,166,169	\$5,899,378	\$0	3,500,000	\$299,304,153	37.40%
Abril	\$715,093,922	\$252,646,166	\$7,166,170	\$5,924,000	\$0	3,500,000	\$269,236,336	37.65%
Mayo	\$772,782,840	\$261,965,177	\$7,166,171	\$6,132,400	\$160,000	3,500,000	\$278,923,748	36.09%
Junio	\$765,699,933	\$252,900,904	\$7,166,172	\$6,070,680	\$260,000	3,500,000	\$269,897,756	35.25%
							Promedio	36.06%

Como se puede ver en la tabla 14, se evidencia una disminución del 5,56% en el costo de venta, esto se debe a que la correcta planeación de actividades ayudó a disminuir los gastos de mantenimiento y mano de obra. En el anexo P se muestran las ventas de 2016.

Tabla 14. Estructura de costos 2015 vs 2016

Mes	Ventas 2015	Costos 2015	Ventas 2016	Costos 2016	Estructura de costos 2015	Estructura de costos 2016	Diferencia porcentual
Enero	1,102,723,980	456,717,654	978.363.556	315.371.838	41.417%	32,23	9,187%
Febrero	761,464,363	314,836,589	581.620.031	219.415.953	41.346%	37,72	3,626%
Marzo	918,060,028	383,399,051	800.311053	299.304.153	41.762%	37,4	4,362%
Abril	893,053,442	365,130,288	715.093.922	269.236.336	40.886%	37,65	3,236%
Mayo	936,984,592	394,078,459	772.782.840	278.923.748	42.058%	36,09	5,968%
Junio	934,502,996	394,855,087	765.699.933	269.897.756	42.253%	35,25	7,003%
							5,56%

7. CONCLUSIONES

Por medio del diagnóstico realizado en el área de producción y bodega de la Compañía HEG, se logró identificar los principales problemas que se presentaban en las áreas mencionadas, dando como resultado que había despilfarros en mano de obra lo cual generaba gran cantidad de horas extras mensuales; en métodos ya que los auxiliares no eran capacitados correctamente para realizar cada trabajo. También se notó que no se tenía una cultura de orden y aseo definida y esto conllevaba al incumplimiento de algunas normas de buenas prácticas de manufactura.

Por medio del programa de 5'S se verificaron las condiciones de orden y aseo de la planta de producción y bodega. El estudiante realizó las listas de chequeo mensual y evaluó cada ítem propuesto, encontrando que al final de la práctica se había mejorado el orden un 34,27% y el aseo un 26,67%. y con esto el cumplimiento de las normas de buenas prácticas de manufactura se cumplieron a un 91%

Los problemas presentados con la maquinaria eran debido a que no se tenía un programa de mantenimiento preventivo en el cuál los técnicos de la empresa prestadora del servicio estuvieran involucrados y de esa forma evitar las paradas de las máquinas.

El no tener conocimiento de los procesos críticos de la planta de producción, generaba que no se conociera la capacidad de la planta, lo cual conllevaba a que se realizaran actividades sin ser necesarias y se elevaran los tiempos de procesamiento de los productos.

Con las capacitaciones realizadas, se ayudó para que los auxiliares se involucraran en cada proceso y de esta forma aumentaran el compromiso por realizar las actividades según los parámetros de calidad establecidos.

Con las mejoras planteadas en el método del proceso de pollo para filete, se logró un aumento en su capacidad del 42,91%, y una disminución del tiempo de proceso por porción del 29,99%.

Después de actualizar el sistema de inventarios con las existencias reales de las áreas de almacenamiento, se pudo conocer en tiempo real la cantidad y el valor monetario de cada producto que se encontraba almacenado.

Dado el seguimiento que se realizó con los gráficos de control, se pudieron determinar las causas de variación del proceso porcionado de tocineta y después de realizar la capacitación al personal se logró disminuir el tiempo de procesamiento en un 29,84%

Después de ejecutar el plan de mejoramiento, en el año 2016, se logró disminuir el costo de la planta al 36,06% ya que en el año 2015 fue del 41,62%. Además, se logró un cambio en la cultura de los empleados por mantener el lugar de trabajo en adecuadas condiciones de limpieza

8. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que la compañía HEG es una empresa dedicada a la comercialización de comidas, se recomienda al jefe de producción y de bodega seguir con la implementación de la estrategia 5´S y realizar la respectiva lista de chequeo mensual como instrumento de verificación de buenas prácticas de manufactura.

Se recomienda al departamento de gestión humana hacer seguimiento a la inducción y reinducción realizada al personal por parte de los jefes inmediatos al supervisar el desempeño de cada auxiliar con el fin evitar recargar funciones a los operarios más rápidos.

Al jefe de producción se le recomienda hacer un estudio de las mermas ya que en ocasiones la causa está directamente relacionada con el proveedor. Además, realizar un ajuste de las recetas en el sistema de producción para dejar de llevar formatos en Excel.

Se sugiere que se realice el programa de seguridad y salud en el trabajo, ya que este puede ayudar a mitigar los riesgos existentes en las áreas de trabajo.

Adicionalmente, se recomienda a la gerencia revisar la localización de la planta, ya que esto genera sobrecostos en servicios públicos y arriendo.

BIBLIOGRAFIA

ANAYA GALVIS, Adriana Marcela. Proyecto de Grado. Diseño, documentación e implementación de un sistema productivo para el mejoramiento de la producción y ventas en la empresa CARNES & CARNES. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2012. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/handle/123456789/4748>

CALA GÓMEZ, Laura Victoria. Olaya Báez, Yenny Patricia. Proyecto de Grado. Análisis y mejoramiento del proceso productivo de SALSAN LTDA. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2012. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/handle/123456789/5247>

MATEUS ALMEYDA, Eduardo Enrique. Proyecto de Grado. Análisis y mejoramiento de los procesos logísticos y comerciales de la empresa LECHESAN S.A. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2012. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/handle/123456789/5270>

MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística integral. Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Ecoe ediciones.

ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: UIS. 1999.

ORTIZ PIMIENTO, Néstor. (2014). "Técnicas Básicas para el Análisis y Mejoramiento de la Producción en Procesos de Manufactura".

RUBIO FERRER, José; VILLAROEEL VALDEMORO, Susana. Gestión y pedido de stock. Ministerio de educación de España, 2007.

SARABIA VIEJO, Ángel. La investigación operativa. Una herramienta para la adopción de decisiones. MADRID: Universidad Pontificia de Comillas. 1996

SERRANO GÓMEZ, Lupita. Ortiz Pimiento Néstor Raúl Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. Revista Estudios Gerenciales, base de datos ELSEVIER, 2012

SUZAKI, K. (1987): "The New Manufacturing Challenge. Techniques for continuous improvement", N.Y. Free Press.

TÉLLEZ GÓMEZ, Saira Viviana. Proyecto de Grado. Mejoramiento del proceso productivo en la empresa CARNES FRIAS LA SURENA. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2012. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/handle/123456789/5407>