



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE COBERTORES DE LAVADORAS
DIGITALES DE LA EMPRESA GMC

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Tecnólogo de Producción y Seguridad Industrial

Profesor Guía
Ing. Ligña Cristian, MBA(e)

Autor
Jefferson Andres Correa Moreira

Año
2016

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientado sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajo de titulación.

Ligña Cristian
Ingeniero, MBA(e).
C.C. 1719378117

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Correa Moreira Jefferson Andres
C.C. 172292558-1

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecer a Dios por colmarme de bendiciones a mí y a mi familia, ya que ha hecho grandes cosas en cada una de nuestras vidas.

A mis padres Vicente Correa y Mery Moreira, por el gran esfuerzo que realizaron para mantenerme en esta universidad y de tal manera poder así culminar mis actividades en la misma con éxito.

A todos los miembros de la empresa “GMC” por su inmensa colaboración para llevar a cabo este proyecto.

A mi tutor de tesis el Ingeniero Cristian Ligña, ya que con sus conocimientos impartidos y consejos dados me ayudaron para la realización de este proyecto.

Por ultimo agradecer a mis hermanas Josselyn y Ginger por acompañarme en mis noches de desvelo para la realización de este proyecto.

Correa Moreira Jefferson Andres

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado en primer lugar a mis padres porque son el pilar fundamental en vida, ya que con los valores que me inculcaron desde pequeño, me han servido demasiado para ser la persona que soy hoy en día, un joven honrado, perseverante y humilde, este último sin lugar a duda el valor más importante para lograr todos los objetivos que me he trazado en vida universitaria y profesional.

A mis hermanas por su confianza porque al ser el primer hijo y llevar el peso de ser un ejemplo para ellas, me vio esforzado siempre a hacer lo mejor y tomar buenas decisiones para que ellas vean reflejado eso en mí.

Correa Moreira Jefferson Andres

RESUMEN

Para este trabajo de titulación se llevará a cabo una propuesta de mejora del proceso de producción de cobertores de lavadoras digitales de la empresa GMC, con lo que se pretenderá maximizar la productividad de la misma.

Para la redacción de este trabajo se llevara a cabo la siguiente estructura:

CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN: En este capítulo se redacta el ámbito en el que se llevara a cabo esta trabajo de titulación, una breve explicación de que produce la empresa, desde hace cuando y como se lo realiza.

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO: En este capítulo se evidenciara los conceptos o definiciones en los cuales se fundamentara este trabajo de titulación, para poder llevar a cabo el mismo.

CAPÍTULO 3 PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO: En este capítulo se buscara y describirá cuales son los problemas que impiden efectuar este trabajo de titulación y las soluciones para estos.

CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA: En este capítulo se evidenciara los cambios propuestos para este trabajo de titulación, con la ayuda de diversas herramientas de producción.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: En este último capítulo se redactará las resoluciones encontradas a lo largo de la realización de este trabajo de titulación, algunos consejos para que la empresa siga mejorando y también para un estudio futuro más exhaustivo sobre el tema de este proyecto.

ABSTRACT

For this work titling a proposal to improve the production process covers digital washing machines from GMC, which is being made to maximize the productivity of the same will be done.

For the writing of this work will take place the following structure:

CHAPTER 1 DESCRIPTION OF THE ORGANIZATION: In this chapter the scope in which to carry out this work degree, a brief explanation of the company that produces, since when and how it is done is drawn.

CHAPTER 2 THEORETICAL FRAMEWORK: This chapter describes the concepts or definitions in which this work was visible evidence of qualification will be based, to carry out the same.

CHAPTER 3 PROBLEMS OF THE PROJECT: This chapter will describe look and what are the problems that prevent titling do this work and solutions for these.

CHAPTER 4 IMPLEMENTATION OF THE PROPOSAL: In this chapter the proposed changes for this job qualifications, with the help of various production tools will emerge.

CHAPTER 5 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS: In this final chapter resolutions found throughout the completion of this work degree, some tips for the company to continue to improve and also for a more comprehensive future study on the subject of this project will be drafted.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	3
1.1 Reseña histórica	3
1.2 Localización	5
1.3 Misión	5
1.4 Visión	6
1.5 Organigrama de la empresa	6
1.6 Mapa de procesos de la empresa	7
1.7 Situación actual de la empresa	7
1.8 Definición y caracterización del proceso de producción	8
1.5 Objetivos	13
1.6 Alcance del proyecto	14
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	15
2.1 Estandarización	15
2.2 Productividad	15
2.3 Proceso	15
2.3.1 Tipos de proceso	15
2.3.2 Elementos de un proceso	16
2.3.3 Indicadores	17
2.4 Proceso esbelto (Lean Manufacturing)	17
2.5 Desperdicio o Muda	18
2.6 Las 5S (cinco eses)	20
2.7 Distribución de planta	20
2.8 Muestreo de aceptación	21
2.9 Diagrama de procesos	21
2.10 Diagrama de flujo	22

2.11 Herramientas de análisis.....	22
2.11.1 Gráfico de Pareto	22
2.11.2 Diagrama Causa-Efecto	23
CAPÍTULO 3: PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO	24
3 Problemas que afectan al proceso de producción de cobertores de lavadoras digitales de GMC	24
3.1 Identificación del problema.....	24
3.2 Valorización de problemas	26
3.3 Priorización de problemas.....	26
3.4 Escala de gravedad de los problemas (Pareto)	28
3.5 Posibles soluciones a los problemas	29
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	31
4.1 Fichas de especificaciones	31
4.2 5S.....	34
4.3 Redistribución en planta	44
4.4 Diagrama de flujo	50
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1 Conclusiones.....	55
5.2 Recomendaciones	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de desperdicios, síntomas, posibles causas e ideas y herramientas para eliminarlas	19
Tabla 2: Valorización para identificar la gravedad de cada problema.....	26
Tabla 3: Puntuación dada según la tabla 2 para cada uno de los problemas por parte de la Gerente y trabajadores.....	27
Tabla 4: Ponderación de problemas	28
Tabla 5: Problemas, causas y herramientas para solucionarlos.....	30
Tabla 6: Hoja de Control de Recepción de Materia Prima. (Cuerina).....	32
Tabla 7: Hoja de Control de Compra de Materia Prima. (Cierres).	33
Tabla 8: Hoja de Control de Compra de Materia Prima. (Hilos).....	34
Tabla 9: Hoja de asistencia a la Capacitación de 5S'	35
Tabla 10: Diagrama de flujo de producción	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de áreas de la planta.....	4
Figura 2: Ubicación geográfica de GMC.	5
Figura 3: Organigrama de GMC.....	6
Figura 4: Mapa de procesos de GMC.	7
Figura 5: Diagrama de subprocesos de producción de cobertores de lavadoras digitales de GMC.....	9
Figura 6: Elementos que intervienen en el subproceso de Recepción de Materia Prima.....	10
Figura 7: Elementos que intervienen en el subproceso de Trazado.....	11
Figura 8: Elementos que intervienen en el subproceso de Corte.....	12
Figura 9: Elementos que intervienen en el subproceso de Confección.....	13
Figura 10: Elementos que intervienen en el subproceso de Empaque y Almacenamiento.....	14
Figura 11: Elementos de un proceso.....	17
Figura 12: Gráfico de Pareto.	24
Figura 13: Diagrama Causa-Efecto.	25
Figura 14: Escala de gravedad de los problemas. (Diagrama de Pareto).	29
Figura 15: Clasificación de todas las cosas que se encontraban en la estantería obsoleta. (En la estantería de la izquierda esta lo necesario y en la de la derecha lo innecesario).	37
Figura 16: Clasificación de retazos. (En la parte derecha inferior están los retazos inservibles)	38

Figura 17: Ubicación de los retazos en cartones. (Retazos inservibles se encuentran en la funda plástica).	39
Figura 18: Orden de materiales y productos terminados.....	40
Figura 19: Antes y después de ordenar el producto terminado.....	41
Figura 20: Antes y después de ordenar la materia prima.....	42
Figura 21: Antes y después de aplicar la limpieza.	43
Figura 22: Layout actual de la planta	45
Figura 23: Señalización en el área de confección.....	46
Figura 24: Señalización en el área de corte	47
Figura 25: Nueva mesa para cortar los diferentes trazos.....	47
Figura 26: Nuevo Layout de la planta y recorrido del flujo del proceso de producción.....	49
Figura 27: Diagrama de flujo del proceso de producción de cobertores de lavadoras digitales de GMC	54

INTRODUCCIÓN

En estos tiempos es fundamental igualar la calidad en la experiencia que vive cada cliente con los productos que adquiere de nuestra empresa. Cuando se logra una estandarización y documentación de los procesos, se construye un marco de referencias común que permite alinear la operación con los objetivos de la organización. Al mismo tiempo, se puede medir la eficacia de los procesos de negocio, e identificar los principales factores que influyen en la experiencia del cliente y el logro de los resultados deseados. Es por ello que hoy en día para cualquier empresa que ofrece un producto X, el mercado está en un alto nivel de competitividad, por lo cual las mismas deben sacar el mayor provecho de sus recursos utilizándolos de una manera eficiente.

En Ecuador la competitividad de las empresas textiles también ha crecido en los últimos tiempos, esto ha promovido a que el sector productivo de esta industria se desarrolle a tal forma que empresas o microempresas estén utilizando la cuerina para la elaboración de diversos productos. Y GMC es una de ellas. Esta microempresa que tiene como su principal actividad económica la producción de cobertores de: lavadora, secadora y tanques de gas, además de cortinas de baño y delantales industriales. GMC a pesar de tener 17 años confeccionando productos en base a la cuerina, apenas en los últimos 4 a 5 años ha incursionado en este mercado competitivo de los cobertores de lavadoras, por lo que no solo quiere mantenerse en este mercado si no que su producto sea uno de los mejores y llegar a ser el mayor proveedor de estos a nivel nacional e incursionar en el futuro en mercado internacional y llegar a ser una de las empresa que genere mayor fuentes de empleo en el país.

La propuesta de este proyecto para GMC es la de estandarizar el proceso de producción de cobertores de lavadores digitales, por lo cual la empresa deberá realizar cambios dentro ella, llevando procedimientos y procesos estándar, utilizando la infraestructura, la maquinaria, la mano de obra, los materiales, la tecnología, de forma eficiente, tratando de agregar valor a cada actividad que realicen, desechando lo que impida agregarlo, manteniendo

un ambiente laboral óptimo en el que los operadores puedan desarrollar sus habilidades de manera eficaz, para obtener productos con la calidad deseada por el cliente.

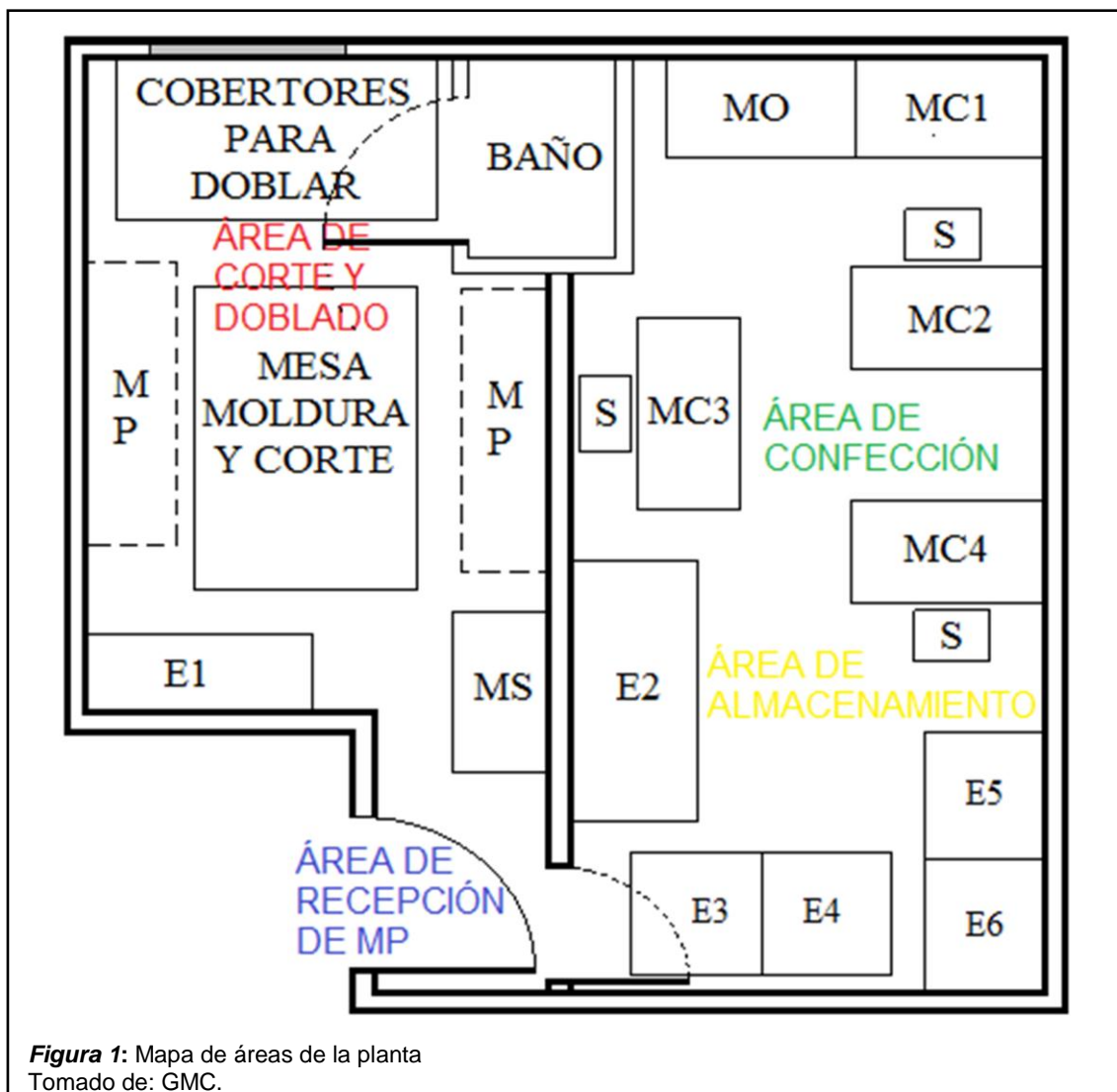
CAPÍTULO 1: INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 Reseña histórica

GMC comenzó sus actividades en el año 1999 produciendo delantales los cuales eran confeccionados con cuerina impermeable; Para el año 2000 se empezó a confeccionar un nuevo producto los cobertores de lavadoras que junto con los delantales eran distribuidos directamente al cliente. Quien distribuía y producía los productos en ese entonces era la Sra. Gladys Correa, actualmente propietaria de GMC. En el año 2002 la producción fue aumentando y un operario no podía por si solo con la misma, lo que llevo a la empresa en ese mismo año a contratar su primer empleado para distribuir sus productos en almacenes de renombre a nivel local. En el 2007 la producción aumento aún más y se contrata mano de obra calificada para proveer los productos a una casa comercial muy conocida a nivel nacional.

En el 2010, la empresa adquiere su propio local, en la parroquia de Chillogallo, al sur de la ciudad. En se mismo año se llega a un convenio con un gran proveedor de cuerina, material que se utiliza parta la producción de los cobertores. Esta materia prima que es trasportada desde Cuenca, la entregan en la puerta de la GMC y son los mismos proveedores quienes ayudan con la clasificación de los rollos de cuerina por color.

En el 2013, GMC firma un contrato con una casa comercial muy conocida y de gran prestigio a nivel nacional para distribuir los cobertores de lavadoras (digital, carga frontal, manual), cobertores secadoras y de tanques de gas. La empresa no olvidad sus raíces y hasta el día de hoy sigue produciendo su primer producto los delantales industriales, los mismos que son confeccionados con una materia prima diferente al de los cobertores y son de menor demanda que los mismos.



MC: Máquinas de coser industriales

MO: Máquina Overlock

MS: Máquina de sellado

E: Estanterías

MP: Materia prima

1.2 Localización

La empresa de cobertores de lavadoras GMC está ubicada en las calles S46D Oe11-58 y calle Oe10H en el barrio San Marcelo al sur de Quito, parroquia Chillogallo, provincia Pichincha.



1.3 Misión

Cumplir a cabalidad con las órdenes de compras entregándolas dentro del tiempo establecido en las mismas, brindar a la clientela cobertores de alta calidad y durabilidad en un buen acabado.

1.4 Visión

Que nuestros productos se conozcan a nivel nacional, implementando nuevos materiales y maquinarias para la producción masiva de los mismos, logrando satisfacer de manera óptima a las casas comerciales más grandes del país.

1.5 Organigrama de la empresa

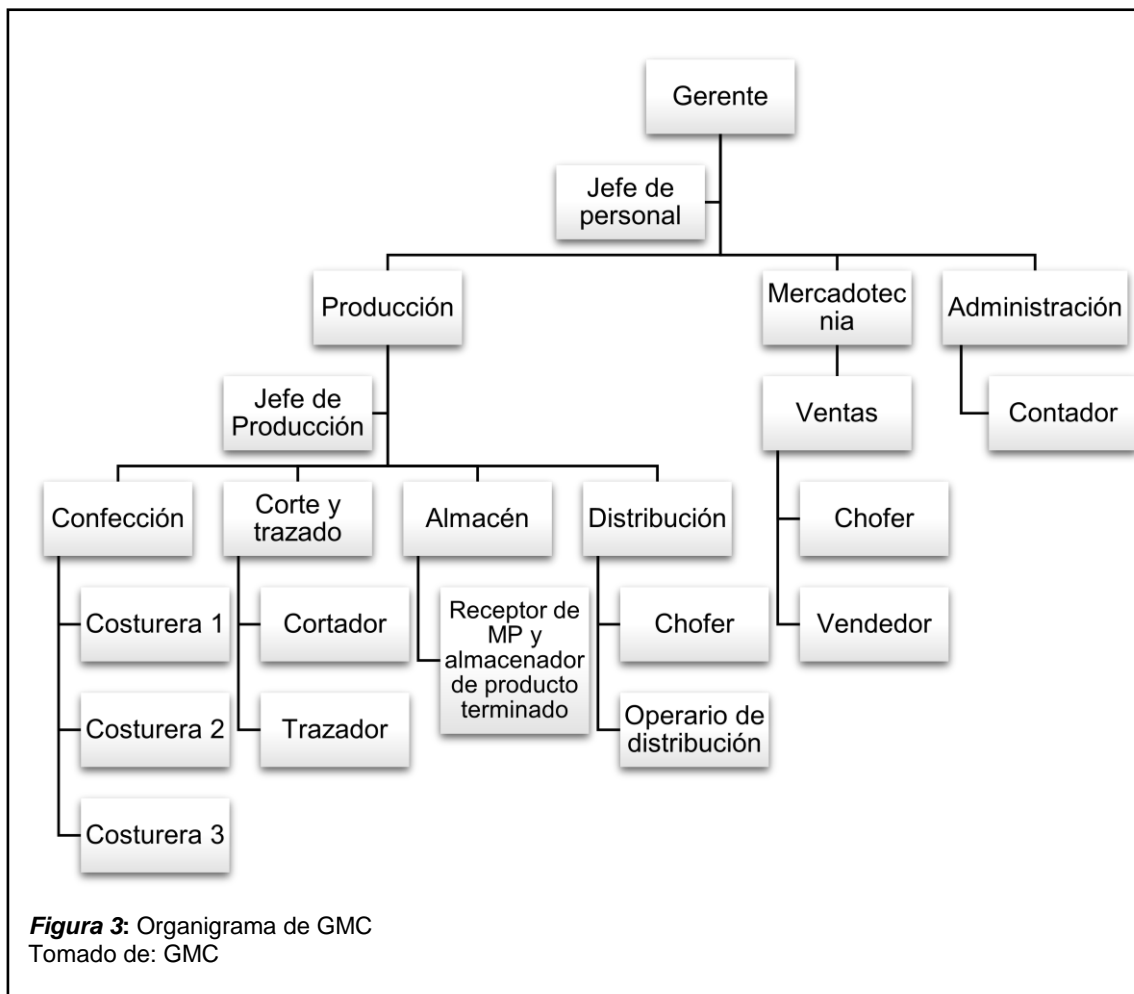
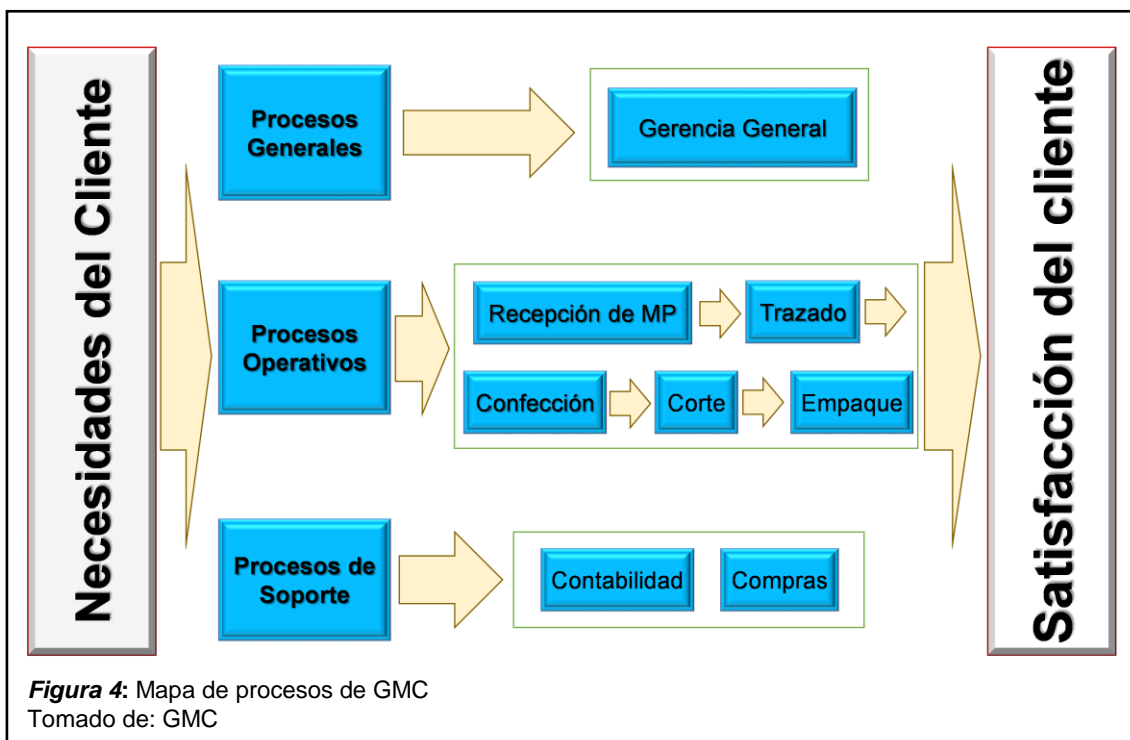


Figura 3: Organigrama de GMC
Tomado de: GMC

1.6 Mapa de procesos de la empresa



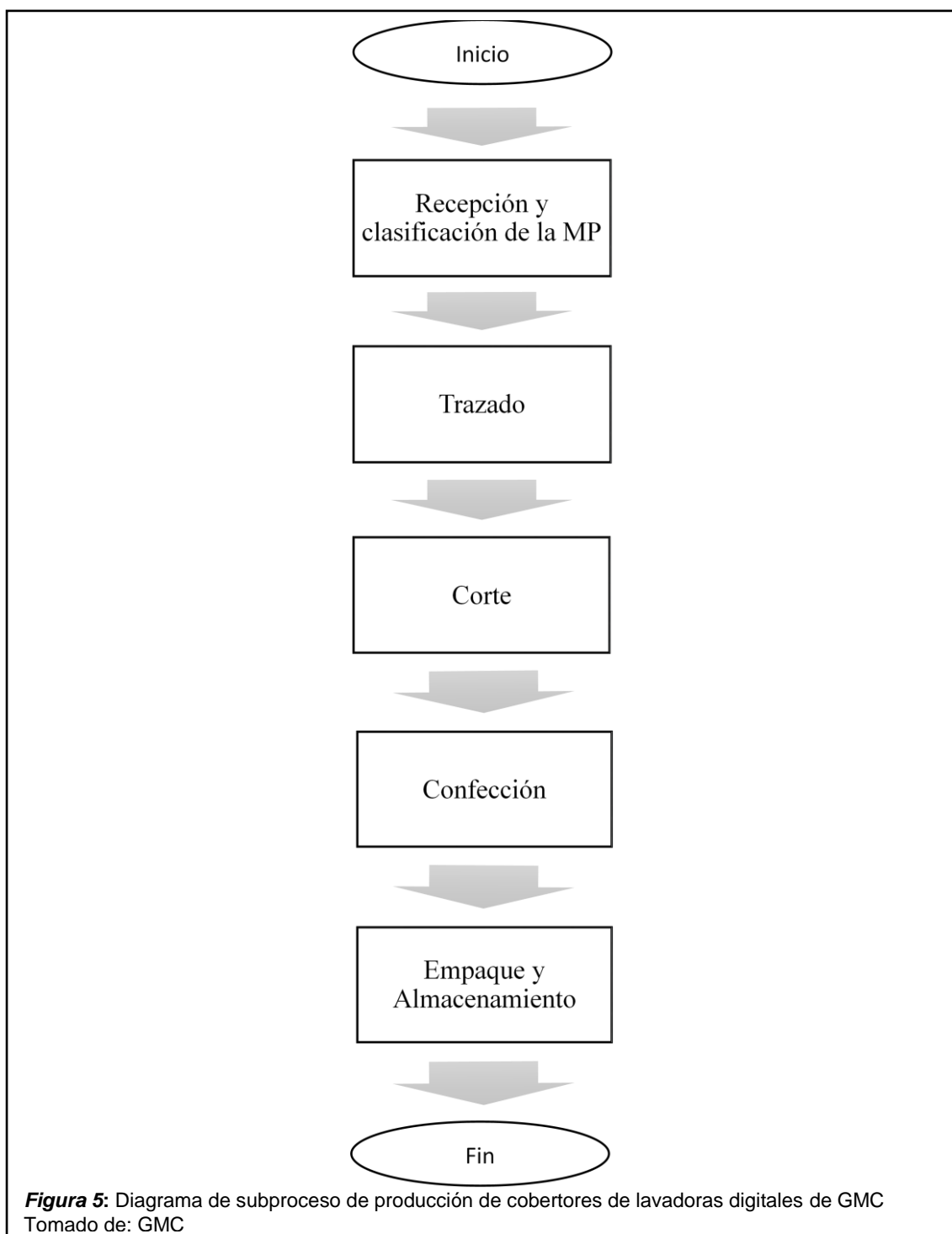
1.7 Situación actual de la empresa

Actualmente GMC distribuye sus productos a grandes casas comerciales a nivel local, los productos de mayor demanda son los cobertores de lavadoras de todo tipo (digital, carga frontal, manual), cobertores de secadoras y tanques de gas, todos estos son confeccionados con cuerina, entre sus otros productos están los delantales industriales y las cortinas de baño, los cuales son confeccionados con un material distinto al de los cobertores. Para la producción de todos sus productos la empresa cuenta en el presente con cinco operarios, dos en el área de moldura y corte, dos en el área de confección y uno en el área de sellado y empaque, los cuales laboran en un periodo de cinco horas de lunes a viernes, cabe resaltar que tres de los cinco operarios de GMC son poli funcionales y a lo largo de su jornada laboral realizan otras actividades extras a las de su función determinada.

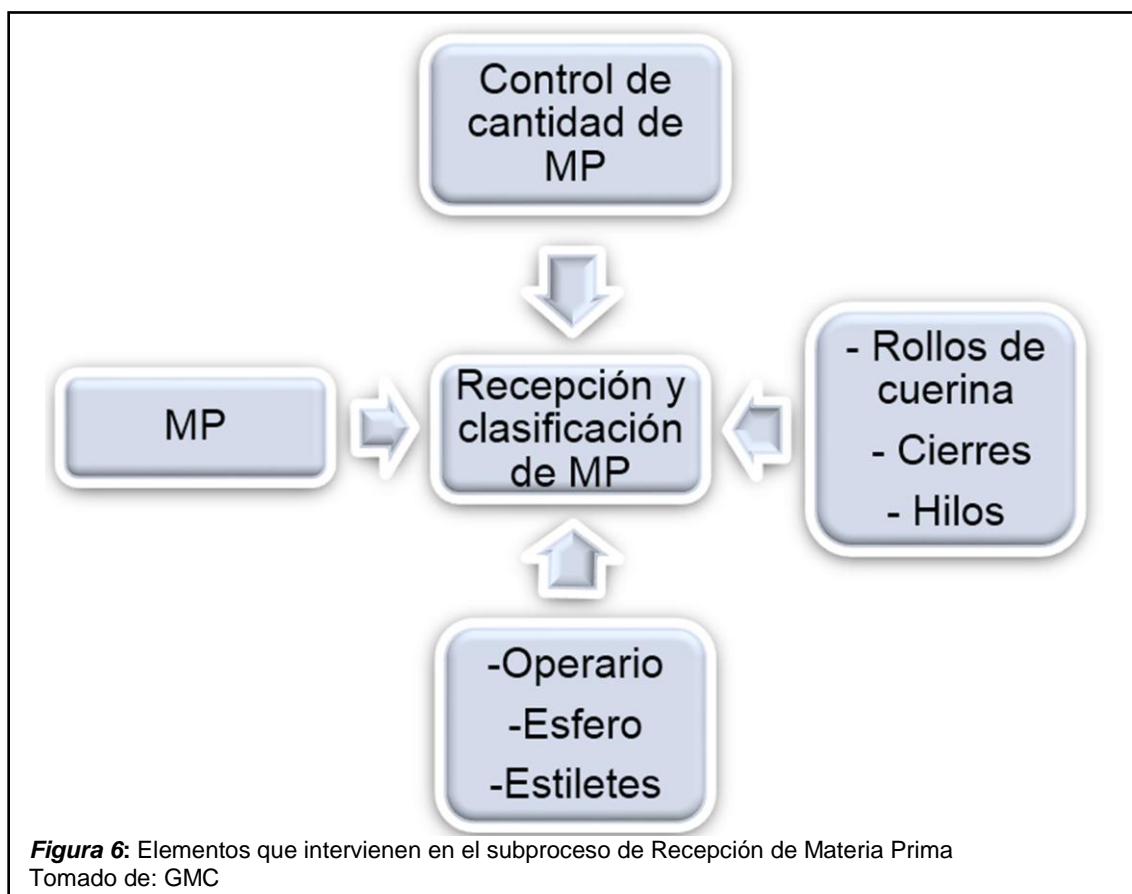
Entre su maquinaria la empresa cuenta con una máquina de selladora, una máquina overlock y cuatro máquinas de coser industriales, cinco estanterías de las cuales dos son para almacenar el cobertores terminados (stock); una para almacenar delantales, materia prima de los mismos y los forros plásticos para empacar los cobertores; en otra estantería van las cortinas (otro producto de la empresa) y los retazos de cuerina para remendar los cobertores de lavadoras en el área de confección; la estantería sobrante se la utiliza para almacenar las etiquetas, cintas de embalaje para el sellado de los cartones con el producto final.

1.8 Definición y caracterización del proceso de producción

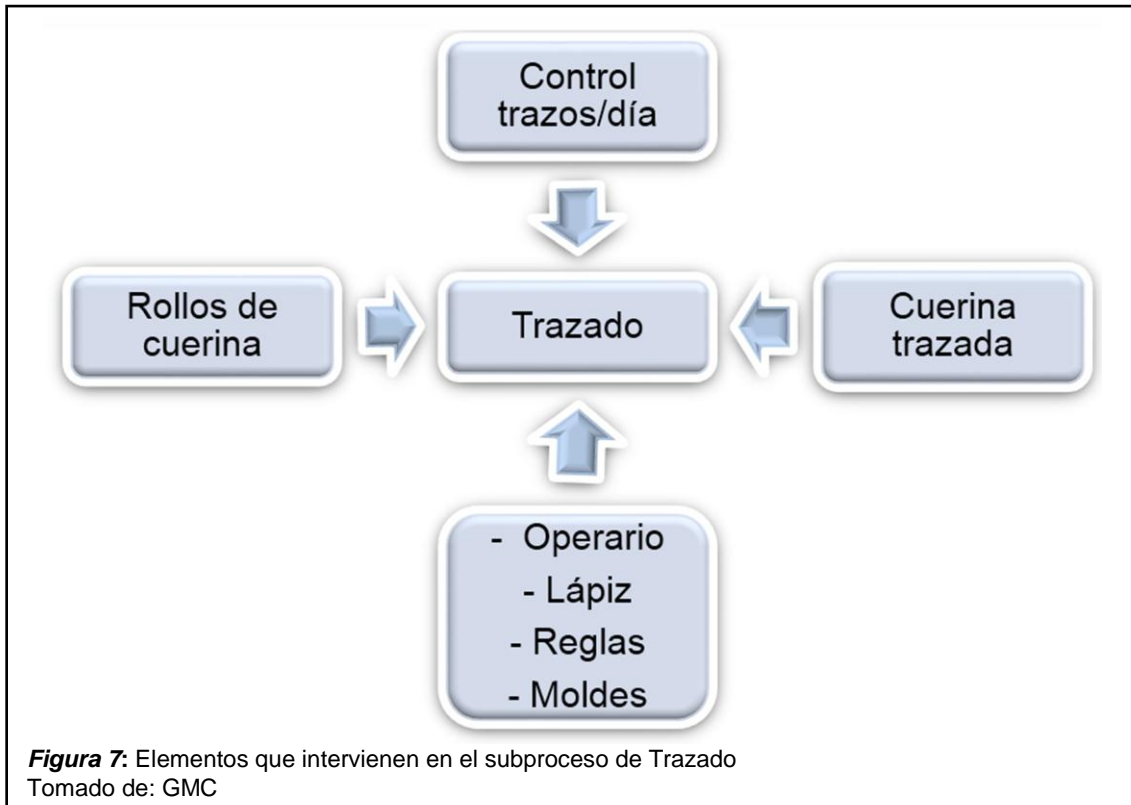
El proceso de producción está establecido por cada uno de ciclos descritos en la figura 5.



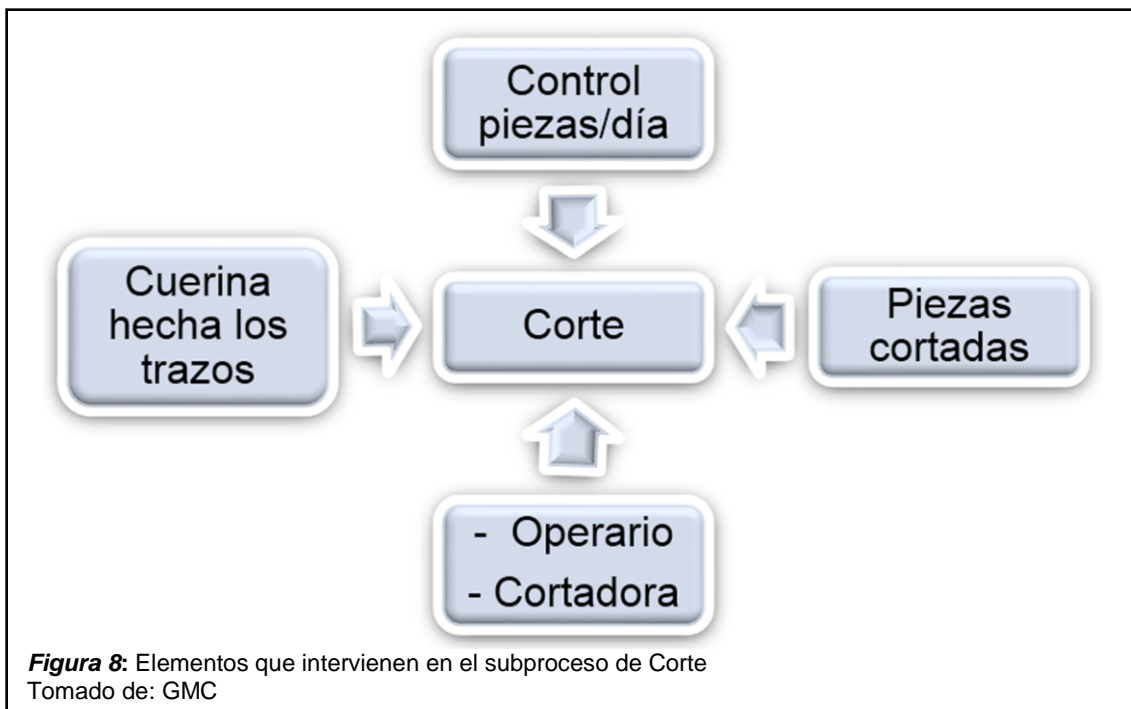
- **Recepción y clasificación de la materia prima:** la empresa “CINTECUEROS” que es la empresa proveedora de la cuerina, entrega los rollos del material en las puertas de GMC, y ellos mismo se encargan de la clasificación de estos por colores. Este subproceso se lo lleva a cabo entre 10 a 25 minutos según el pedido.



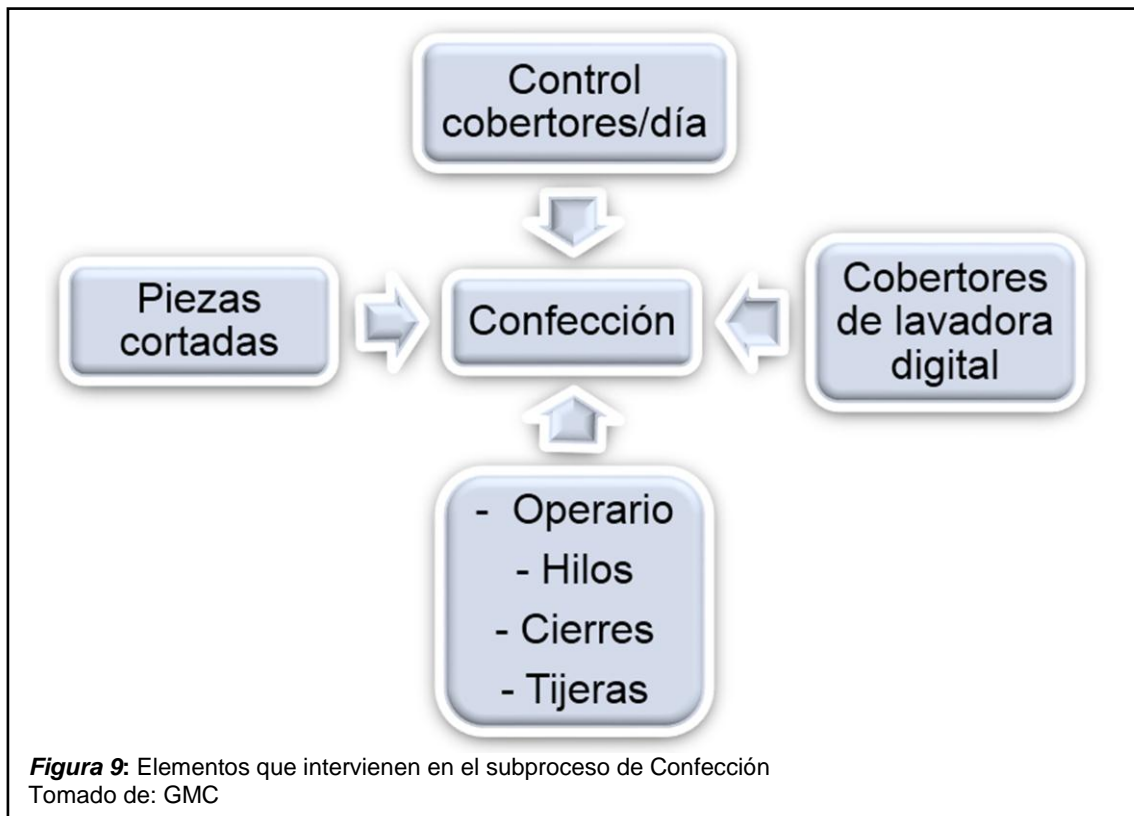
- **Trazado:** se sube el rollo a una silla y se lo desenvuelve encima de la mesa, y se comienza a trazar cada una de las piezas para los cobertores, para esto GMC tiene moldes con medidas estándar para cada uno de los productos. Hacer esto lleva entre 4 a 5 minutos.



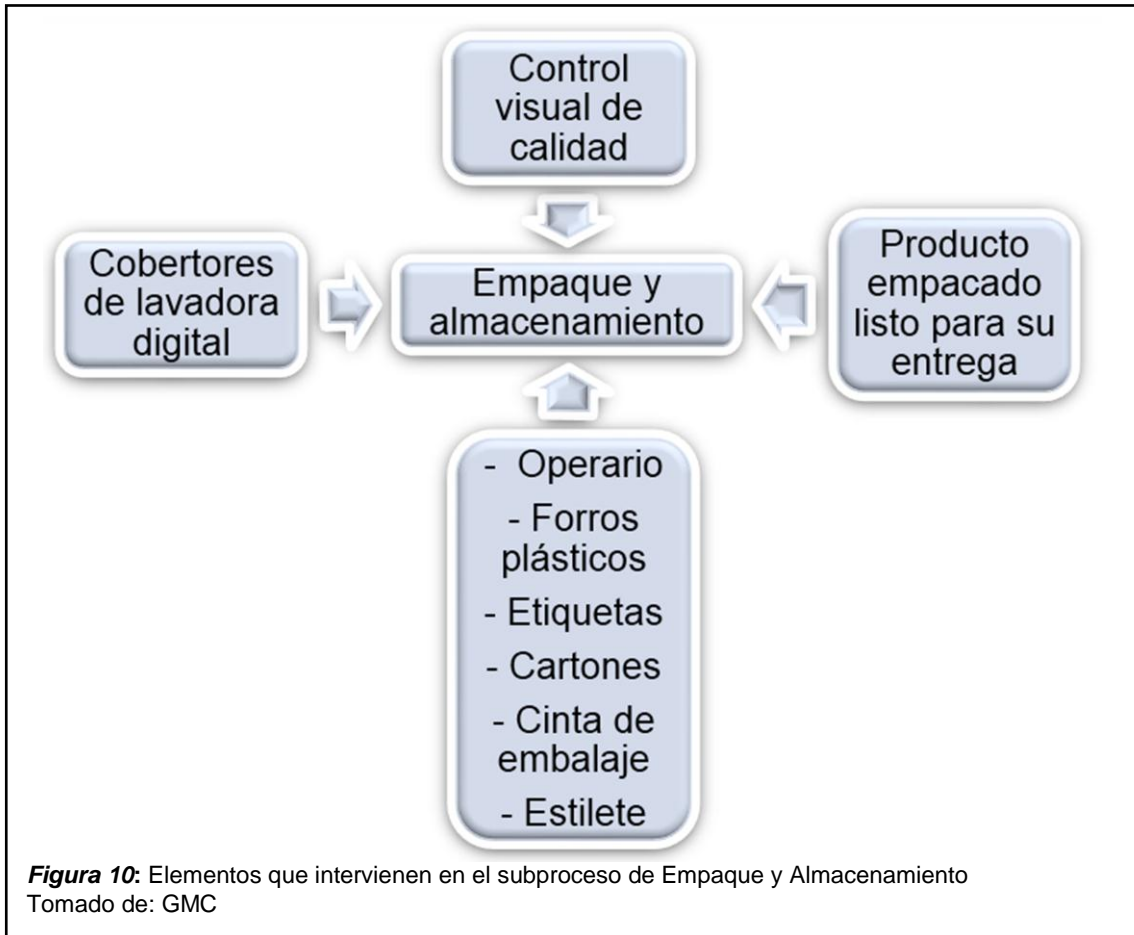
Corte: se corta las piezas trazadas según la programación de producción de la empresa. De esta área salen 20 piezas cortadas al área de confección, para confeccionar cuatro cobertores. Esto toma un tiempo 2 a 3 minutos.



Confección: se comienza con el cosido respunte que es el que le da forma a cada una de las piezas del cobertor, después se cosen los cierres en las piezas que tienen que ir cada uno de estos y por último se pasa a coser en recta donde se unen cada una de las piezas. Este subproceso se lo realiza en 10 minutos.



Empaque y Almacenamiento: se comienza doblando los cobertores, a medida que se van doblando mediante un control visual se identifica los cobertores con falla, este el único punto de control de calidad que tiene actualmente la empresa, siguiente a esto se empacan los cobertores doblados en cartones, cada uno de estos lleva 50 unidades, después se almacenan los cartones y por último se los despacha según la orden de pedido. Este subproceso se demora entre 15 y 20 minutos.



1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Se realizara una mejora en el proceso de producción de cobertores de lavadoras digitales de GMC, para disminuir retrasos en los pedidos, y minimizar la producción de cobertores defectuosos, disminuyendo los tiempos muertos, manteniendo el orden y limpieza adecuada para la demanda que tiene la empresa, teniendo una mejor distribución de la planta y también aumentando la efectividad de los operadores.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar el estado actual del proceso de producción de cobertores de lavadoras de la empresa GMC.

- Determinar los problemas en el proceso de producción.
- Proponer mejoras al proceso de acuerdo a los resultados obtenidos
- Minimizar la cantidad de materia prima defectuosa que ingresa a GMC.
- Impulsar una cultura de orden y limpieza en la empresa.
- Reforzar conocimientos a los operadores.
- Redistribuir la planta.
- Disminuir el recorrido que realizan los trabajadores dentro del proceso de producción.
- Documentar la información.

1.6 Alcance del proyecto

Se realizara la estandarización del proceso de producción de cobertores de lavadoras digitales, en el cual se tomara observaciones y analizará cada una de las subprocesos y actividades de producción de los cobertores. Teniendo como evidencia registros de proveedores, registros de producción del proceso actual de GMC, para luego comparar con los resultados que se obtengan con la estandarización del proceso. Y se analizara cómo se ve la empresa y si aumentara el nivel de producción al aplicar la estandarización del proceso de producción de cobertores de lavadoras, lo que generará mayor entrada de recurso económico para GMC.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Estandarización

Aplicación, orden y mejora de normas establecidas a los procesos con el fin de fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor. Teniendo un ordenamiento de cada área y una buena calidad en el producto.

2.2 Productividad

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos naturales pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. (Gutiérrez, 2010, p 21)

2.3 Proceso

“De forma particular podemos definir un proceso productivo como una secuencia definida de operaciones que transforma unas materias prima y/o productos semielaborados en un producto acabado de mayor valor”. (Suñé, Gil y Arcusa, 2004, p 77)

2.3.1 Tipos de proceso

Procesos gerenciales.- “Los procesos gerenciales son procesos que se realizan para brindar dirección a toda la organización, establecer su estrategia corporativa y darle un carácter único. Estos procesos son

responsabilidad de la alta gerencia y se ejecutan con su guía y liderazgo.” (Mariño, 2002, p 39)

Procesos operativos.- “Son procesos que tienen que ver con la infraestructura de la organización, desarrollo del capital humano con que cuenta, desarrollo tecnológico, adquisición, sistemas de comunicación e información, entre otros.” (Mariño, 2002, p 40)

Procesos de soporte.- “Son procesos de soporte todos los procesos administrativos, todos aquellos relacionados con proveedores, sistemas de inventarios, almacenamiento de edificios; compra de medicamentos y suministros médicos-quirúrgicos; mantenimiento de tecnología biomédica; acondicionamiento, limpieza de asepsia de las aéreas comunes; manejo de recursos financieros; facturación y cartera; pagos (de servicios, proveedores, empleados, etc.); estadísticas hospitalarias; sistema de información y atención al usuario; informática y telecomunicaciones, transporte en ambulancias.” (Mariño, 2002, p 40)

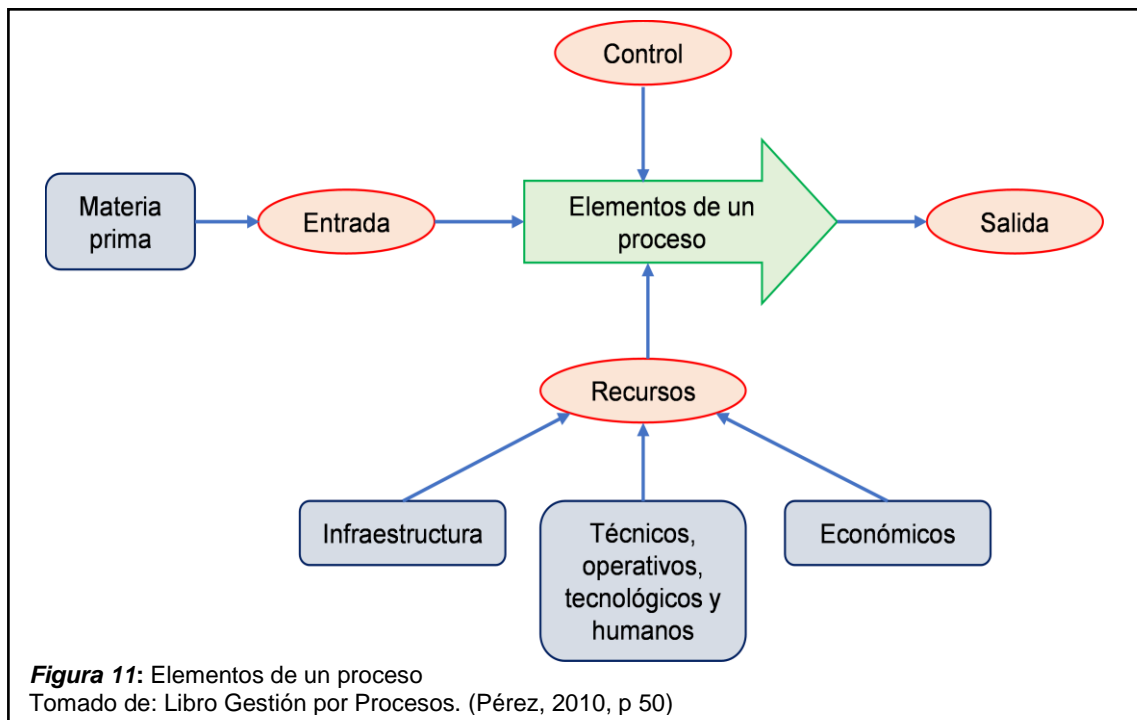
2.3.2 Elementos de un proceso

Entradas.- “Las entradas de un proceso son por lo general salidas de otros procesos. Las materias primas, los materiales, la información, las personas, os insumos, el dinero, entre otros, son ejemplos de entradas a un proceso”. (Mariño, 2002, p 12)

Salidas.- “El producto es la salida de un proceso. Tal salida puede ser un bien tangible como el caso del automóvil o en un informe escrito o intangible como la entrega de conocimiento en una universidad.”(Mariño, 2002, p 12)

Control: Es el proceso mediante el cual se procede a realizar evaluaciones sobre las actividades desarrolladas dentro de una empresa, a fin de determinar problemas en las mismas y planificar soluciones viables que permitan mejorar las condiciones laborales y la productividad de la misma. (Pérez, 2010, p 51)

Recursos: Son los materiales o posibilidades con las cuales cuenta una empresa para el cumplimiento de sus objetivos productivos, es decir, se integran dentro de este factor los aspectos económicos, materiales, tecnológicos, de infraestructura, humanos que permitan desarrollar un proceso productivo. (Pérez, 2010, p 51)



2.3.3 Indicadores

Los indicadores son la base para poder medir la conformidad o no conformidad de la salida de un proceso y poder controlar el mismos, mediante la medición del desempeño podremos llegar a las conclusiones de que está ocurriendo y que resultados está arrojando el proceso para poder realizar las modificaciones o correcciones del caso.

2.4 Proceso esbelto (Lean Manufacturing)

El **proceso esbelto** (o simplemente *lean* en inglés) está basado en el Sistema de Producción Toyota (SPT), desarrollado principalmente por los japoneses Taiichi Ohno y Shigeo Shingo; ver por ejemplo Ohno (1988). El término *lean* lo introducen Womak y Jones (1996) en su

artículo “Beyond Toyota: How to root out waste and pursue perfection”, en el que plantean lo que ellos llaman *Lean Thinking*, posteriormente estos mismos autores escriben un libro con ese nombre y otro con el título de *Lean Manufacturing*. Actualmente en la literatura en inglés este tema usualmente solo se identifica con la palabra *lean*, que su traducción literal es: delgado, flaco, sin grasa.

“Entendemos por lean manufacturing (manufactura esbelta), la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar.” (Rajadell y Sánchez, 2010, p 2)

2.5 Desperdicio o Muda

Cualquier cosa o actividad que genera costos pero que no agrega valor al producto se considera un **desperdicio o muda**. En Ohno (1988) se identifican siete tipos de desperdicio descritos en la tabla 1. (Gutiérrez, 2010, p 96)

Tabla 1: Tipos de desperdicios, síntomas, posibles causas e ideas y herramientas para eliminarlas.

Tipo de desperdicio	Síntomas	Posibles causas	Ideas y herramientas
Sobreproducción Producir mucho o más pronto de lo que necesita el cliente	Se produce muchas partes y/o se produce con mucha anticipación Las partes se acumulan incontrolablemente en inventarios Tiempo del ciclo extenso Tiempos de entrega pobres	Mucho tiempo para adaptar el proceso para que produzco otro modelo o parte Tamaño grande de lotes Pobre programación de la producción o de las actividades Desbalance en el flujo de materiales	Justo a tiempo SMED Reducir tiempos de preparación, sincronizar procesos, haciendo solo lo necesario
Esperas Tiempo desperdiciado (de máquinas o personas), debido a que durante ese tiempo un hubo actividades que le agregaran valor al producto	Trabajadores en esperas de materiales, información o de máquinas no disponibles Operadores parados y viendo las maquinas producir Grandes retrasos en la producción Tiempo de ciclos extensos	Tamaño de lote grande Mala calidad o malos tiempos de entregas de los proveedores Deficiente programa de mantenimiento Pobre programación	Eliminar actividades innecesarias, sincronizar flujos, balancear cargas de trabajo, trabajador flexible y multihabilidades, organizar el proceso en forma Kanban
Transportación Movimiento innecesario de materiales y gente	Mucho manejo y movimiento de partes Daños excesivos por manejo Largas distancias recorridas por las partes en proceso Tiempos de ciclo extensos	Procesos secuenciales que están separados físicamente Pobre distribución de planta Inventarios altos La misma pieza en diferentes lugares	Procesamiento en flujo continuo, sistemas Kanban y distribución en planta para hacer innecesario el manejo/transporte
Sobreprocesamiento Esfuerzos que no son requeridos para atender los clientes y que no agregan valor	Ejecución de procesos no requeridos por el cliente Autorizaciones y aprobaciones redundantes Costos directos muy altos	Diseño del proceso y del producto Especificaciones vagas de los clientes Pruebas excesivas Procedimientos o políticas inadecuados	Simplificar proceso y eliminar actividades y operaciones que no agregan valor
Inventarios Mayor cantidad de partes y materiales que el mínimo requerido para atender los pedidos de los clientes	Inventarios obsoletos Problemas de flujo de efectivo Tiempos de ciclo extensos Incumplimiento en plazos de entrega Muchos retrabajos cuando hay problemas de calidad	Sobreproducción Pobres pronósticos o mala programación Niveles altos para los inventarios mínimos Políticas de compras Proveedores no confiables Tamaño grande de lotes	Acartar tiempos de preparación y respuesta; organizar el proceso en forma Kanban; aplicar justo a tiempo
Movimientos Movimiento innecesario de gente y materiales dentro de un proceso	Búsqueda de herramientas o partes Excesivos desplazamiento de los operadores Doble manejo de partes Baja productividad	Pobre distribución de las celdas de trabajo; herramientas y materiales Falta de controles visuales Pobre diseño del proceso	Organización de celdas de trabajo; procesamiento en flujo continuo; administración visual
Retrabajo Repetición o corrección de un proceso	Procesos dedicados al retrabajo Altas tasas de defectos Departamentos de calidad o inspección muy grandes	Mala calidad de materiales Maquinas en malas condiciones Procesos no capaces e inestables Poca capacitación Especificaciones vagas del cliente	Control estadístico del proceso; mejora de procesos; desarrollo de proveedores

Tomado de: Libro Calidad Total. (Gutiérrez, 2010, p 97)

Algunos autores han agregado un octavo tipo de desperdicio: el del talento humano, debido a que se falla en el uso de las habilidades de la gente para incrementar el desempeño de los procesos. (Gutiérrez, 2010, p 96)

Desperdicio de talento humano: “Se refiere a no utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios. Cuando los empleados no se han capacitado en los siete desperdicios, se pierde su aporte en ideas, oportunidades de mejoramiento, etc.” (Rajadell y Sánchez, 2010, p 6)

2.6 Las 5S (cinco eses)

Es una metodología que, con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina. Con esto se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo e incluso de la vida diaria, donde las mudas (desperdicios) son relativamente frecuentes y se generan por el desorden en el que están útiles y herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc., debido a que se encuentran en lugares incorrectos y entremezclados con basura y otras cosas innecesarias

- **Seiri** (seleccionar). Seleccionar lo necesario y eliminar del espacio de trabajo lo que no sea útil.
- **Seiton** (ordenar). Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa. Organizar el espacio de trabajo.
- **Seiso** (limpiar). Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas.
- **Seiketsu** (estandarizar). Como mantener y controlar las tres primeras S. prevenir la aparición de desorden.
- **Shitsuke** (autodisciplinarse). Convertir las 4 S en una forma natural de actuar. (Gutiérrez, 2010, p 110-111)

2.7 Distribución de planta

La distribución en planta consiste, pues, en el *ordenamiento óptimo* de las actividades industriales, incluyendo personal, equipo, almacenes, sistemas de manutención de materiales, y todos los otros servicios anexos que sean necesarios para diseñar de la mejor manera posible la

estructura que contengan actividades. Este ordenamiento óptimo se centrara en la distribución de las áreas de trabajo y del equipo, que sea más económica, para llevar a cabo el proceso productivo, al mismo tiempo, que la más segura y satisfactoria para el personal y para el entorno de la planta industrial. Se hace necesario ordenar materias primas, productos, personal, maquinaria y servicios auxiliares (mantenimiento, transporte, etc.) de modo que sea posible fabricar productos con un coste suficientemente reducido para poder venderlo con un buen margen de beneficios en un mercado de competencia. (Casp, 2004, p 67-68)

2.8 Muestreo de aceptación

En las actividades de control calidad es frecuente inspeccionar lotes de materia prima, partes o productos terminados para asegurar que se cumplan ciertos niveles de calidad con un buen grado de seguridad. El muestreo de aceptación es el proceso de inspección de una muestra de unidades extraídas de un lote con el propósito de aceptar o rechazar todo el lote. Ese tipo de muestreo se puede ver como una medida defensiva para protegerse contra la amenaza del posible deterioro en la calidad. Es este capítulo se estudian los conceptos y técnicas de este tipo de muestreo. (Gutiérrez, 2010, p 303)

2.9 Diagrama de procesos

El uso de graficas (fotos, esquemas, diagramas, dibujos) es un recurso indispensable en la mejora de procesos. Ya sea para comunicar algo, explicar una instrucción, un procedimiento o en el análisis de un problema. Bajo este contexto, en esta sección se ven tres diagramas de procesos especialmente útiles: el diagrama de flujo de procesos, el diagrama PEPSU (SIPOC, por sus siglas en ingles) y el mapeo de procesos. (Gutiérrez, 2010, p 199)

2.10 Diagrama de flujo

Es la herramienta más práctica para ilustrar un proceso, permite ver de una forma ágil y amplia todo el alcance de un proceso. El diagrama de flujo es la representación gráfica de los pasos que se deben dar en forma secuencial para llevar a cabo un proceso.

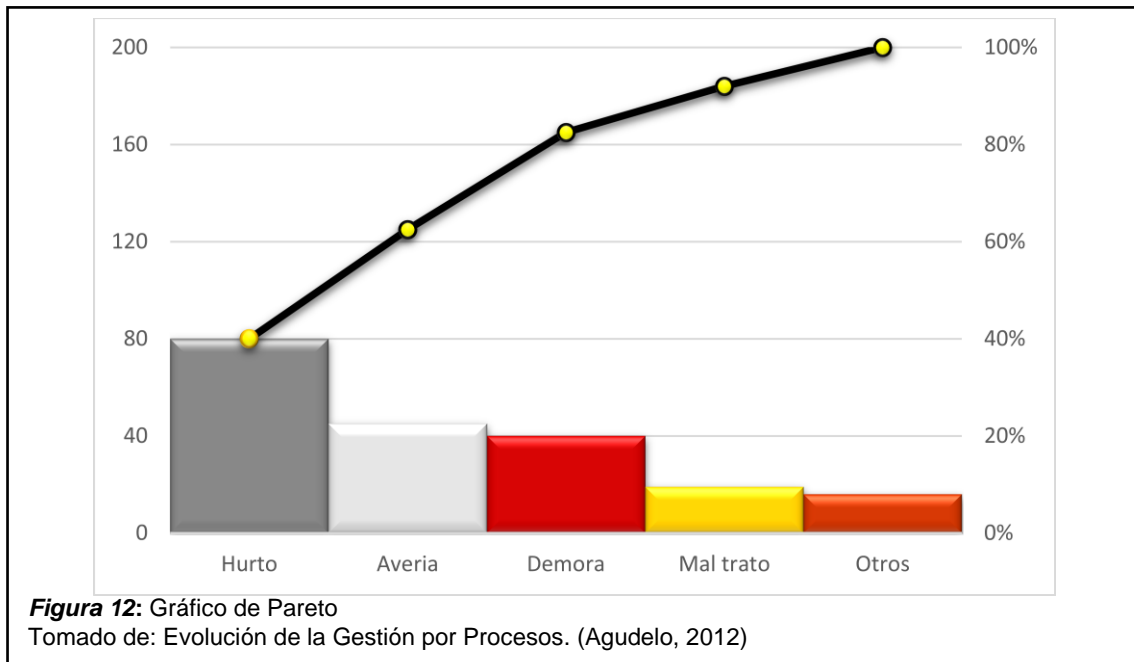
Este diagrama es útil cuando necesite identificar la manera actual e ideal que sigue un proceso para entregar un producto o servicio con el propósito de identificar desviaciones o mejoras. (Agudelo, 2012)

2.11 Herramientas de análisis

2.11.1 Gráfico de Pareto

Es un gráfico de barras que ayuda a determinar qué problemas y en qué orden se deben resolver. Toma el concepto de los pocos vitales, muchos triviales o razón 20% - 80%, que significa que el veinte por ciento de las causas generan el 80% de los problemas. Ayuda a orientar los esfuerzos hacia los problemas realmente importantes para darles solución prioritariamente.

Se deben utilizar los gráficos de Pareto cuando se necesita mostrar la importancia relativa de todos los problemas y determinar cuál es el



punto de inicio para encontrar la solución o el mejoramiento. (Agudelo, 2012, p 181)

2.11.2 Diagrama Causa-Efecto

Una vez que queda bien definido, delimitado y localizado donde se presenta un problema importante, es momento de investigar sus causas. Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el **diagrama de causa-efecto** o **diagrama de Ishikawa**: un método grafica mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. (Gutiérrez, 2010, p 192)

CAPÍTULO 3: PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO

3 Problemas que afectan al proceso de producción de cobertores de lavadoras digitales de GMC

3.1 Identificación del problema

En un proceso de confección por lo general se elaboran una variedad de productos, el índice de dificultad varía dependiendo el modelo de cada producto. GMC al ser una empresa donde su principal actividad es la elaboración de cobertores de lavadoras la gran parte de los problemas están en el proceso productivo, los cuales se identificaran mediante el acercamiento y conocimiento de las distintas actividades realizadas en el mismo, sabiendo que no se tiene establecido métodos estandarizados de producción. Se han organizado cada una de estas causas, para facilitar el entendimiento de éstas se lo va hacer de una manera gráfica con la utilización del diagrama causa-efecto.

El diagrama de pescado también conocido como diagrama de Ishiwaka procura, a partir de los efectos (síntomas de un problema), identificar todas las causas posibles que provocan estos efectos. La metodología se basa en dividir las causas principales en seis categorías: mano de obra, maquinas, métodos, materiales, medio ambiente y mantenimiento.

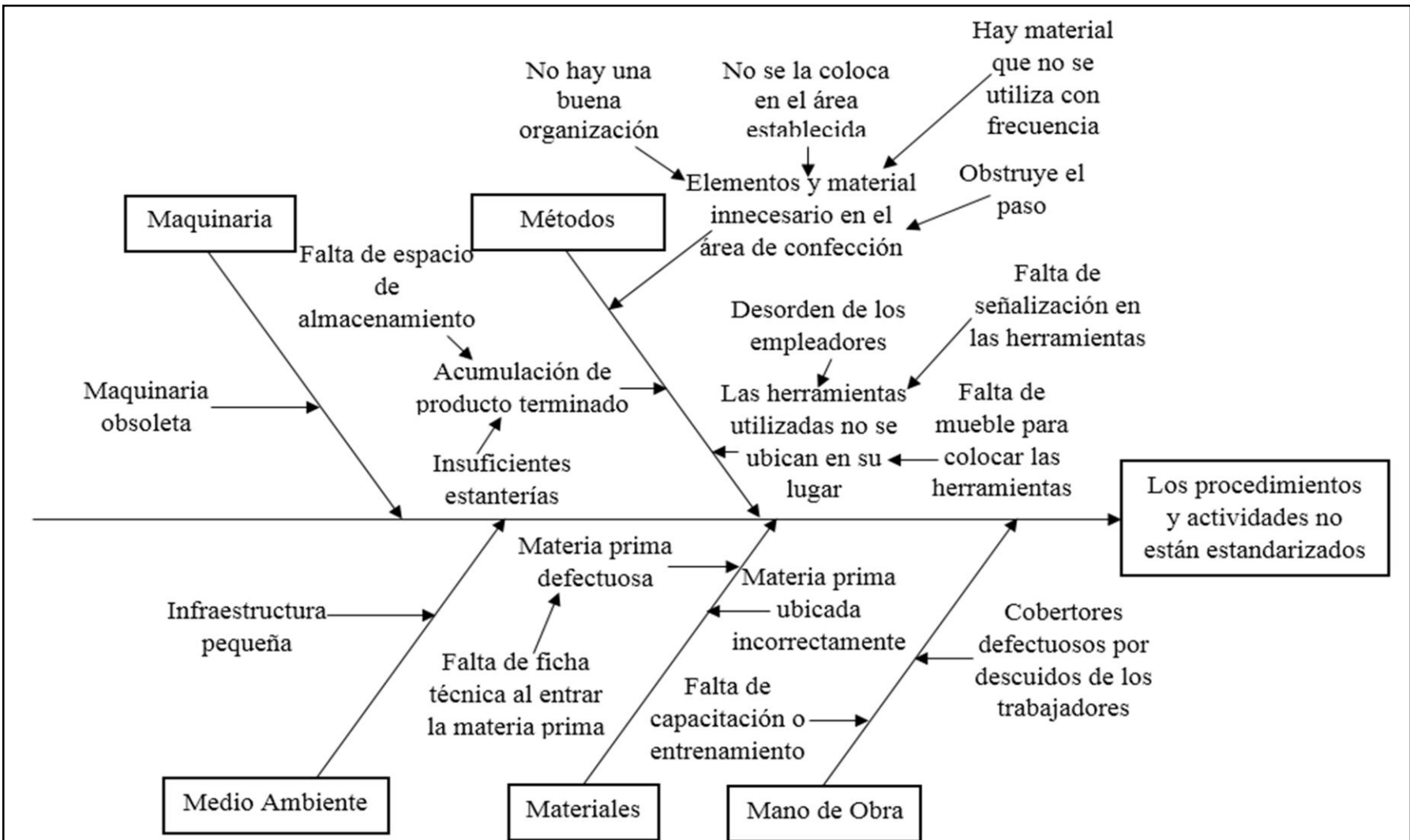


Figura 13: Diagrama causa-efecto.
Tomado de: GMC

3.2 Valorización de problemas

Una vez ya que se identifica los problemas en el proceso de producción de GMC, que causan desde paras en la producción por la materia prima defectuosa hasta un pedido devuelto por no cumplir con las especificaciones.

Para conocer cuánto afectan cada uno de los problemas se utilizara la siguiente tabla de valoración que permitirá definir la gravedad de los mismos.

Tabla 2: Valorización para identificar la gravedad de cada problema.

Gravedad del problema	Ponderación
Grave: se crean sobretiempos en la línea de producción, retrasando el tiempo de entrega de los pedidos	5
Normal: índice de sobretiempos menor, no se retrasan los pedidos	3
Leve: los operarios pueden resolverlos en corto tiempo	1

3.3 Priorización de problemas

Una vez establecida la valoración, se procederá a realizar encuestas a la gerente y trabajadores de la empresa ya que ellos son los que mejor conocen los problemas que se están dando dentro de la misma.

Tabla 3: Puntuación dada según la tabla 2 para cada uno de los problemas por parte de la Gerente y trabajadores.

Problemas	Puntuación			Total	Promedio
	Gerente	Operador 1	Operador 2		
Materia prima defectuosa que crea sobretiempos	5	5	5	15	5
Acumulación de producto terminado	5	5	5	15	5
Capacitación o entrenamiento	5	3	3	11	3,6
Cobertores defectuosos por descuidos de los trabajadores	5	1	1	7	2,3
Elementos y material innecesario en el área de confección	1	1	1	3	1
Las herramientas utilizadas no se ubican en su lugar	1	1	1	3	1
Materia prima ubicada incorrectamente	1	1	1	3	1
Maquinaria obsoleta	1	1	1	3	1
Infraestructura pequeña	1	1	1	3	1

Después de esto se procederá a armar un cuadro con la ponderación con los datos antes obtenidos en de la tabla 3, para lo cual se ordenara los

problemas de forma descendente según la puntuación promedio obtenida para cada uno de estos en la tabla 4, para luego proceder a graficar nuestro diagrama de Pareto.

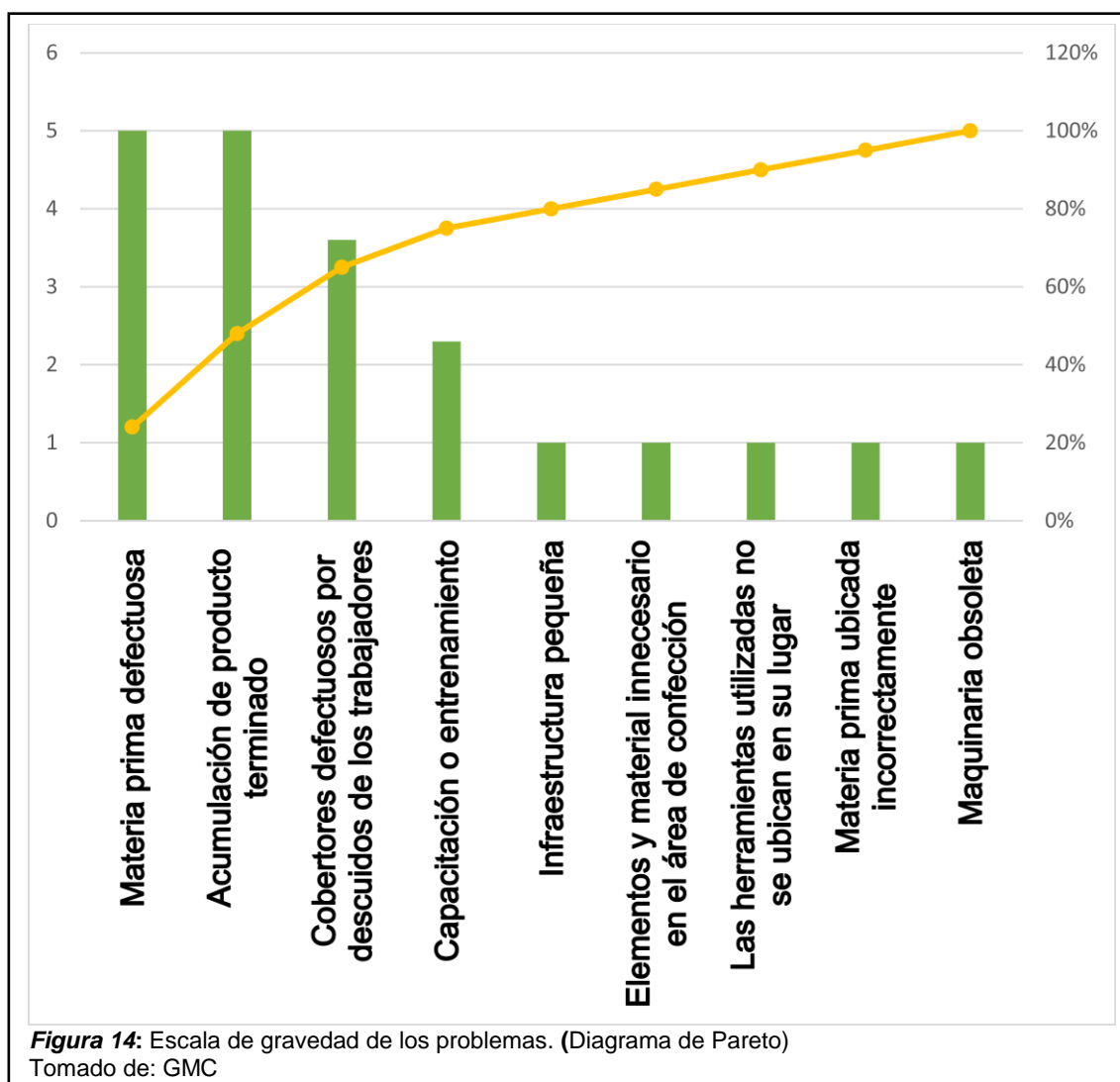
Tabla 4: Ponderación de problemas.

Problemas	Ponderación	Porcentaje	Acumulado
Materia prima defectuosa	5	24%	24%
Acumulación de producto terminado	5	24%	48%
Cobertores defectuosos por descuidos de los trabajadores	3,6	17%	65%
Capacitación o entrenamiento	2,3	10%	75%
Infraestructura pequeña	1	5%	80%
Elementos y material innecesario en el área de confección	1	5%	85%
Las herramientas utilizadas no se ubican en su lugar	1	5%	90%
Materia prima ubicada incorrectamente	1	5%	95%
Maquinaria obsoleta	1	5%	100%
TOTAL	20,9	100%	

3.4 Escala de gravedad de los problemas (Pareto)

Los datos reflejados en la tabla 4 se los representara de una manera gráfica en el diagrama de Pareto que es un método empleado para organizar errores, problemas o defectos, con el propósito de ayudar a enfocar los esfuerzos para encontrar la solución de problemas.

“Donde está establecido que solo unos pocos elementos (20%), generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total”. (Gutiérrez, 2010, p 197)



3.5 Posibles soluciones a los problemas

Una vez que se encontraron los problemas y se valorizó cada uno de ellos, se procederá a encontrar una solución a los mismos, para lo cual se utilizarán las herramientas de producción descritas en el capítulo 2, para tratar así de mejorar la productividad de GMC, ya que para cada uno de estos problemas existen una o varias de estas herramientas que encajan perfectamente para solucionar cada uno de estos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5: Problemas, causas y herramientas para solucionarlos.

Problemas	Causas	Herramienta
Materia prima defectuosa que crea sobretiempos	Falta de ficha técnica al entrar la materia prima	Inspección en recepción
Acumulación de producto terminado	Insuficientes estanterías Falta de espacio de almacenamiento	Distribución de la planta
Cobertores defectuosos por descuidos de los trabajadores	Los operadores conversan entre ellos Falta de compromiso	5S'
Falta de capacitación o entrenamiento	Factor económico Falta de tiempo Los gerentes no lo ven necesario	Capacitación
Elementos y material innecesario en el área de confección	No hay una buena organización Hay material que no se utiliza con frecuencia	5S'
Las herramientas utilizadas no se ubican en su lugar	Desorden de los empleadores Falta de mueble para colocar las herramientas Falta de señalización en las herramientas	5S'
Materia prima ubicada incorrectamente	No se la coloca en el área establecida Obstruye el paso	5S'
Maquinaria obsoleta	Se la utiliza esporádicamente	Distribución de la planta
Infraestructura pequeña	Áreas mal distribuidas	Distribución de la planta

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1 Fichas de especificaciones

Ya que se identificaron las herramientas que ayudaran con la estandarización del proceso en la tabla 6 las cuales servirán para minimizar los problemas que hay en la producción de la empresa y así mejorar el proceso de la misma.

Se comenzara con la implementación de la propuesta de mejoramiento del proceso de producción de cobertores de lavadoras de GMC, para esto se redactará una ficha de control de recepción y una de compra de materia prima, para ayudar a la empresa a que no adquiera demasiada cuerina defectuosa.

Siguiente a esto se realizara una inspección de materia prima, para lo cual se usara el método de muestreo visual de aceptación, el mismo que se utilizará junto con la ficha de control de recepción, la cual cuenta con las especificaciones para cada materia prima, lo que se busca con estos pasos a seguir, es que el proveedor satisfaga las necesidades de GMC en cuanto calidad de la materia prima.

En la tabla 6 se ven plasmadas las especificaciones técnicas que los encargados por GMC revisarán en la área de recepción de materia prima y con esto se basaran para tomar decisiones de recibir el producto considerando un índice de defectos menor al 5% (en cada rollo) en cuanto a rasgaduras o cortes que tenga la cuerina en los filos de está por cualquier factor que se haya dado, mas no en variación de color ni de textura de los rollos, si se pasa de este porcentaje se tomara la decisión de rechazar el rollo defectuoso.

Tabla 6: Hoja de Control de Recepción de Materia Prima. (Cuerina)

GMC		Hoja de Control de Recepción de Materia Prima			
Producto: Cuerina		N° Lote:		N° Registro interno:	
Especificaciones Técnicas			Fecha:		
Ancho de la cuerina 145 +/- 5 cm			Tipo de inspección		
Espesor de la cuerina 0.9 +/- 0.1 mm			Muestreo o Inspección Visual		
Inspección					
Características visuales		Aspecto de la cuerina		Cantidad de MP Defectuosa	
Color: Azul oscuro, plomo y beige según la orden de compra Aspecto: Desenvolver 5 m y verificar la cantidad defectuosa de cuerina y según eso aprobarla		Bien	Mal		
Fotos de producto OK			Fotos del producto en el empaque		
					
<p style="text-align: center;">Muestra de producto defectuosos</p> 					
Aprobado por:		Revisado por:			
Aceptación	Firma	Aceptación	Firma		
Devolución	Firma	Devolución	Firma		

En las tablas 7 y 8 que son las fichas de especificaciones técnicas de Compra de Materia Prima, se ha establecido cada una de las especificaciones que deben tener los productos, para que el departamento de compras tome en cuenta cada una de estas mediante una inspección visual que se hará en el momento de seleccionar cada uno de los productos, comprando un menor número de cierres e hilos de baja calidad o con defectos.

Tabla 7: Hoja de Control de Compra de Materia Prima. (Cierres)

GMC	Hoja de Control de Compra de Materia Prima		
Producto: Cierres	Fecha:	N° Registro interno:	
Especificaciones Técnicas			
Cierre deslizador de aluminio	Cierre monofilamento de 5.8 mm		
Hilado de polyester de 2.8 cm			
Características visuales			
Color del hilado: Azul Oscuro, beige, plomo según orden de compra	Probar que los cierres se deslicen		
Revisar que los cierres estén en buen estado tanto el curso, la lengüeta y el monofilamento	Revisar que el hilado no tenga defectos		
Fotos de producto			
			
Comprado por:	Revisado por:		
Firma	Firma		

Tabla 8: Hoja de Control de Compra de Materia Prima. (Hilos)

GMC		Hoja de Control de Compra de Materia Prima	
Producto: Hilos		Fecha:	Nº Registro interno:
Especificaciones Técnicas			
Hilos de polyester			
Características visuales			
Color del hilo: Azul Oscuro, beige, plomo, según orden de compra.		Probar que el hilo sea de alta tenacidad para coser	
Fotos de producto			
			
Comprado por:		Revisado por:	
Firma		Firma	




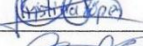


4.2 5S

Se empezara a implementar en GMC la cultura de las 5S', se sabe que esta herramienta es de constante mejoramiento y hay que hacerla parte de la vida diaria dentro y fuera de la empresa. Como se mencionó en la tabla 5 el mayor número de problemas que se dan es en cuanto a orden y limpieza, ya sea por un mal hábito de los trabajadores, herramientas fuero del área

establecida, materia prima mal ubicada, etc., se tienen tiempos muertos que iban entre los 5 a 15 minutos y retrasaban la producción de GMC.

Para la correcta implementación de esta herramienta se capacitara al personal sobre este tema, con una charla que tendrá una duración de 2 horas para que los trabajadores se relacionen con esta cultura y la hagan parte de su vida diaria dentro y fuera de la empresa. En la tabla 9 se evidenciara la hoja de asistencia a la charla dada sobre las 5S, la cual está firmada por cada uno de los trabajadores y la fecha en la que se dio la misma.

Tabla 9: Hoja de Asistencia a la Capacitación de 5S'.

		Capacitación o entrenamiento		
		N°		1
		Duración de la capacitación		2 horas.
Hoja de Asistencia a la capacitación				
Tema: 5S' Orden y Limpieza				
Responsable: Jefferson Correa.			Fecha: 12/10/2015 09:00 am.	
N°	Nombres y Apellidos	Identificación	Cargo	Firma
1	Gladys Correa	1709870362	Gerente	
2	Elsa Palangui	1103520548	Costurera	
3	Cristina López	111847941-1	Costurera	
4	BORIS BENAVIDES	172292567-2	Corte y Doblado	
5	Jorge Luis Andrange Correa	1720452000	Administrador (Empaque)	
6				
7				
8				
9				
10				

Una vez dada la capacitación en la cual se intercambiaron ideas con los operarios, días después se comenzó a implementar la cultura de las 5S' junto

con ellos. Y los cambios que se realizaron se los redactara en los siguientes puntos:

Clasificar: los trabajadores junto con la gerencia y con la ayuda del autor de este proyecto iniciaron identificando y clasificando lo necesario e innecesario, y de lo necesario lo que más se utiliza y lo que menos se utiliza. Evidenciando una estantería obsoleta y material no correspondiente a esta área o mal ubicado, que innecesariamente ocupa espacio, por lo que se separó de ese lugar todo lo que no se utiliza, cabe recalcar que la estantería se la saco de esta área clasificando todo lo que había dentro la misma en las otras estanterías tal y como está en la figura 15 También se evidencio retazos ocupando toda una estantería sin ningún criterio de clasificación, por lo que causa tiempos muertos en producción ya que se pierde demasiado tiempo en la búsqueda de uno o varios retazos que se utilizan para remendar cobertores defectuosos, entonces se clasifico por colores como se muestra en la figura 16.

Siguiente a esto se desecharon los retazos inservibles en una funda plástica y los retazos servibles se los ubico por colores en dos cartones (ver figura 17):

- 1er cartón los de color beige y azul.
- 2do cartón los de color plomo, verde, negro y rojo.



Figura 15: Clasificación de todas las cosas que se encontraban en la estantería obsoleta. (En la estantería de la izquierda esta lo necesario y en la de la derecha lo innecesario)
Tomado de: GMC

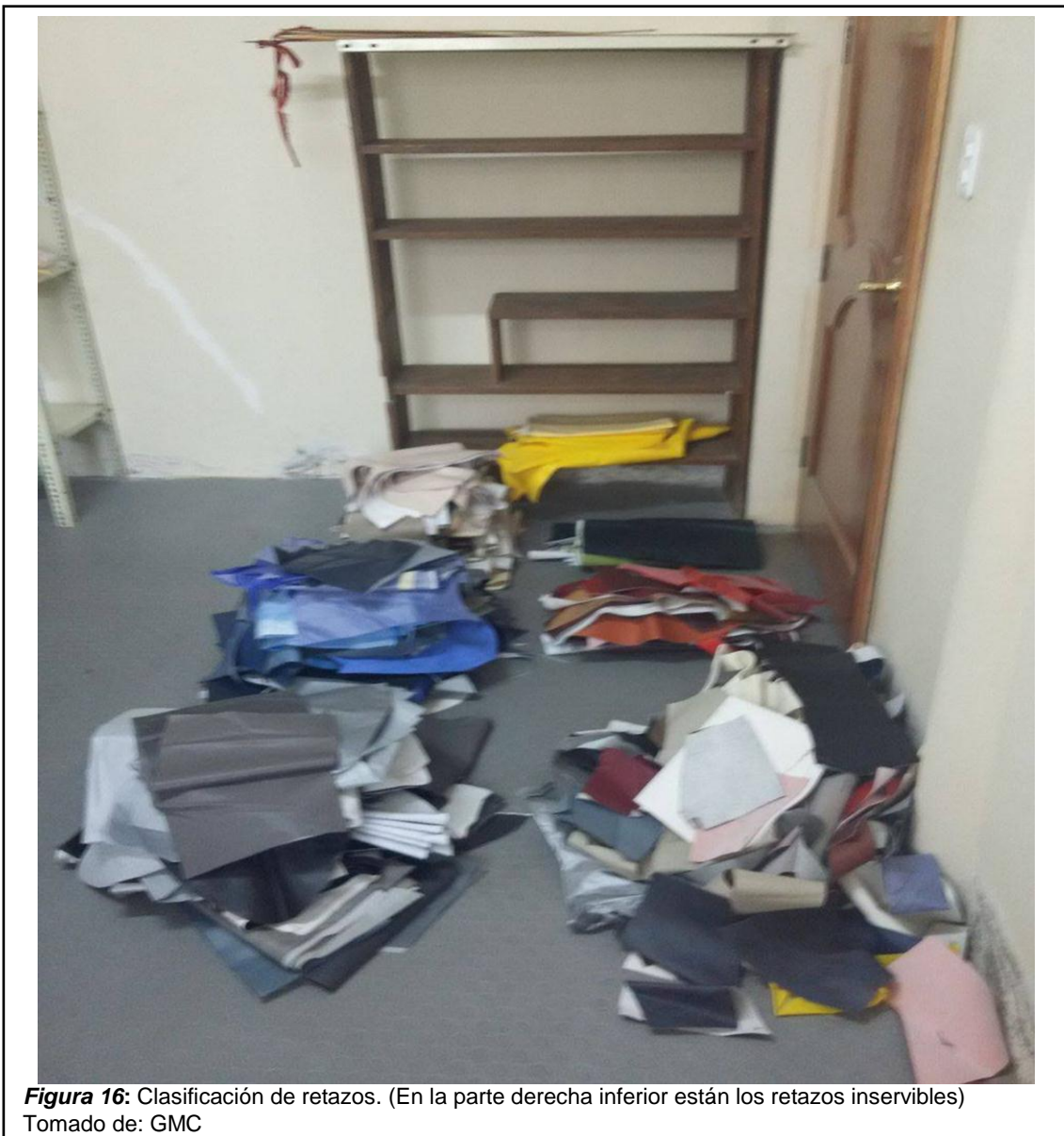


Figura 16: Clasificación de retazos. (En la parte derecha inferior están los retazos inservibles)
Tomado de: GMC



Figura 17: Ubicación de los retazos en cartones. (Retazos inservibles se encuentran en la funda plástica)
Tomado de: GMC

Ordenar: en esta segunda S se buscó un espacio para cada cosa y que cada cosa se mantenga en ese lugar, por lo que se reubico los materiales, herramientas y todo lo que se clasifico con la primera S para que los operarios tengan fácil acceso a ellos, esto en el área de confección.

Los cierres y cartones de retazos se los ubico en la parte baja una estantería para el fácil alcance y por su peso, en la parte media de la estantería se ubicó telas, otros productos terminados por lo que son los materiales que se utilizan con más frecuencia y se ubicó dos máquinas bordadoras, entre otras cosas que se usan esporádicamente, en la otra estantería se almaceno cortinas que es uno de los diversos productos confeccionados por GMC.



Figura 18: Orden de materiales y productos terminados
Tomado de: GMC

En el área de corte y doblado con la ayuda de la redistribución de la planta que es el siguiente punto a implementar en esta propuesta se cambiara de lugar las estanterías de producto terminado, con una mayor capacidad para los mimos, en la figura 19 se verá cómo se almacenaban antes los cobertores y

como se almacenara ahora con la implementación de esta S. Se organizar también de la mejor manera la materia prima, por lo que se compara con cómo estaba ubicada antes a como esta en la actualidad. (Ver figura 20)





Limpiar: en esta parte fundamental para la implementación de esta cultura se limpió hasta el último rincón de la empresa con los operarios y gerente de la misma y se estableció que cada operario tiene que ayudar con la limpieza no solo en su lugar de trabajo sino de toda la empresa, porque teniendo todos los espacios limpios y ordenados se podrá minimizar los accidentes, tener una fácil búsqueda de herramientas y vías libres de obstáculos, para esto se hará una comparación del antes y el cómo está la empresa en la actualidad, mediante las siguientes imágenes. (Ver figura 21)



Figura 21: Antes y después de aplicar la limpieza
Tomado de: GMC

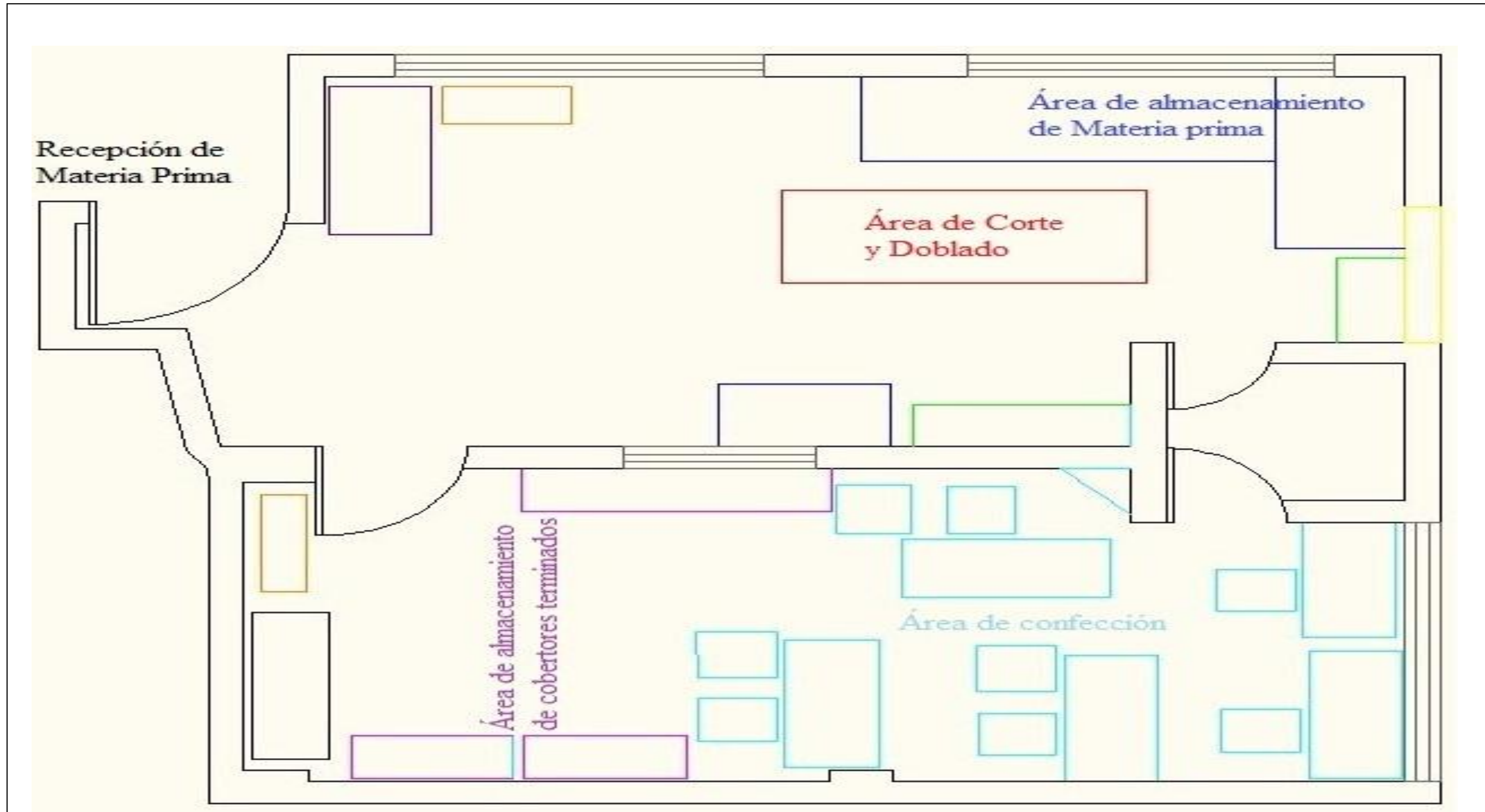
Estandarización: como se explicó en la capacitación, se estableció que con esta S lo que se pretende es que todos los miembros de la empresa

ayuden a que la misma se mantenga con lo obtenido con las tres primeras S, mediante un mejoramiento de lo que ya se tiene establecido. Con esto se ayudara con la estandarización o mejoramiento del proceso de producción de cobertores de lavadoras digitales.

Autodisciplina: se indicó a cada uno de los operarios y gerencia que esta cultura japonesa se la tiene que poner en práctica en el día a día dentro de la empresa, es decir tiene que ser constante, ya que se producirá de una manera más fácil, cómoda, limpia y ordenada. Y de esta manera que los operarios se sientan con mayor autoestima dentro de sus actividades laborales.

4.3 Redistribución en planta

Lo siguiente a mejorar es la distribución de la planta, ya que por condiciones arquitectónicas, la empresa se tiene que ajustar al espacio físico, llegando a tener maquinaria prima obsoleta y amontonando cobertores terminados, con lo cual se está obstaculizando las vías de circulación de los trabajadores además de minimizar los movimientos de los mismos. Para esto se ha hecho un Loyaut del estado actual de la planta, el cual lo podremos evidenciar en la figura 22.



Maquinaria correspondiente al área de confección

Mesa para el área de corte y doblado

Esteras para cobertores terminados

Materia Prima

Figura 22: Layout actual de la planta

Tomado de: GMC

LAYOUT DE LA PLANTA

Fecha:

Realizado por:

Firma:

Ya visto el layout de la planta, se evidencio que los trabajadores recorren diferentes distancias para almacenar los cobertores terminados, ya que el área establecida no abastece cuando hay una gran demanda de los mismos, por lo cual hay que ubicarlos en distintas partes de la empresa.

Viendo estas anomalías en la planta se buscará redistribuir la maquinaria, estanterías y materia prima para mejorar el flujo del proceso y que los trabajadores recorran un solo camino para almacenar el producto terminado por lo que se señalizó los pasillos con cinta amarilla y negra y se delimito las áreas de producción de GMC con cinta verde como se muestra en las figuras 23 y 24.

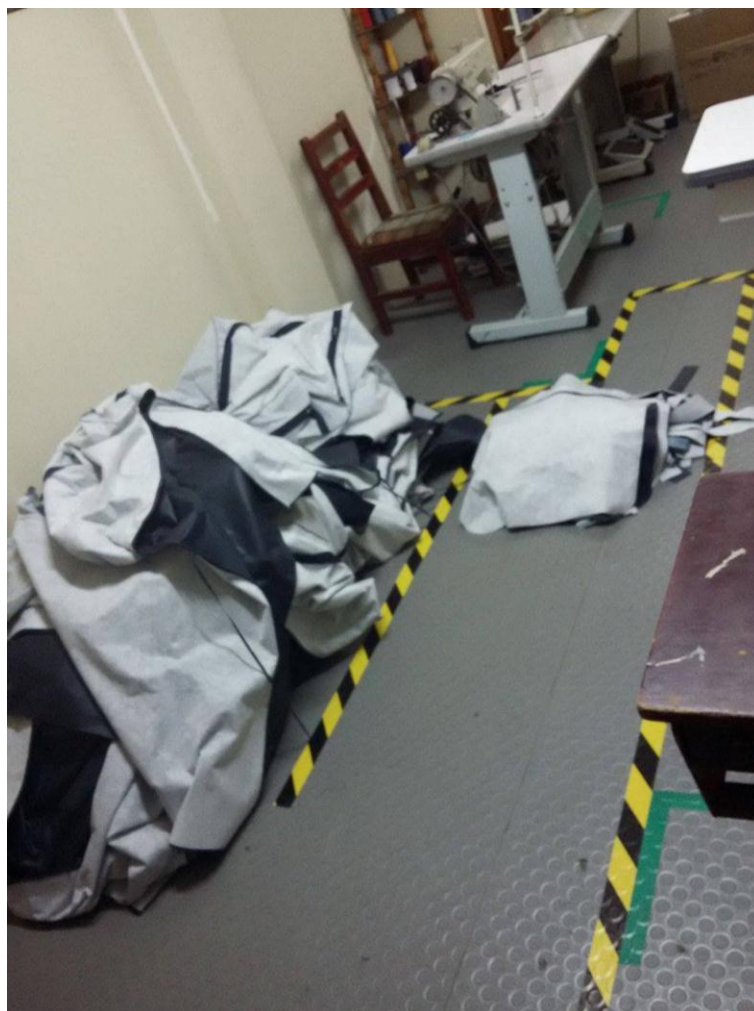


Figura 23: Señalización en el área de confección
Tomado de: GMC



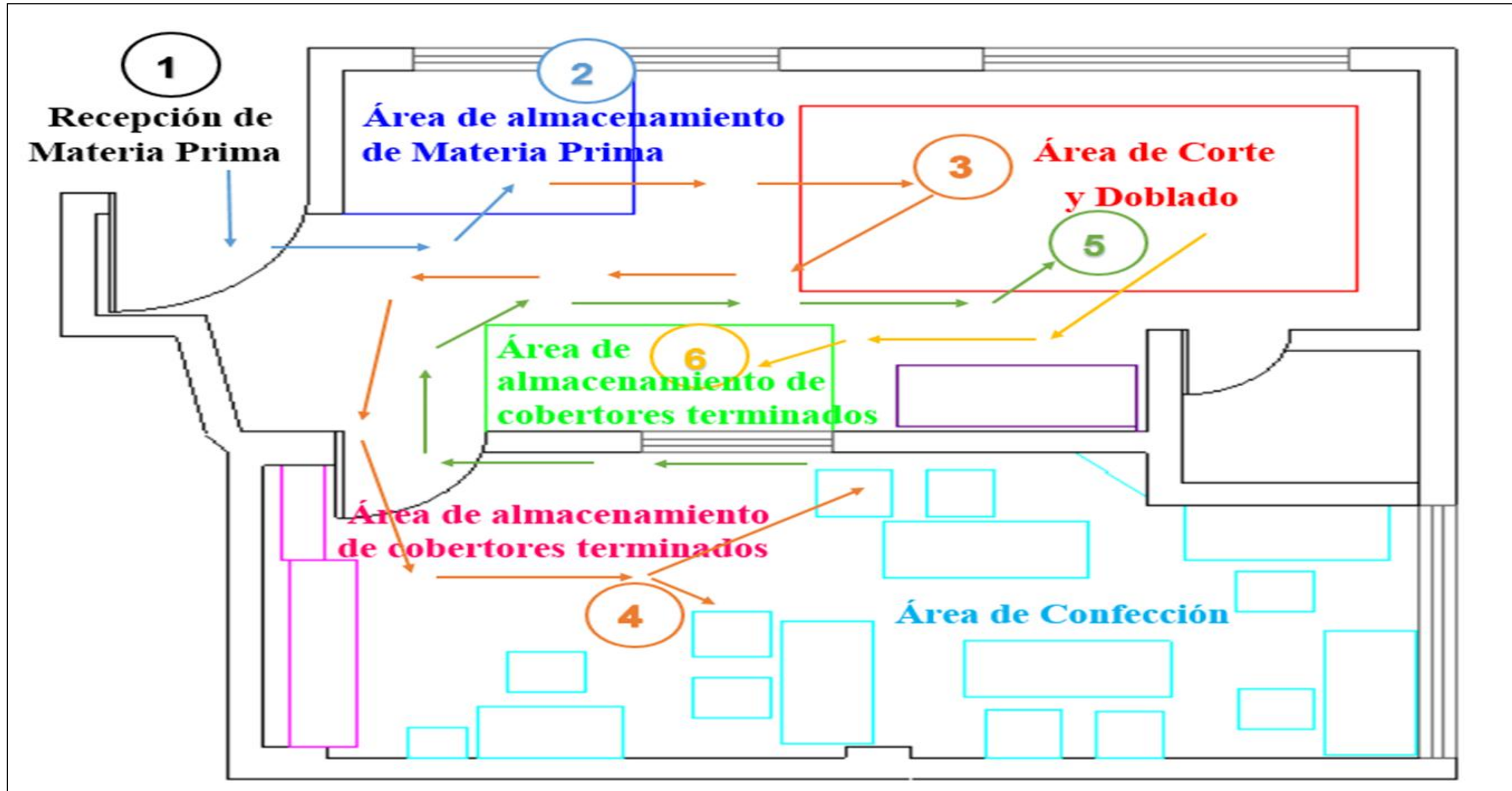
Figura 24: Señalización en el área de corte
Tomado de: GMC

También se han implementado nuevas herramientas o materiales para una mayor eficiencia de los mismos. GMC ha adquirido una tabla grande de 1.83 x 2.44 m en el área de corte, la cual será colocada encima de la mesa que hay en esta área para que los operarios tengan una mejor manipulación de la cuerina, un mejor ángulo de corte y aumentando la eficiencia de los mismos. (Ver figura 25)



Figura 25: Nueva mesa para cortar los diferentes trazos
Tomado de: GMC

Para el almacenamiento de materia prima se aprovechado los espacios dejados con la ayuda de la implementación de las 5S y se ubicara la misma en un solo lugar al igual que los cobertores digitales terminados, por último se escogerá el mejor lugar para colocar la maquinaria que se utiliza esporádicamente en un lugar que no impida a los trabajadores que circulen por vías libres de obstáculos, sin recorrer demasiada distancia y así realicen sus actividades con libertad de movimientos. En el nuevo Layout se trazara el diagrama de recorrido, por lo que se trazó unas fechas para evidenciar el recorrido de los trabajadores por las áreas de la empresa y a su vez también ver como fluye el proceso de producción con los cambios hechos en la figura 26.



Maquinaria correspondiente al área de confección
 Mesa para el área de corte y doblado
 Estanterías de otra MP y productos terminados
 Estanterías para cobertores terminados
 Materia Prima

→ → → → Flujo del proceso de producción de cobertores digitales.
 Los números indican el inicio (1) y final (6) del proceso de producción.

LAYOUT DE LA PLANTA	
Diagrama de recorrido	
Fecha:	
Realizado por:	
Firma:	

Figura 26: Nuevo Layout de la planta y recorrido del flujo del proceso de producción
 Tomado de: GMC

4.4 Diagrama de flujo

Con los cambios que se realizaran principalmente con las 5S y la redistribución de planta en GMC, como se ve en la figura 26 la empresa ha cambiado de puesto a maquinaria, estanterías, materia prima, etc. Por lo que los operarios se demoran menos tiempo en recorrer llevando las piezas al área de corte o ya sea llevando los cobertores al área de empaque y almacenamiento, además de ya no tener tiempos muertos por la búsqueda de herramientas, por esta razón se tomara el tiempo a todas las actividades realizadas en el proceso de producción de GMC con el fin de tener un tiempo estándar o promedio para cada una de estas como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11: Diagrama de flujo de producción.

GMC		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS					
Departamento:	Todo el proceso productivo	Hoja N°:	1	RESUMEN			
Fecha:	22/02/2016 <th>Cargo:</th> <td>Operarios</td> <th>Actividad</th> <th>Total</th>	Cargo:	Operarios	Actividad	Total		
Nombre empleado:	Todos los operarios <th>Elaborado por:</th> <td>Jefferson Correa</td> <td>Operación</td> <td>11</td>	Elaborado por:	Jefferson Correa	Operación	11		
Hora de inicio:	8:00 am <th>Hora de finalización:</th> <td>12:00 pm</td> <td>Transporte</td> <td>7</td>	Hora de finalización:	12:00 pm	Transporte	7		
Subproceso	Actividades	TIEMPO	SIMBOLO		OBSERVACIONES		
			○	⇒	□	▽	
Recepción de MP	Bajar la MP del camión	5 a 10 min.					Según pedido
	Entrar la MP	5 a 10 min.					Según Pedido
	Control de calidad de MP	2 a 5 min.					Usar ficha de especificaciones
	Clasificar y almacenar la MP	2 a 5 min.					Estas dos actividades se hacen en conjunto
Trazado	Subir el rollo a la silla	1 min.					
	Desenvolver sobre mesa	1 min.					
	Igualar puntas de cuerina	15 seg.					
	Trazar piezas	2 min.					
Corte	Cortar piezas	2 min.					Salen 20 piezas: 4 cobertores
	Llevar las piezas al área de confección	10 seg.					
Confección	Recoger piezas cortadas, hilos y cierres	10 seg.					
	Cosido pespunte	4 min.					Esto se hace a las cinco piezas del cierre
	Cosido en recta	3 min.					Se unen las 5 piezas: un cobertor
	Sacar hilos	15 seg.					Se cortan los hilos salientes de un cobertor
	Llevar los cobertores al área de doblado	10 seg.					Se llevan 10 cobertores
Empaque y almacenamiento.	Control visual de calidad	10 seg.					Dar OK del producto, tiempo para cada cobertor
	Doblar cobertor	45 seg.					
	Empacar cobertores	30 seg.					Se mete un cobertor en el forro plástico
	Almacenar cobertores	10 seg.					Por un solo cobertor
	Empacar en los cartones	3 min.					50 u/cartón
	Almacenar cartones	20 seg.					Por un solo cartón
	Despachar pedido	5 a 10 min.					Dependiendo pedido
TOTAL		36 a 57 min.	11	7	2	3	

Ya establecidos los tiempos para cada subproceso en la tabla 11, se compara el mismo con los antes mencionados en el capítulo 1 ítem 1.8.

Recepción de materia prima: Como se puede ver se lleva un tiempo de 14 a 30 minutos para realizar este subproceso de, este tiempo puede variar en el lapso dicho, según el pedido, el tiempo que demoraba antes llevar a cabo este subproceso era de 10 a 25 minutos, está claro que el tiempo aumento. Esto es por lo que se aumentó una actividad que antes no realizaba la empresa: el muestreo visual de aceptación de materia prima, es decir un punto de control de calidad dentro de empresa, gracias a la implementación de las fichas técnicas de materia prima.

Trazado: En este subproceso el cual es llevado a cabo por dos operarios recalcando que este segundo operario se suma solo a la actividad de igualar las puntas de la cuerina, se tardan 4 minutos y 15 segundos para realizar todas las actividades que se realizan en el mismo. Antes concluir este subproceso tardaba entre 4 a 5 minutos, en base a que no se tenía la mesa implementada en la redistribución de planta y esto dificultaba el trabajo del operario.

Corte: Este subproceso se lo ejecuta en 2 minutos 10 segundos, para sacar 20 piezas, es decir cuatro cobertores, trabajando los dos operarios destinados para esta área. Anteriormente realizar el mismo tardaba entre 2 a 3 minutos, porque no se tenía un buen orden dentro de la empresa, por lo que el operario que trasladaba las piezas cortadas al área de confección tenía que ingeniárselas la mayoría de veces para pasar por en medio de la materia prima, cobertores terminadas o demás materiales que obstruían el fácil recorrido del trabajador.

Confección: En este subproceso confeccionar un cobertor de lavadora digital demora 7 minutos con 35 segundos. Antes realizar todas las actividades para el mismo tardaba 10 minutos, por la misma razón que en el área de corte la falta de orden, se tardaba mucho tiempo para trasladar los cobertores terminados al área de empaque y almacenamiento porque siempre había lago en el camino también se perdía tiempos buscando las piezas para el armado del producto final entre los cobertores terminados como se ve en la figura 23

con la ayuda de las 5S y la redistribución de planta se pudo delimitar el espacio para cada uno de estos.

Empaque y almacenamiento: Para realizar todas las actividades para este subproceso toma un tiempo de 10 a 15 minutos para sacar un cartón que contenga 50 cobertores, con dos operarios. Antes se demoraba entre 15 y 20 minutos ejecutar el mismo, porque no se tenía un área de almacenamiento definida para el producto final, por lo que se los ubica en diferentes lugares. Pero con la ayuda de redistribución de planta se disminuyó el tiempo, encontrando un solo espacio para los cobertores terminados además de aumentarse el espacio de almacenamiento en un 200%, ya que antes se almacenaban en tres estanterías entre 150 a 200 cobertores y ahora se almacenan más 400 en dos estanterías entrelazadas con tablas. Ver figura 15.

Para la finalización de este proyecto se realizara un diagrama de flujo con las actividades que intervienen en los subprocesos de producción de cobertores de lavadoras digitales, de una manera más completa, incluyendo el muestreo de aceptación visual de materia prima dando la alternativa de rechazar o aceptar la materia prima, la documentación de información y la alternativa de seguir con el flujo o regresar el producto para coger las fallas en la siguiente figura.

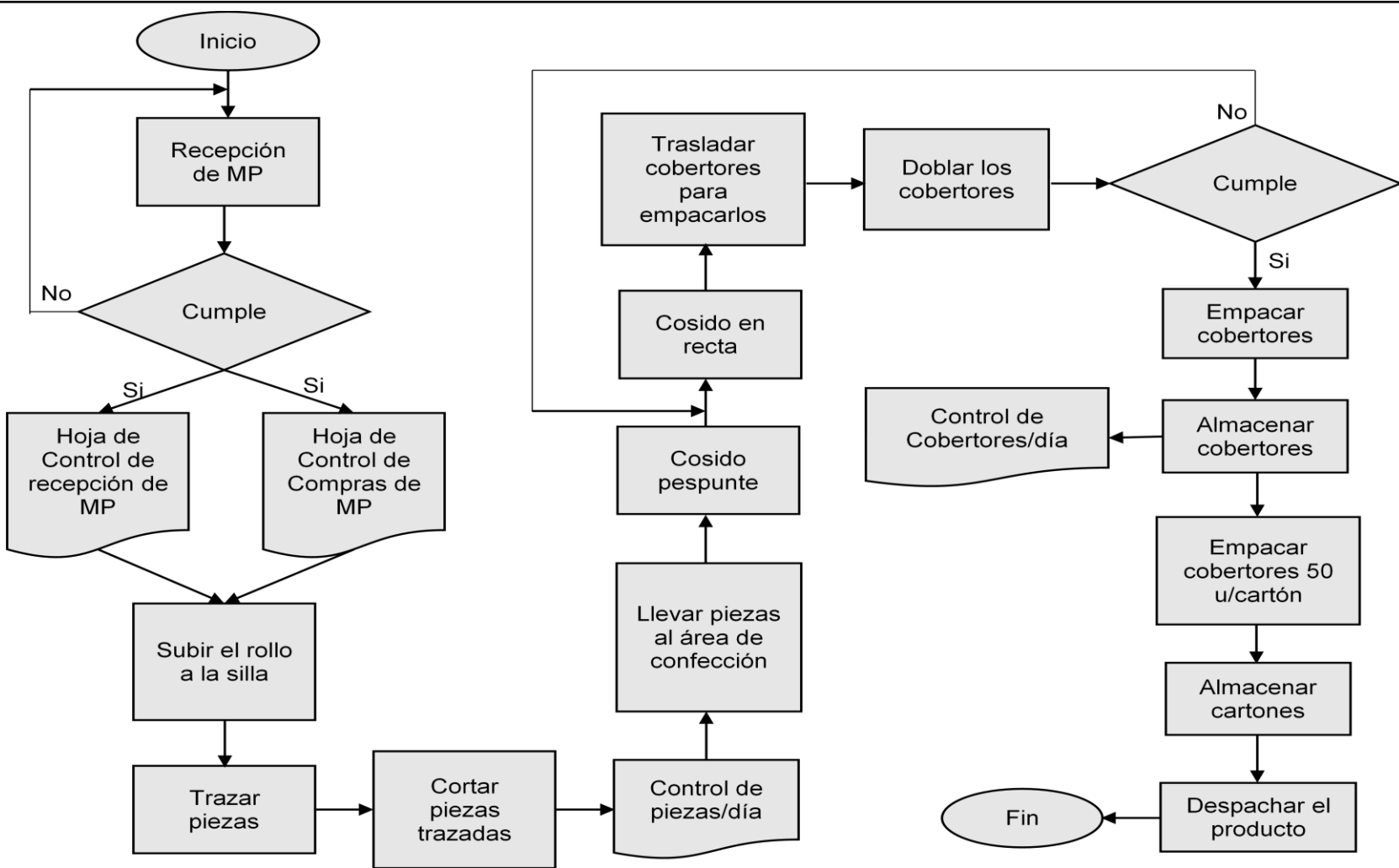


Figura 27: Diagrama de flujo del proceso de producción de lavadoras digitales de GMC
 Tomado de: GMC

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En el presente proyecto se tiene como objetivo principal el mejoramiento del proceso de producción de cobertores de lavadores, con la implementación de diversos métodos que ayudaran a mejorar la productividad, la confianza y autoestima de sus trabajadores, aumentado a su vez la eficacia de los mismos. Se encontraron varias causas que impedían que el proceso no estuviera estandarizado y al encontrar la solución para cada una de estas se concluyó:

- Que en el área de recepción aunque se aumentó 5 minutos para realizar todas las actividades de este subproceso. Al implementar la ficha de especificaciones técnicas, se minimizara el riesgo de que la empresa se adquiriera demasiada cuerina defectuosa.
- Que el área de compras al implementar la ficha de especificaciones de compra, se obtendría los cierres e hilos de máxima calidad dentro del mercado.
- Que con la implementación de la cultura de las 5S los operarios ya no desperdiciaran tiempo buscando herramientas y retazos, además se sentirán con mayor confianza para realizar sus actividades rutinarias.
- Que con la redistribución de la planta los trabajadores recorrerán una sola distancia para almacenar los cobertores terminados y la materia prima.
- Que se aumentó el espacio de almacenamiento de producto final en un 200%.
- Que se disminuyó 2 minutos en confeccionar un cobertor de lavadora digital desde el subproceso de trazado hasta el de confección.
- Que se disminuyó 5 minutos en doblar y empacar 50 cobertores en un cartón en el subproceso de empaque y almacenamiento.

Es así que se logrado establecer un mejor ambiente de trabajo, minimizando tiempos muertos y mejorando la relación con los clientes, satisfaciendo sus necesidades en entregas a tiempo con la calidad del producto que distingue a "GMC".

5.2 Recomendaciones

Conforme se empieza a llevar a cabo este proyecto, se evidencia varios aspectos faltantes en cuanto a mantenimiento de equipos y a seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores, por lo que se recomendara a la empresa:

- Ejecutar un mantenimiento preventivo y definir las necesidades para un mantenimiento correctivo.
- Informarse de las principales normas vigentes por la legislación ecuatoriana para la gestión de seguridad y salud ocupacional
- Identificar los factores de riesgos que existen dentro de la empresa.
- Elaborar un mapa de riesgos de la empresa.
- Elaborar y gestionar un plan de emergencias de acuerdo a las características de la organización.
- Aplicar herramientas de identificación y control de enfermedades laborales.

Cuando se comienza con la implementación de las diversas herramientas para llevaran a cabo la estandarización, hubo varios factores que por cuestión económica y de tiempo no se los pudo llevar a cabo por lo cual se recomendara a “GMC”:

- Implementar la propuesta en los procesos de producción de todos los productos que producen.
- Aumentar la capacidad de stock, con la adquisición de más estanterías.
- Adquirir una estantería para la materia prima.

Por ultimo en cuanto a la propuesta que se llevara a cabo en este proyecto se recomendara para estudios futuros que:

- Implementen las demás herramientas de manufactura esbelta, ya que con estas se obtendrán mayores estándares de calidad.
- Realizar un estudio de movimientos y tiempos más exhaustivo para mejorar más la productividad y eficiencia de los trabajadores.

REFERENCIAS

- Agudelo, L. (2012). *Evolución de la Gestión por Procesos* (1ra ed.). Colombia, Contacto Gráfico Ltda.
- Bravo, D. (2008). *Diseño de un Plan de Mejoras en una Industria de Plástico Aplicando Técnicas de Manufactura Esbelta*. Tesis de Ingeniería, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Casp, A. (2005). *Diseño de industrias agroalimentarias* (1ra ed.). España, Artes gráficas Cuesta, S.A. Seseña.
- González, C. (2012). *Estandarización y Mejora de los procesos productivos de la empresa se estampados Color Way SAS*. Tesis de Ingeniería, Corporación Universitaria de Lasallista, Caldas, Colombia.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y Productividad* (3ra ed.). México, Impresiones Editoriales F.T. S.A. DE C.V.
- Mariño, H. (2002). *Gerencia de procesos*. Colombia, Alfaomega Grupo Editor.
- Pérez, J. (2010). *Gestión por procesos* (4ta Ed.). España, ESIC Editorial.
- Rajadell, M. y Sanchez, J. (2010) *Lean Manufacturing* (1ra ed.). España, Ediciones Díaz de Santos.
- Rivadeneira, C. y Ligña, C. (2012). *Diseño e implementación de un sistema automatizado de ayuda inmediata en el proceso de manufactura en la planta de arneses de Mundy Home Cía. Ltda*. Tesis de Ingeniería, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Rojas, M., Guisao, E. y Cano, J. (2011). *Logística Integral* (1ra ed.). Colombia, Ediciones de la U.
- Suñe, A., Gil, F. y Arcusa, I. (2004). *Manual Práctico de Diseños de Sistemas Productivos* (3ra ed.). España, Publidisa.

ANEXOS

Contenido para dar en la capacitación de 5S' en la empresa "GMC"



QUE SON LAS 5S

Es una metodología que con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros.

Aumentando los índices de calidad.

LAS 5S

Seiri = seleccionar

Seiton = ordenar

Seiso = limpiar

Seiketsu = estandarizar

Shitsuke = autodisciplinarse

¿PORQUÉ IMPLEMENTAR 5S?

El enfoque primordial de esta metodología desarrollada para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina.

BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR 5'S

Disminuir accidentes

Disminuir efectos y errores

Evitar demoras

Disminuir o evitar desperdicios

1 S SEIRI-SELECCIONAR

Seleccionar lo necesario y eliminar del espacio de trabajo lo que no sea útil.



2 S SEITON - ORGANIZAR

Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa. Organizar el espacio de trabajo.



3 S SEISO- LIMPIAR

Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas.



PARADIGMAS QUE IMPIDEN LA APLICACIÓN DE LAS 5 S

Paradigmas de la Dirección

- Es necesario mantener los equipos operando sin parar.
- Los trabajadores no cuidan el sitio... para que perder tiempo
- Hay numeroso pedidos urgentes para perder tiempo limpiando
- Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo
- Contrate un trabajador inexperto para que realice la limpieza...sale más barato

PARADIGMAS QUE IMPIDEN LA APLICACIÓN DE LAS 5 S

Paradigmas de los Trabajadores

- Me pagan para trabajar no para limpiar
- ¿Llevo 10 años... porqué debo limpiar?
- Necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos
- No veo la necesidad de aplicar las 5S

BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR 5'S

Disminuir accidentes

Disminuir efectos y errores

Evitar demoras

Disminuir o evitar desperdicios

Capacitación de 5S' en la empresa "GMC"



Cobertor de Lavadora Digital listo para su empaque en los cartones



Cartones de 50 Cobertores cada uno listos para embarcarlos



Coberto Digital colocado en la Lavadora



Correa Moreira Jefferson Andres