

**Diseño y ejecución de un plan de mejoramiento al proceso productivo de la empresa**

**Deporte Total**

**Angie Sthepanie Novoa Pachón**

**Martha Andrea Ramírez Castro**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**Director**

**William Hoyos Torres**

**MBA**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas**

**Escuela de Estudios Industriales y Empresariales**

**Ingeniería Industrial**

**Bucaramanga**

**2017**

## Dedicatoria

*A Dios por ser mi fortaleza en cada momento, por siempre poner en mi vida personas maravillosas, porque siempre vi la manifestación de su grande poder, muchas cosas habrán faltado en mi vida, pero nunca su maravilloso amor.*

*A mi familia Claudia, Alizon, Emilie y Sofía, por ser ese motor y ese apoyo moral que en cada momento en que sentí desfallecer, estuvieron allí, llenándome de su amor y sus reconfortantes palabras llenas de sabiduría.*

*A mi papá quien creyó en mí, y por difíciles que vimos las cosas, nunca desistimos de este sueño, lo logramos.*

*A la familia Aguilera Estupiñan quienes han sido esos ayudadores que Dios puso en mi camino, especialmente a Liz por ser mi hermana incondicional.*

*A mi compañera de lucha Andrea Ramírez, por ser una excelente persona, de quien admiro su dedicación y esfuerzo por siempre dar lo mejor, a quien le deseo los mejores éxitos en todos los aspectos de su vida.*

*A mis amigos de Isa's Club, quienes son mis hermanos, ustedes hicieron que mis días en esta universidad fueran los mejores de mi vida.*

***Angie Sthepanie Novoa Pachón***

*A Dios porque siempre ha estado iluminando mi camino, brindándome la salud y fortaleza para superar cada obstáculo que se presenta.*

*A mis padres Noel Ramírez y Cecilia Castro, por darme la vida, por el sacrificio que día a día hacen por mí, por su comprensión y confianza, por sus enseñanzas, amistad y amor incondicional, porque sin su apoyo no hubiera sido posible alcanzar este logro.*

*A mis padrinos Humberto Jiménez y Leorfilia Franco y sus hijas quienes me acogieron como un miembro más de la familia*

*A mis hermanos y sobrinos quienes junto con mis padres han sido el motor que cada día me permite levantarme y seguir adelante a cumplir con mis metas.*

*A mis amigos en especial a Nathalie Jiménez y Natalia Blanco porque siempre estuvieron brindándome su apoyo y consejos cuando los necesite.*

*A mi compañero y amigo Andrés Vera quien estuvo apoyándome y dándome fuerza en cada momento de dificultad, por su amistad, te agradezco de la manera más sincera por tus ayudas en la elaboración de este proyecto, y por tus incontables apoyos para mi vida.*

*A mi compañera de proyecto Angie Novoa por su amistad y por sus aportes de conocimiento para el desarrollo del proyecto.*

***Martha Andrea Ramírez Castro***

## **Agradecimientos**

A Dios todo poderoso por darnos la fuerza y el entendimiento en cada momento durante nuestro proyecto.

A nuestros padres por su apoyo incondicional en cada momento, por sus palabras de aliento.

A Deporte Total por habernos permitido ser parte de su equipo y por el apoyo en el desarrollo del proyecto que enriqueció nuestro proceso de formación como ingenieras industriales.

A William Hoyos Torres quien estuvo siempre dispuesto para guiarnos en este proceso de aprendizaje

A la universidad industrial de Santander por habernos dado el honor de ser sus alumnas, por ser parte de los mejores años de nuestras vidas y por haber puesto en nuestros caminos personas maravillosas que siempre llevaremos en el corazón

A Nathalie Jiménez quien confió en nosotras y puso esa responsabilidad en nuestras manos la cual se convirtió en una enriquecedora experiencia

## Tabla de contenido

Introducción .....	19
1 Generalidades del proyecto .....	20
1.1 Identificación de la empresa .....	20
1.1.1 Portafolio de productos.....	20
1.1.2 Mercado que atiende la empresa.....	22
1.1.3 Canal de distribución. ....	22
1.1.4 Mapa de procesos.....	22
1.1.5 Clientes.....	22
1.1.6 Maquinaria. ....	23
1.1.7 Materia prima e insumos.....	23
1.1.8 Mano de obra. ....	24
1.2 Planteamiento del problema.....	25
1.3 Objetivos.....	27
1.3.1 Objetivo general.....	27
1.3.2 Objetivos específicos .....	27
1.4 Alcance .....	28
1.5 Metodología .....	29
2 Marco de referencia .....	34
2.1 Marco de antecedentes .....	34
2.2 Marco teórico .....	36
2.2.1 Metodología Lean Manufacturing. ....	36
2.2.2 Beneficios del Lean Manufacturing.....	36

2.2.3 Desperdicio. ....	37
2.2.4 Metodología de las 9 S's.....	38
2.2.5 Estudio de Métodos y tiempos. ....	39
2.2.6 Técnicas del estudio de Métodos y Tiempos. ....	40
2.2.7 Aplicaciones del estudio de métodos y tiempos. ....	40
2.2.8 Planeación de la producción. ....	41
2.2.9 Manual de procedimientos.....	42
2.2.10 Indicadores de Gestión.....	43
2.2.11 Características De Los Indicadores.....	43
2.2.12 Beneficios De Los Indicadores De Gestión. ....	44
2.2.13 Gráficos de control.....	45
3 Diagnóstico .....	46
3.1 Metodología del diagnóstico.....	47
3.2 Descripción general del proceso productivo.....	47
3.3 Resultados del diagnóstico.....	50
3.3.1 Diagrama de recorrido. ....	50
3.3.2 Diagrama de flujo. ....	51
3.3.2.1 Análisis diagrama de flujo y recorrido.....	53
3.3.3 Volumen de producción.....	53
3.3.4 Gráficos de control.....	54
3.3.4.1 Análisis de los gráficos de control. ....	55
3.3.5 Evaluación 9 S's inicial. ....	58
3.3.6 Estudio inicial de tiempos y capacidad productiva.....	66

3.3.6.1 Análisis del estudio de tiempos.....	66
3.3.6.2 Análisis de la capacidad de producción.....	67
3.3.7 Estructura organizacional.....	70
3.3.7.1 Análisis estructura organizacional.....	74
3.3.8 Análisis de despilfarros.....	75
3.3.9 Árbol de problemas del diagnóstico.....	76
4 Formulación e implementación de propuestas de mejora.....	76
4.1 Implementación de 9 S's y despilfarros.....	76
4.1.1 Problemática.....	76
4.1.2 Propuesta.....	77
4.1.3 Objetivos de la Propuesta.....	77
4.1.4 Plan de Implementación.....	77
4.1.5 Recursos Requeridos.....	78
4.1.6 Ejecución.....	78
4.1.7 Análisis de resultados.....	85
4.2 Estandarización del proceso productivo.....	89
4.2.1 Problemática.....	89
4.2.2 Propuesta.....	89
4.2.3 Objetivo de la propuesta.....	89
4.2.4 Plan de implementación.....	90
4.2.5 Recursos requeridos.....	90
4.2.6 Ejecución y resultados.....	91
4.3 Manual de funciones y procedimientos.....	92

4.3.1 Problemática .....	92
4.3.2 Propuesta.....	93
4.3.3 Objetivo de la propuesta .....	93
4.3.4 Plan de implementación.....	93
4.3.5 Recursos requeridos .....	94
4.3.6 Ejecución.....	94
4.4 Programación de la producción .....	95
4.4.1 Problemática .....	95
4.4.2 Propuesta.....	95
4.4.3 Objetivo de la propuesta .....	95
4.4.4 Plan de implementación.....	95
4.4.5 Recursos requeridos .....	96
4.4.6 Ejecución y resultados .....	96
5 Indicadores de gestión.....	97
5.1 Diseño de indicadores .....	97
5.2 Implementación y resultados de los indicadores .....	98
6 Conclusiones .....	99
7 Recomendaciones .....	101
Referencias bibliográficas.....	102
Apéndices.....	103

**Lista de tablas**

Tabla 1. Portafolio de productos.....	20
Tabla 2. Maquinaria.....	23
Tabla 3. Materia Prima e Insumos .....	23
Tabla 4. Mano de Obra .....	24
Tabla 5. Tipo de desperdicios.....	37
Tabla 6. Los tres niveles de desperdicio .....	38
Tabla 7. Descripción del Proceso Productivo .....	48
Tabla 8. Distancia recorrida en metros por lote.....	50
Tabla 9. Resumen diagrama de flujo para camiseta .....	51
Tabla 10. Resumen diagrama de flujo para polo .....	52
Tabla 11. Resumen diagrama de flujo para pantaloneta.....	52
Tabla 12. Capacidad productiva promedio por área .....	70
Tabla 13. Análisis de despilfarros.....	75
Tabla 14. Recursos para implementación 9 s's.....	78
Tabla 15. Recursos requeridos para implementación 9 s's.....	90
Tabla 16. Resumen de resultados de los tiempos de producción de las prendas .....	91
Tabla 17. Recursos requeridos para elaboración de manuales .....	94
Tabla 18. Recursos requeridos para la programación de la producción .....	96
Tabla 19. Carga para cada centro de trabajo en minutos .....	97

**Lista de figuras**

Figura 1. Diagrama de Pareto .....	21
Figura 2. Canales de distribución.....	22
Figura 3. Etapas de la Metodología .....	29
Figura 4. Oportunidades de mejora.....	31
Figura 5. Etapas de Implementación de la metodología 9 S's.....	39
Figura 6. Volumen de producción .....	54
Figura 7. Gráfico de control en el área de estampado para componentes de las prendas. ....	55
Figura 8. Gráfico de control producción de camisetas .....	56
Figura 9 Gráfico de control producción de pantalonetas .....	56
Figura 10. Gráfico de control producción de polos .....	57
Figura 11. Grado de cumplimiento inicial por lista de chequeo. ....	59
Figura 12. 9 S's inicial área de Diseño .....	60
Figura 13. 9 S's inicial área estampado .....	61
Figura 14. 9 S's inicial área corte .....	61
Figura 15. 9 S's inicial área bordado .....	62
Figura 16 9 S's inicial área Ensamble.....	62
Figura 17. 9 S's inicial área terminado .....	63
Figura 18. 9 S's inicial .....	64
Figura 19. Estructura Organizacional. Adaptado de Deporte Total.....	71
Figura 20. Árbol de problemas del diagnóstico .....	76
Figura 21. Capacitación .....	79

Figura 22. Clasificación de herramientas en Diseño .....	79
Figura 23. Clasificación de herramientas en Estampado .....	80
Figura 24. Clasificación de las telas no usadas en corte .....	80
Figura 25. Etiquetado y organización de telas .....	81
Figura 26. Etiquetado y organización de tambores y herramientas en bordado .....	81
Figura 27. Etiquetado y organización de marcos en estampado .....	82
Figura 28. Etiquetado y organización de materiales e insumos en la bodega.....	82
Figura 29. Señalización de áreas.....	83
Figura 30. Jornada de limpieza .....	83
Figura 31. Publicaciones de resultados en cartelera .....	84
Figura 32. Resumen diagrama de operaciones antes y después para camiseta.....	85
Figura 33. Resumen diagrama de operaciones antes y después para polo.....	86
Figura 34. Resumen diagrama de operaciones antes y después para pantaloneta .....	86
Figura 35. Distancias recorridas antes y después.....	87
Figura 36. Antes y después primeras 5 S's de las 9.....	88
Figura 37 Evaluación del comportamiento del talento humano .....	88
Figura 38. Descripción de formatos para el control de la producción .....	92
Figura 39. Resumen implementación de los indicadores.....	98

## Apéndices

Apéndice A. Datos Análisis de Pareto .....	103
Apéndice B. Mapa de procesos.....	104
Apéndice C. Maquinaria .....	105
Apéndice D. Retraso en órdenes de pedido .....	108
Apéndice E. Diagrama de recorrido.....	109
Apéndice F. Diagramas de flujo .....	115
Apéndice G. Gráficos de control .....	121
Apéndice H. Lista de chequeo inicial y final .....	124
Apéndice I. Tiempos por área .....	128
Apéndice J. Formato para la toma de tiempos .....	132
Apéndice K. Tabla de suplementos .....	133
Apéndice L. Folleto 9 s's .....	134
Apéndice M. Diapositivas despilfarros.....	137
Apéndice N. Lista de insumos .....	139
Apéndice O. Lista de telas que no se usan.....	142
Apéndice P. Inventario bodega.....	143
Apéndice Q. Manual de limpieza.....	146
Apéndice R. Manual de procedimientos.....	147
Apéndice S. Manual de funciones .....	149
Apéndice T. Mano derecha mano izquierda .....	150
Apéndice U. Formato control de defectos .....	151

Apéndice V. Formato control de ordenes .....	152
Apéndice W. Formato seguimiento insumos .....	153
Apéndice X. Ruta de proceso y programación .....	154
Apéndice Y. Indicadores.....	155

## Resumen

**TÍTULO:** DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO AL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA DEPORTE TOTAL\*

**AUTORES:** Angie Sthepanie Novoa Pachón y Martha Andrea Ramírez Castro\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Procesos, confecciones, diagnóstico, mejoramiento, Lean Manufacturing.

### DESCRIPCIÓN:

La ejecución de este proyecto establece diseñar un plan de mejoramiento para los procesos productivos de la empresa Deporte Total de la ciudad de Bucaramanga que se dedica a la confección de ropa deportiva, basados en las técnicas de Lean Manufacturing, con el propósito de estandarizar y así incrementar su productividad, el cual se fundamenta en el análisis de sus procesos para identificación de las oportunidades de mejora.

Este documento se encuentra dividido en cinco capítulos, en el primero se describen las generalidades de la empresa, el planteamiento del problema, objetivos, alcance y metodología del proyecto, en el segundo capítulo se encuentra el marco referencial que establece todos los fundamentos teóricos, el tercer capítulo habla del diagnóstico en el que se evidencia por medio de herramientas como Análisis de Pareto, gráficos de control, entre otros, las condiciones en las que se encuentra la empresa, en el cuarto capítulo está la formulación e implementación de mejoras con sus respectivas capacitaciones que facilitan su ejecución, descripción de la problemática, propuesta, objetivo, plan de implementación y los recursos requeridos, además del análisis y evaluación de resultados, el quinto capítulo contempla un sistema de indicadores que permiten evaluar el desempeño de las mejoras que se realizaron con el propósito de estandarizar el proceso productivo y por último se encuentran las conclusiones y recomendaciones.

---

\*Proyecto de grado

\*\*Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios industriales y empresariales. Director: Ing. William Hoyos Torres, MBA.

## Abstract

**TITLE:** DESIGN AND EJECUTION OF A PLAN OF IMPROVEMENT AT THE PROCESS PRODUCTIVE OF THE COMPANY DEPORTE TOTAL\*

**AUTHORS:** Angie Sthepanie Novoa Pachón and Martha Andrea Ramírez Castro\*\*

**KEYWORDS:** Processes, confections, diagnosis, improvement, Lean manufacturing.

### DESCRIPTION:

The execution of this project establishes to design a plan of improvement for the productive processes of the company Deporte Total of the city of Bucaramanga that is dedicated at the confection of sportswear, based in the techniques of Lean Manufacturing, with the propose of standardize and so increase the productivity, which is based in the analysis of the processes to the identification of the improvement opportunities.

This document it's found divided in five chapters, in the first described the generalities of the company, the approach of the problem, objectives, scope and methodology of the project, in the second chapter it's found the referential framework that establishes all the fundamentals theorists, the third chapter talks about the diagnosis in the that it is evident by means of tools by Analysis of Pareto, graphics of control, among others, the conditions in which the company is located, in the fourth chapter it the formulation and implementation of improvements with the respective capacitation that facilitate the execution, description of the problematic, proposal, objective, plan of implementation and the means required, also of the analysis and evaluation of results, the fifth chapter contemplates a system of indicators that allow evaluate the performance of the improvements that were performed with the propose of standardize the process productive and for latest find the conclusions and recommendations.

---

\* Degree project

\*\*Faculty of Physico Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Ing. William Hoyos Torres, MBA

## **Introducción**

Deporte total es una empresa familiar que funciona desde 1992 y ha venido creciendo con los años realizando sus procesos sin estandarización ni mejora continua, propiciando falencias en cada área de producción. Teniendo en cuenta que el sector confecciones posee dificultades por competencias desleales como lo es el dumping, contrabando, importaciones de ropa usada de otros países y la piratería de marcas, estos problemas han disminuido la competitividad y generado un desequilibrio en las empresas.

La empresa se ha mantenido a pesar de las adversidades que presenta el sector, dentro de sus problemas se encuentran el incumplimiento en la entrega de pedido al cliente en la fecha establecida, por otra parte no cuentan con un manual de procedimientos donde especifique la forma que se deben realizar las actividades, igualmente en la planta de producción se observan despilfarros de máquinas y materias primas en el suelo, generando una mala imagen ante el cliente y un ambiente de trabajo inapropiado e inseguro, no existe una comunicación adecuada entre gerencia y las mismas áreas de producción reflejado en despilfarros de los factores productivos.

Debido a esto, se pretende con este proyecto dar solución al problema mencionado anteriormente eliminando las causas que lo originan, planteando e implementando propuestas de mejora que le brinden a Deporte total la capacidad para que su proceso productivo sea eficiente y eficaz y así ser más competitivo en el mercado.

## 1 Generalidades del proyecto

### 1.1 Identificación de la empresa

Deporte Total es una empresa dedicada a la confección de prendas deportivas como el uniforme original del equipo Atlético Bucaramanga, dotaciones empresariales, uniformes de colegios. También comercializa artículos deportivos en general, cuenta con un talento humano de gran experiencia en el sector.

- Razón Social. Deporte Total
- Localización. Carrera 21 # 37-38 Bucaramanga
- Objeto social de la empresa. 1410 Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel.

**1.1.1 Portafolio de productos.** Se hace descripción de las prendas de mayor producción en la empresa según el siguiente cuadro:

Tabla 1.

Portafolio de productos



Producto	Descripción	% Producción
<b>Camisetas</b>		
	Camisetas deportiva manga corta, para equipos de fútbol, equipos voleibol, baloncesto, tenis etc.	Las camisetas manga corta deportiva de La producción total de la empresa representan el 45,19%
<b>Polos</b>		
	Camiseta manga corta estilo polo con martingala y botones.	Esta prenda representa un 10,29% de la producción total de la empresa

Tabla 2.

## Portafolio de productos (Continuación)

**Pantaloneta**

Pantaloneta para uniforme deportivo con cordón en cintura.

Las pantalonetas representan un 23,93% de la producción total de la empresa.

**Demás prendas**

Se incluyen, batas, petos, sudadera, chaquetas, bermudas, pantalón y buzo arquero, camisillas, falda short, jardineras, pantalón diario etc.

Las demás prendas que se fabrican en la empresa representan un 20,59% de la producción total.

Las camisetas, pantalonetas y polos representan el 79,41% de la producción total según el siguiente diagrama de Pareto en un periodo de enero a mayo de 2016, datos (Ver apéndice A).

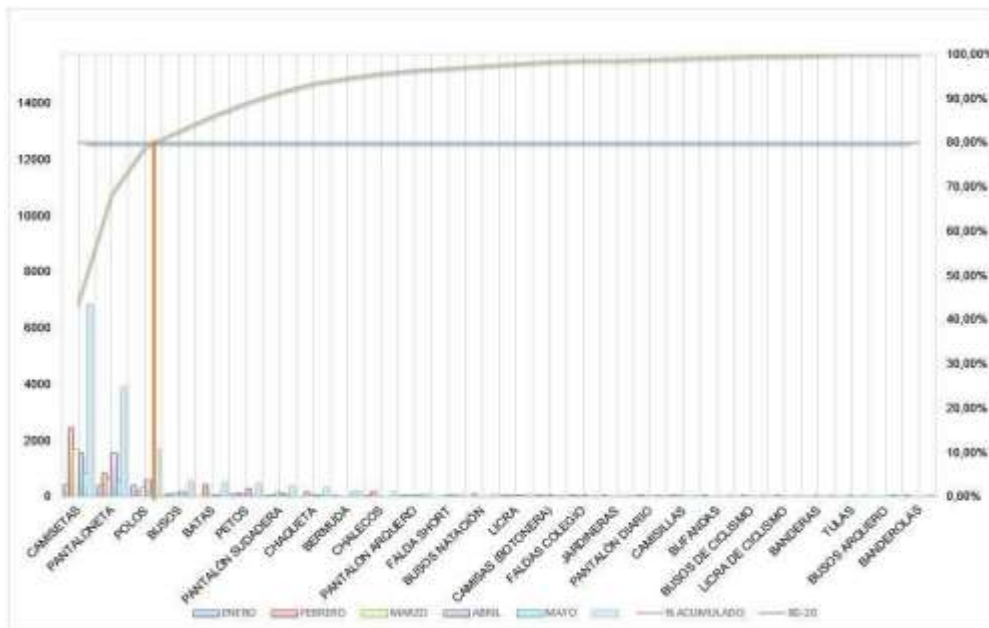


Figura 1. Diagrama de Pareto

**1.1.2 Mercado que atiende la empresa.** Deporte Total provee prendas deportivas a nivel regional en Santander. La empresa en la región viste al equipo Atlético Bucaramanga, lo cual le da reconocimiento en la ciudad.

**1.1.3 Canal de distribución.** El almacén de la empresa funciona como centro de distribución el cual cuenta con vendedores internos y externos los cuales venden directamente a clientes o mayoristas como se representa en la siguiente figura:



Figura 2. Canales de distribución

**1.1.4 Mapa de procesos.** Deporte total tiene establecido su mapa procesos para el desarrollo de sus actividades (Ver apéndice B).

**1.1.5 Clientes.** Sus principales clientes son:

- Equipo Atlético Bucaramanga
- Comfenalco
- Colegio San Sebastián
- Otros colegios, empresas, etc.

**1.1.6 Maquinaria.** La empresa para el buen funcionamiento de los procesos cuenta con la maquinaria descrita a continuación:

Tabla 3.

Maquinaria

Área	Máquina
<b>Diseño</b>	La empresa cuenta con 2 plotters de impresión digital.
<b>Estampado</b>	En esta área existen 2 estampadoras grandes, 1 máquina para revelado, 3 termofijadoras, 1 máquina para fondos manuales y 1 estampadora pequeña
<b>Corte</b>	1 máquina para corte de tela.
<b>Bordado</b>	1 bordadora de 6 cabezas
<b>Ensamble</b>	9 máquinas de costura plana, 7 de filete, 1 reencauchadora, 1 collarín y 1 botonera.
<b>Terminado</b>	1 plancha y 1 selladora de plástico.

Nota: Imágenes de la maquinaria utilizada por Deporte Total (Ver apéndice C).

**1.1.7 Materia prima e insumos.** Deporte total para la producción de prendas deportivas requiere los siguientes insumos:

Tabla 4.

Materia Prima e Insumos

Área	Materia prima e insumos	Área	Materia prima e insumos
<b>Diseño</b>	Tinta Plotter	<b>Ensamble</b>	Hilo e Hilaza
	Papel Plotter		Sesgos
<b>Estampado</b>	Tinta Plastisol		Cremalleras
	Papel periódico		Interlon
	Thinner		Caucho

Tabla 5.

Materia Prima e Insumos (Continuación)

<b>Corte</b>	Telas Interlon Papel Bond	<b>Ensamble</b>	Malla de pantaloneta Espuma Etiquetas
<b>Bordado</b>	Silicona Liquida Hilo e Hilaza Cortes de Tela Interlon Grueso	<b>Terminado</b>	Botones Cordón Bolsas Etiquetas

**1.1.8 Mano de obra.** La empresa en las áreas de estampado, corte y ensamble posee mano de obra con experiencia.

Tabla 6.

Mano de Obra

Área	Operarios
<b>Diseño</b>	Angelo Reina
	Jhostin
	<b>Total Área</b> 2
<b>Estampado</b>	Steven Parra
	Miguel Santos
	Francisco Niño
	<b>Total Área</b> 3
<b>Corte</b>	Consuelo Gómez
	<b>Total Área</b> 1
<b>Bordado</b>	Gloria Osma
	<b>Total Área</b> 1
<b>Ensamble</b>	Ana Rodriguez
	Carolina Daza
	Clara Velasquez
	Gladys Acevedo
	Gloria Garcia
	Ligia Pulido
	Maria Eugenia Siza
	Teresa Florez
	Yanira Vega
	Yolada Prada
	<b>Total Área</b> 10
<b>Terminado</b>	Ilsia Yepes
	<b>Total Área</b> 1

## 1.2 Planteamiento del problema

Deporte total es una empresa dedicada a la confección de prendas deportivas, algunos de sus clientes son equipos deportivos como el Atlético Bucaramanga, escuelas de fútbol, entre sus productos están, uniformes deportivos, dotaciones para empresas, uniformes de colegios y entre otros artículos deportivos.

Esta empresa trabaja bajo pedido, en su proceso productivo se identifican falencias lo que genera el incumplimiento en la entrega de pedidos a tiempo. En un periodo de cinco meses el 55% del total de órdenes de pedido se entregó fuera de la fecha establecida (Ver apéndice D) donde el tiempo de retraso varía entre una semana y más de quince días generando insatisfacción y pérdida de clientes, algunas de las causas identificadas se nombran a continuación:

- Ineficiencias en la realización de sus procesos.
- Carencia de estudios de tiempos en sus procesos que ocasionan que no haya establecida una planeación y programación formal de la producción.
- Falta de métodos de trabajo estandarizado para la realización de las actividades del proceso productivo.
- Ausencia de una metodología para establecer la capacidad instalada y utilizada de la planta.
- Inexistencia de metodología para establecer el número de operarios requeridos para elaborar un determinado nivel de producción.
- Deficiente control de inventario de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- Frecuentes pérdidas de tiempos debido a reprocesos.

Deporte Total está interesada en eliminar este problema a través de la mejora de la eficiencia y eficacia en sus procesos orientada a incrementar la satisfacción de sus clientes con el objetivo de aumentar su rentabilidad.

Por las razones descritas y según las necesidades, se propone la realización de este proyecto de grado el cual está orientado a eliminar las causas mencionadas en el planteamiento del problema anterior, por medio de la metodología de LEAN MANUFACTURING empleando sus diferentes herramientas con el fin de generar propuestas e implementar mejoras.

Al término de este proyecto se espera tener un sistema para la programación de la producción y así obtener un mejoramiento en el sistema productivo con el propósito de disminuir los tiempos de entrega estandarizando las actividades que según su desarrollo se puedan y reduciendo los niveles de despilfarro presentes actualmente.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento al proceso productivo de la empresa Deporte Total, basados en técnicas de lean manufacturing.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico del estado actual de los procesos productivos, identificando falencias y oportunidades de mejora en la empresa Deporte Total.
- Proponer e implementar acciones de mejora para los procesos identificados como críticos, enfocadas a aumentar la productividad de la línea y la satisfacción del cliente, bajo el enfoque de lean manufacturing.
- Estandarizar los procesos y medir la capacidad instalada de la planta para efectuar la programación de la producción de esta manera evitar insatisfacción y pérdida de clientes por incumplimiento.
- Proponer e implementar los manuales de procedimientos y funciones para el proceso productivo de la empresa deporte total.
- Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permitan medir el desempeño de las diferentes actividades del proceso productivo.
- Diseñar y desarrollar un programa de capacitación y sensibilización de los operarios de la empresa con el propósito de que se logre su participación en el proceso de mejora continua.

## 1.4 Alcance

El alcance del proyecto contendrá un diagnóstico, diseño y ejecución de propuestas de mejora enfocadas hacia la obtención de un cambio estructural en el proceso productivo de la empresa

Deporte Total sujeto a aprobación de gerencia, por medio de:

- Evaluación de 9 S's y despilfarros
- Estudio de métodos y tiempos
- Análisis de la capacidad

### Resultados esperados

Con la realización de este proyecto se pretende:

- Reducir los tiempos de entrega de pedidos evitando la insatisfacción de los clientes y su pérdida por incumplimiento.
- Manual para mantener las instalaciones en debidas condiciones de orden y limpieza propiciando que las herramientas, materiales e insumos se encuentren en su debido lugar.
- Estandarización del proceso productivo lo que se refleja en mayor productividad para la empresa con su respectiva documentación.
- Eliminación de despilfarros ya que son elementos que no añaden valor.
- Suprimir las inconsistencias en la información sobre las características de los pedidos entre el vendedor y la planta de producción.
- Reducción de costos.
- Entrega e implementación de manual de funciones y procedimientos.
- Incitar a la gestión del conocimiento en 9 S's para que se mantenga la implementación de la metodología en la empresa.

- Tabla dinámica en Excel con inventario general de herramientas, materia prima y demás elementos clasificados y etiquetados necesarios en la aplicación de las 9 S's.

## 1.5 Metodología

Para el éxito del proyecto la metodología realizada se resume en la siguiente figura:

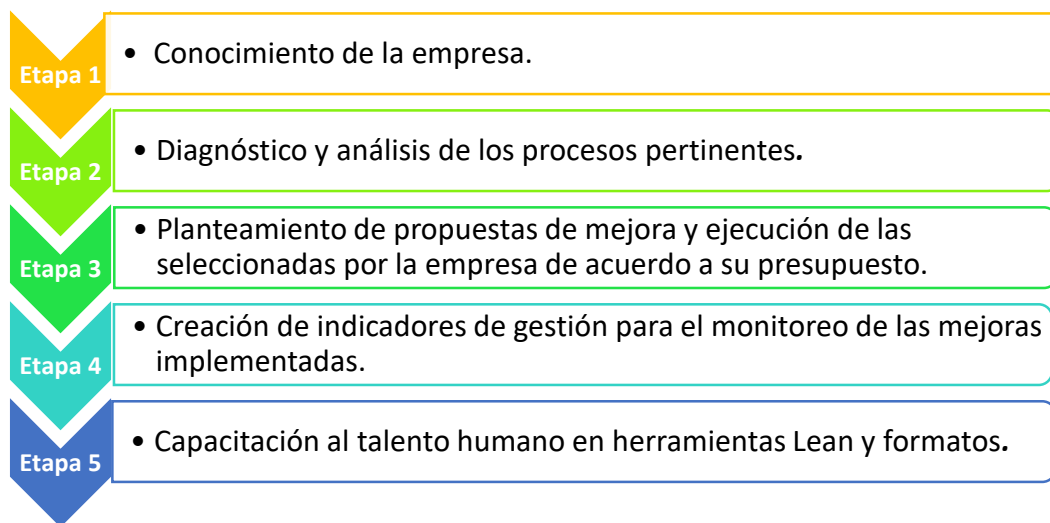


Figura 3. Etapas de la Metodología

### Etapa 1: Conocimiento de la empresa

En esta etapa se realizó reconocimiento y levantamiento de información lo cual se llevó a cabo mediante visitas y entrevistas con el jefe de producción, gerente y trabajadores para indagar sobre las generalidades de la empresa con la finalidad de conocer entre otros datos, los productos que se fabrican, el sector al que pertenece, los clientes que atiende y el método de trabajo.

Tanto la Etapa 1 y 2 de esta Metodología que describe cómo se desarrolló el proyecto hacen parte del diagnóstico incluido en el numeral 3 de este documento.

## **Etapa 2: Diagnóstico y análisis de los procesos pertinentes**

La información se recopiló por medio de observación directa a las actividades del proceso productivo, igualmente revisión de documentos que maneja el jefe de producción y entrevistas no estructuradas a los trabajadores, supervisor y gerente.

En la sección 3 de este documento se describe detalladamente como se utilizó la herramienta de estudio de Pareto para definir los productos y actividades significativos a evaluar, el estudio de tiempos para el análisis de la capacidad inicial antes de la estandarización e igualmente gráficos de control estadístico para la realización de los procesos productivos en cada área y así identificar si se encontraban bajo control o no.

Así mismo durante el diagnóstico se recopilaron videos, fotografías, toma de medidas de la planta para realizar y analizar el respectivo plano, evaluación de recorridos que se efectúan en el proceso productivo, capacidad con que cuenta la planta y una evaluación de 9's por medio de lista de chequeo para seiri, seiton, seiso, seiketsu, seido, y las S's restantes shikari, shitsukoku, seishoo y shitsuke por observación y entrevista no estructurada aplicada al talento humano de toda la planta esto con el fin de identificar los puntos críticos que representaban oportunidades de mejora.

Posterior al conocimiento de la empresa se realizó un diagnóstico utilizando herramientas cuantitativas y cualitativas con el propósito de conocer el estado actual de la empresa, con dicha información se diligenció un cuadro que resume las oportunidades de mejora con su respectiva propuesta mediante algunas herramientas de Lean manufacturing y otras metodologías el cual aparece en la siguiente etapa.

### Etapa 3: planteamiento e implementación de propuestas de mejora.

Posterior al diagnóstico que refleja la situación actual de la empresa, se socializó con el jefe de producción y gerente, para definir cuáles de las falencias encontradas requerían mejoras o ser eliminadas y así tener claro las áreas y actividades a trabajar, a continuación, se nombran en resumen las oportunidades de mejora y su respectiva propuesta, quedando a disposición del gerente para definir cuáles de ellas se tendrán en cuenta y establecer su secuencia de implementación:

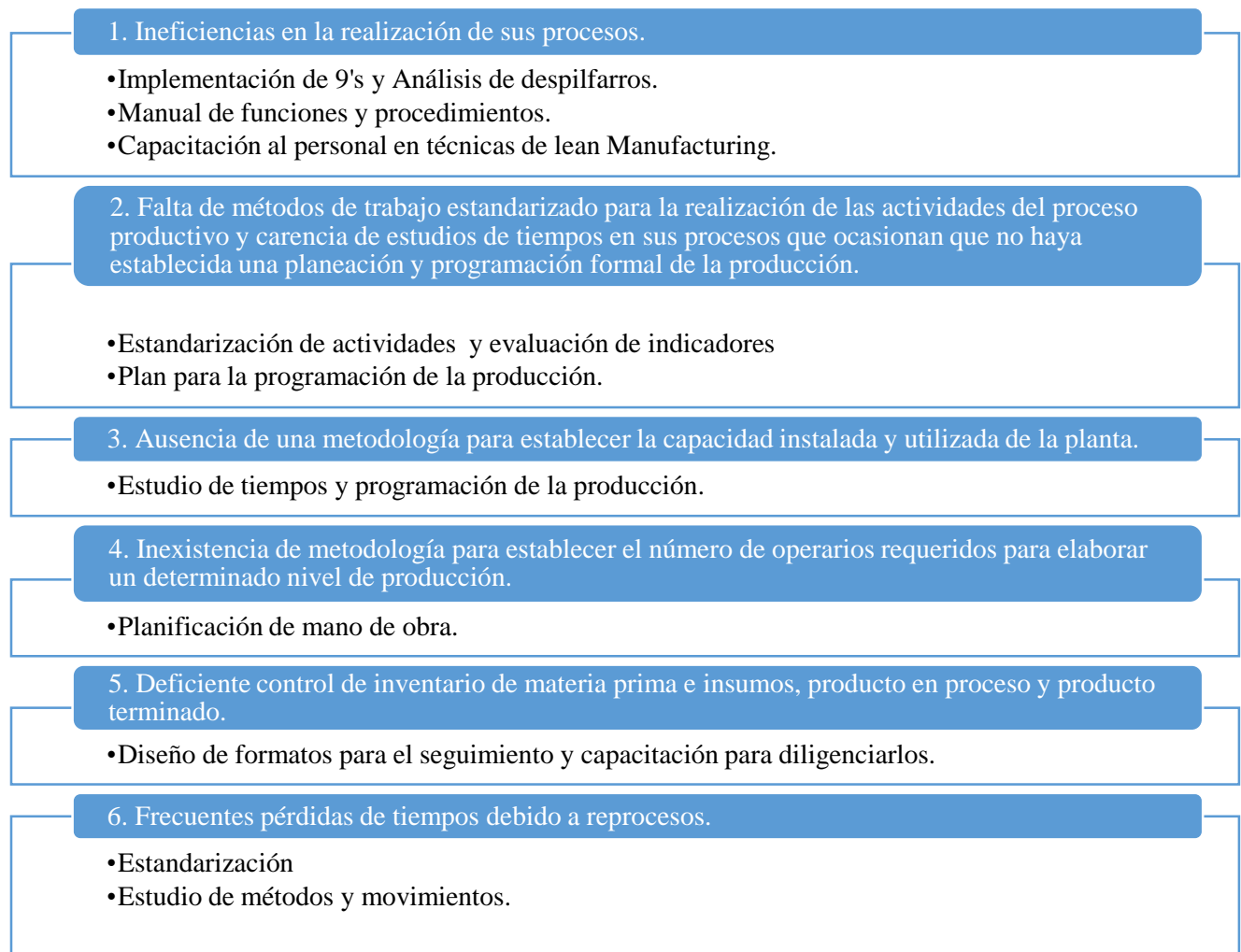


Figura 4. Oportunidades de mejora

Las propuestas se presentaron ante el gerente y supervisor de producción y fueron aprobadas la 1, 2, 3, 5 y 6, seguidamente con las propuestas seleccionadas y aprobadas se realizó la implementación y documentación de la siguiente forma:

En primera instancia se implementó la metodología de 9 S's iniciando con capacitación tanto a operarios como gerencia con la finalidad de sensibilizarlos respecto a esta metodología, posteriormente se creó un comité de 9 S's el cual estuvo encargado de apoyar en la implementación de esta, para evaluar el nivel de cumplimiento, se aplicó una vez por semana la lista de chequeo utilizada para el diagnóstico.

En el siguiente paso se realizó una reorganización modular al área de ensamble esto debido a petición del jefe de producción puesto que en el proyecto no se desarrollará una distribución a toda la planta. Se procedió a estandarizar el proceso productivo, donde se analizaron los diagramas de flujo y recorrido, se creó un grupo con el fin de identificar los métodos más eficientes para la ejecución de las actividades productivas, se capacitó al operario para la prueba y ejecución de la estandarización, seguidamente se evaluó la eficiencia de dicha aplicación con el fin de obtener mejoras para finalmente implementar la propuesta de estandarización.

Posteriormente se implementó el estudio de tiempos iniciando con capacitación al talento humano sobre la finalidad de la aplicación de esta herramienta, se tomaron tiempos, se analizaron y se documentaron los resultados y se procedió a la programación de la producción de camisetitas, pantalonetas y polos. Consecutivamente se elaboró el manual de funciones para cada cargo en la planta y de procedimientos para las actividades que se identificaron como críticas, se inició con una revisión de la documentación disponible en la empresa, respecto a los manuales con el fin de verificar si se debía realizar un diseño o rediseño de estos, para obtener la información con la que

no se contaba se efectuó un levantamiento de la misma observando el proceso productivo y por medio de entrevistas no estructuradas a los operarios y gerente, posteriormente se diseñó y documentó los manuales y por último se socializaron para su evaluación por parte del gerente y de los jefes de cada área.

En Excel se desarrolló una herramienta de uso sencillo para el supervisor que le permite programar la producción de las prendas en estudio para evitar los retrasos en la entrega de pedidos, en la cual se visualiza la disponibilidad de los centros de trabajo con el fin de identificar el recurso cuello de botella que restringe la producción. Para el desarrollo de esta herramienta se estableció el objetivo y su alcance, se definió el tiempo requerido de producción para cada prenda, y así mismo se capacitó al jefe de producción respecto al manejo de esta.

#### **Etapas 4. Diseño, implementación y evaluación de Indicadores de gestión para las mejoras propuestas.**

En esta etapa se procedió a diseñar un sistema de indicadores con el fin de evaluar el nivel de implementación de las mejoras en el área de producción, dichos indicadores se evaluaron con una frecuencia determinada para cada uno, verificando los resultados de la implementación de las mejoras en los procesos y en los que fue necesario se realizaron las correcciones pertinentes.

#### **Etapas 5. Capacitación al talento humano en herramientas Lean y formatos.**

Para una mejor adaptación frente a los cambios que se venían dando en la empresa se instruyó al personal pertinente en el manejo de las herramientas de levantamiento de información como toma de tiempos, utilización de listas de chequeo para la implementación de 9's e identificación de despilfarros, finalidad y diligenciamiento de formatos, aplicación del análisis de mano derecha y mano izquierda, análisis de capacidad como base de la programación de la producción. En el

transcurso de las capacitaciones se evaluó a los operarios para verificar la comprensión en el manejo de los formatos y temas tratados.

## **2 Marco de referencia**

### **2.1 Marco de antecedentes**

(Tibaduisa Quijano, 2015) desarrolló un proyecto respecto al “Mejoramiento del sistema productivo de la empresa GARCIA VEGA S.A.S en la planta de producción de Girón” éste tiene como fin hallar las actividades críticas en el proceso de encajonado por medio de un diagnóstico que permita diseñar e implementar las mejoras que den solución a las falencias halladas permitiendo a la empresa ser competitiva en el mercado. Para su desarrollo propone implementar herramientas de manufactura esbelta como 5’s, trabajo estandarizado, análisis de desperdicios y kaizen, igualmente desarrolló un análisis respecto a la distribución de la planta, para la verificación de las mejoras implementadas se realizó por medio del diseño y evaluación de indicadores de gestión.

Con las propuestas implementadas se logró en la empresa García Vega un aumento en la productividad, calidad, índice de cumplimiento, se cambió la cultura organizacional, se estandarizó lo procesos, disminución de desperdicios y costos de transporte, esto demuestra que con una buena utilización de las herramientas de manufactura esbelta se logra mejorar los procesos de las empresas.

Igualmente, (Martínez Suárez, 2015) llevó a cabo el proyecto “Mejoramiento de los procesos productivos en la empresa de calzado infantil Laura Milena” el cual busca plantear propuestas de mejora e implementarlas con el fin de aumentar la productividad de la empresa, se dio desarrollo al proyecto iniciando con un diagnóstico permitiendo visualizar las actividades críticas del proceso, seguidamente se plantearon las propuestas de mejora con su plan de implementación correspondiente.

Como finalización evaluó el alcance de las implementaciones por medio de indicadores de gestión mostrando mejoras en el proceso productivo de la empresa.

Por otra parte (Barahas Zárate y Lozano Gómez, 2013) realizaron el proyecto “Mejoramiento de los procesos productivos en la empresa Manufacturas Sandoval E.U. de Bucaramanga”, con el fin de detectar las áreas críticas de la empresa realizaron un diagnóstico utilizando herramientas como 5 S's, despilfarros, estudio de tiempos, diagrama de recorrido, diagrama de flujo entre otras que les permitió hallar las falencias y así mismo proponer mejoras, el trabajo evidencia que con las mejoras implementadas se logró hacer una reducción en el porcentaje de productos defectuosos, elevar el porcentaje de eficiencia del manejo de mano de obra, disminución en el porcentaje de entregas con retrasos etc. Esto demuestra que con las herramientas correctas se logran beneficiar para las empresas.

## 2.2 Marco teórico

**2.2.1 Metodología Lean Manufacturing.** Según Womack et al. Como se citó en (Cardona Betancurt, 2013) la metodología Lean agrupa una serie de técnicas para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, este modelo se concentra en el enfoque de sentido común que busca reducir los costos por medio de la eliminación de las fuentes de desperdicios y la implementación de diversas técnicas de mejoramiento.

Las técnicas de mejoramiento, se enfocan a crear una cultura de mejora continua y una base para la aplicación de otras herramientas igualmente forman una filosofía la cual conlleva a crear una nueva forma de pensar y de administrar las empresas beneficiando desde el operario hasta la dirección general. En general se define la metodología Lean Manufacturing como un proceso que se encarga de hallar y eliminar desperdicios que no agregan valor en los procesos, pero si genera un costo.

**2.2.2 Beneficios del Lean Manufacturing.** Los beneficios de implementar herramientas de lean en la organización según Vollman como se citó en (Cardona Betancurt, 2013) son:

- Reducción en el tiempo de manufactura.
- Distancias más cortas entre los movimientos de los materiales.
- Tiempos de alistamientos más reducidos.
- Reducción de inventarios.
- Mayor responsabilidad a las demandas del mercado.
- Trabajadores más comprometidos en la resolución de problemas.
- Reducción de los costos de calidad y desperdicios.
- Mejoras en calidad.

**2.2.3 Desperdicio.** La metodología Lean para (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013) establece como objetivo fundamental la eliminación del desperdicio debido que este no está agregando un valor al proceso, igualmente lean conlleva un cambio radical cultural. Este cambio consiste en analizar y medir la eficiencia y productividad de todos los procesos en términos de “valor añadido” y “despilfarro”. En la tabla siguiente se describen los desperdicios:

Tabla 7.

Tipo de desperdicios.

Tipo de desperdicio	Descripción
<b>Transporte innecesario</b>	Movimientos que se realizan sin necesidad aparente.
<b>Sobreproducción</b>	Producir antes que el cliente lo requiera, bien sea porque no se va a usar o vender inmediatamente.
<b>Esperas</b>	Actividades en las cuales el operario observa la máquina operar, o se espera por algún elemento necesario para su operación.
<b>Reprocesos</b>	Actividades repetidas, o en las cuales no se identifican los requerimientos del cliente.
<b>Inventarios</b>	Son los stocks en exceso de materia prima, inventario de producto en proceso o de producto terminado.
<b>Movimiento innecesario</b>	Actividades que desarrolla el personal que no son pertinentes dentro del proceso.
<b>Productos defectuosos</b>	Producción de partes defectuosas, lo que llevan a tiempos adicionales y recursos extras como los humanos, para inspección.

Nota: Adaptado de (Cardona Betancurt, 2013), 26p.

Es necesario entender y clasificar el concepto de desperdicios, Villaseñor como se citó en (Cardona Betancurt, 2013) los divide en tres niveles, donde el nivel uno se encuentran los desperdicios que son de fácil identificación y al efectuar mejoras en estos los resultados son más evidentes, el nivel dos son los desperdicios presentados en los procesos y métodos y el tres son

desperdicios menores que están en los procesos, la siguiente tabla presenta los principales desperdicios:

Tabla 8.

*Los tres niveles de desperdicio*

<b>Nivel uno: Grandes desperdicios.</b>	<b>Nivel dos: Desperdicios de procesos y métodos.</b>	<b>Nivel tres: Desperdicios menores en los procesos.</b>
Trabajo en proceso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobre Layout de la planta.</li> <li>• Rechazos.</li> <li>• Reproceso.</li> <li>• Producto dañado.</li> <li>• Tamaño del lote.</li> <li>• Escasa iluminación.</li> <li>• Equipo sucio.</li> <li>• El material no se entrega en los puntos que se requiere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios entre productos muy largos.</li> <li>• Diseño del lugar de trabajo.</li> <li>• Falta de mantenimiento.</li> <li>• Almacenes temporales.</li> <li>• Problemas con los equipos.</li> <li>• Métodos inseguros.</li> </ul>	Surtir y alcanzar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doble manejo.</li> <li>• Caminar en exceso.</li> <li>• Producir para almacenar.</li> <li>• Trabajo de papel.</li> <li>• Velocidad de producción y alimentación de materiales</li> </ul>

Nota: Adaptado de (Cardona Betancurt, 2013), 27p.

**2.2.4 Metodología de las 9 S's.** Esta herramienta se enfoca en lograr un eficiente funcionamiento de las personas en sus puestos de trabajo siendo la base de las implementaciones de sistemas de calidad, su objetivo según (Hoyos Torres, 2010) es crear un ambiente de trabajo más limpio, organizado y seguro, la implementación permite en las áreas eliminar despilfarros y mejorar las condiciones de seguridad beneficiando tanto al empleado como a la empresa.

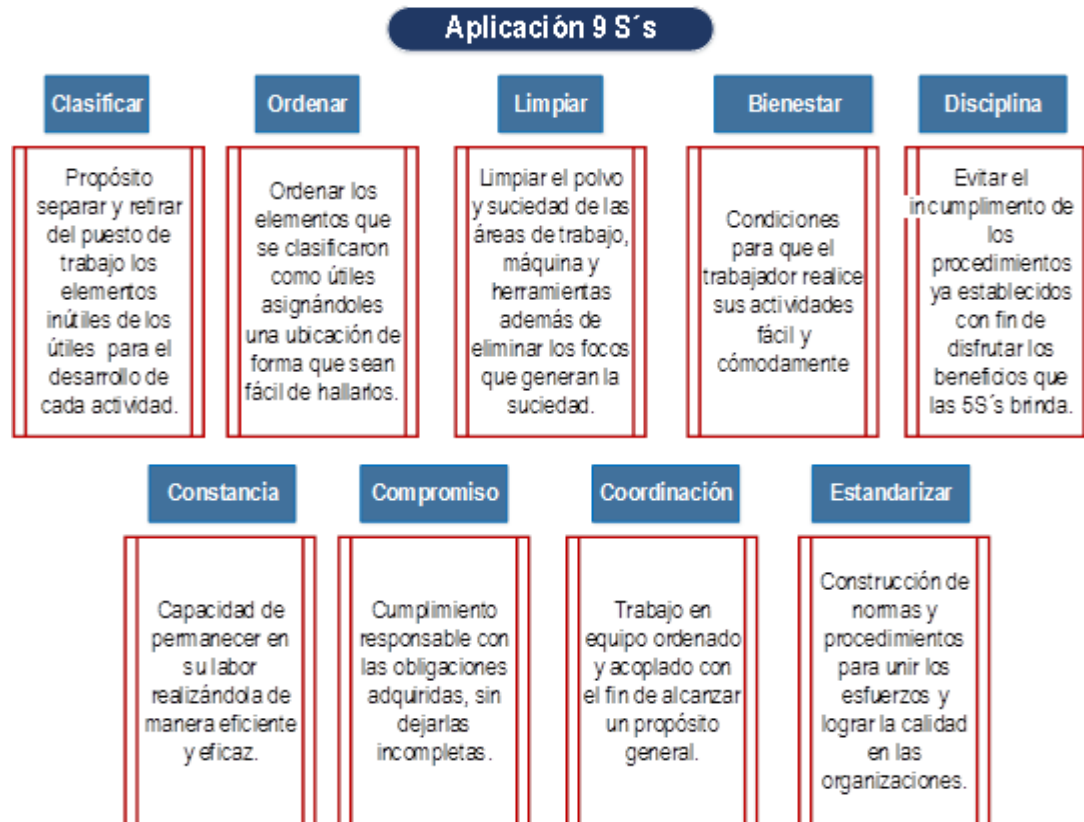


Figura 5. Etapas de Implementación de la metodología 9 S's. Adaptado de (Hoyos Torres, 2010), 233-239p.

**2.2.5 Estudio de Métodos y tiempos.** La Ingeniería de Métodos y Tiempos según (Correa E, Montoya G, & Pérez B, 2012) es una disciplina de finales del siglo XVIII y principios del XIX. Su aplicación es clave a la hora de ampliar los índices de productividad en la empresa y estandarización de sus procesos mediante la reorganización del trabajo, dividiéndose en estudio de métodos que es el análisis del modo en que se realizan las actividades con el fin de implementar mejoras y la medición del trabajo que es determinar el tiempo utilizado por un operario para realizar una actividad trabajando a un ritmo normal, esta herramienta permite determinar cómo se ejecuta una actividad y el tiempo que se requiere para realizarla.

**2.2.6 Técnicas del estudio de Métodos y Tiempos.** Para el estudio de la Ingeniería de Métodos y Tiempos, se utilizan varias herramientas, a continuación, se nombran las más comunes (Correa E, Montoya G, & Pérez B, 2012):

- Diagrama de procesos: Cursograma que incluye las operaciones, inspecciones, transportes, esperas y almacenamientos OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra).
- Diagrama de operaciones: Cursograma que incluye la secuencia de operaciones e inspecciones de un trabajo o actividad OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra).
- Diagrama de recorrido: Plano a escala que muestra la continuidad y los flujos de los elementos en el proceso productivo OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra).
- Muestreo del trabajo: Estima el porcentaje del tiempo total, empleado por una persona en una actividad, a través de observaciones hechas al azar y analizadas estadísticamente.
- Cronometraje: Medición del tiempo que requiere un operador calificado y a un ritmo normal para realizar cierta actividad, por medio de un cronómetro OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra).

**2.2.7 Aplicaciones del estudio de métodos y tiempos.** Con las técnicas ya nombradas, se logra mejorar los procesos productivos, eliminando todo aquello que no genera valor y que se puede considerar como desperdicio. Además, se establecen los tiempos estándar, logrando una reducción del tiempo de ciclo necesario para producir una unidad o la prestación de un servicio. La técnica de estudio de tiempos, ayuda a las organizaciones a ser competitivas en el mercado, sobresalir por la eficiencia de sus procesos y la satisfacción de sus clientes (Correa E, Montoya G, & Pérez B, 2012).

**2.2.8 Planeación de la producción.** Según (Higuera Toro, 2009) para iniciar la planeación de producción es necesario comenzar comparando la demanda con la disponibilidad de la empresa, como los inventarios y la capacidad de la producción o con lo que se espera tener disponible en cada periodo. La planificación de la producción consiste en definir el volumen y el momento de fabricación de los productos, estableciendo un equilibrio entre la producción y la capacidad de los distintos niveles, en busca de la competitividad deseada.

*La planificación de la producción se divide en:*

- Planificación estratégica: se encarga de definir, formular, implantar y evaluar las alternativas que se planteen con el fin de cumplir con los objetivos, este plan es elaborado por los niveles ejecutivos de la empresa.
- Planificación agregada: se establece a partir de un pronóstico del requerimiento de materiales con el propósito de establecer un nivel de producción óptimo en la empresa.
- Sistema maestro de producción (MSP): satisfacer las demandas de cada uno de los productos dentro de las líneas de familias.
- Planeación de requerimientos de materiales (MRP): es el plan que mueve el sistema de planeación de materiales e inventarios.
- Programación de la producción: establece siguiendo los lineamientos anteriores, la coordinación, seguimiento y control de las actividades semanales o diarias utilizando los procedimientos de asignación, secuenciación y temporización de la producción adecuada al tipo de proceso productivo que se desarrolle en cada empresa.

**2.2.9 Manual de procedimientos.** Al referirse a un manual de procedimientos (Peña Puentes & Sanchez Hernandez, 2014) se habla de un documento que contiene la descripción de las actividades que un trabajador debe seguir y la forma de realizar las mismas.

El manual de procedimientos incluye información de formularios y ejemplos, autorizaciones o documentos que son requeridos, maquinaria a utilizar, o cualquier otro dato que pueda servir como ayuda para el eficiente desarrollo de las actividades.

#### *Estructura de los manuales*

- **Identificación:** información que debe contener
  - Logotipo de la organización
  - Nombre oficial de la organización.
  - Denominación y extensión. De corresponder a una unidad en particular debe anotarse el nombre de la misma.
  - Lugar y fecha de elaboración.
  - Número de revisión (en su caso).
  - Unidades responsables de su elaboración, revisión y/o autorización.
- **Índice y contenido:** relación de capítulos.
- **Introducción:** exposición del documento.
- **Objetivos:** propósito de la elaboración y cumplimiento de los manuales.
- **Áreas de aplicación y alcance:** en qué área se ejecutará y aplicarán los manuales.
- **Responsables:** se definen encargados de la planeación de las actividades a realizar.
- **Políticas:** se incluyen los criterios y lineamientos.

Los manuales facilitan las labores de auditoría, evaluación del control interno, aumenta la eficiencia de los empleados, indicándose lo que deben hacer y cómo deben hacerlo. Ayuda a la coordinación de actividades y evitar duplicidades. Construye una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.

**2.2.10 Indicadores de Gestión.** Para que un proceso productivo o logístico se desarrolle con éxito, es necesario implementar un sistema de indicadores con la finalidad de controlar, evaluar y comparar los resultados obtenidos con las metas propuestas cabe resaltar que se deben establecer parámetros para que el diseño de los objetivos, planes y metas estén en tiempo real, para controlar las actividades diarias (Silva Matíz, 2009).

Es importante tener algunas consideraciones antes de realizar la implementación de los indicadores:

- Lo que no se puede medir, no se puede controlar.
- Lo que no se pueda medir no existe.
- Los indicadores son un medio y no un fin.

**2.2.11 Características De Los Indicadores.** Los indicadores de gestión deben cumplir con unos requisitos y elementos para poder apoyar la gestión para conseguir el objetivo, las cuales pueden ser (Silva Matíz, 2009):

- Simplicidad: busca la capacidad para describir el evento que se pretende medir de manera poco costosa en tiempo y recurso.
- Validez en el tiempo: la propiedad de ser permanente en un periodo deseado.
- Utilidad: que los resultados y análisis permitan tomar decisiones.

- Participación de los usuarios: Es la habilidad para estar involucrados desde el diseño, y debe proporcionarles los recursos y formación necesarios para su ejecución.
- Oportunidad: Es la capacidad para que los datos sean recolectados a tiempo, igualmente se requiere que la información sea analizada oportunamente para poder actuar.
- Confiabilidad: Los datos deben ser medidos siempre bajo ciertos estándares de confiabilidad y la información requerida debe poseer atributos de calidad estadística.

Los indicadores de gestión están dados por:

$$INDICADOR = \frac{RESULTADO DE LA MEDICIÓN}{META ESTABLECIDA PARA LA VARIABLE} \times 100 =$$

**2.2.12 Beneficios De Los Indicadores De Gestión.** Algunos de los beneficios que se pueden obtener al implementar un sistema de indicadores se mencionan a continuación (Silva Matíz, 2009):

- Satisfacción del Cliente: entregar mayor valor al cliente se convierte en una estrategia competitiva en el mercado, es importante que los empleados estén conscientes de esto y encaminen hacia ello sus esfuerzos.
- Monitoreo del proceso: el mejoramiento continuo solo es posible si se practica un seguimiento detallado a cada una de las actividades del proceso.
- Benchmarking: mediante el Benchmarking se pueden evaluar los procesos, los productos, las actividades y compararlos con los de otra empresa con la finalidad de mejorar su proceso aprovechando las buenas prácticas de cada cual.

- Gerencia del Cambio: un adecuado sistema de medición les permite a las personas conocer su aporte en las metas organizacionales y cuáles son los resultados que soportan que lo que se está haciendo es ejecutado de manera correcta.

**2.2.13 Gráficos de control.** Los gráficos de control según (Hoyos Torres, 2010) son herramienta para el control estadístico en el estudio de la variación en los procesos de manufactura, este método se basa en el monitoreo continuo de la variación de los procesos, un gráfico de control típico es una gráfica que muestra una característica de calidad que ha sido medida y comparada respecto a una muestra.

La grafica se compone de una line central la cual representa el promedio de valor de la característica medida, dos líneas llamada limites que se escogen para verificar si el proceso está bajo control, para ello la gran mayoría de puntos de la muestra deben caer entre los límites de lo contrario se dirá que el proceso no está bajo control.

El uso de los gráficos de control permite mejorar la productividad, prevenir defectos y ajustes innecesarios al proceso también proporcionan información para diagnóstico y capacidad del proceso.

Existen dos tipos de gráficos:

- Gráfico por atributos: cuando las características a medir no se pueden representar numéricamente, en este caso cada ítem se mide conforme o no conforme.
- Gráfico por variables: cuando las características son medibles, esto permite obtener un control más eficiente.

### 3 Diagnóstico

Se realizó el diagnóstico por medio de una visita de reconocimiento general a los procesos productivos, seguidamente se realizaron otras para observación directa y efectuar entrevistas no estructuradas al personal de la planta. La información recolectada permitió obtener una visión general sobre el estado actual de la empresa, las diferentes interacciones de los procesos productivos e identificación de los productos más significativos en la empresa, se identificó que existía ineficiencia en sus procesos productivos generando retraso en la entrega de pedidos.

Se observó que no se contaba con un tiempo establecido para las actividades en su proceso productivo lo que hacía imposible una planeación y programación formal de la producción. Los operarios realizaban sus tareas como mejor les parecía, siempre de una forma distinta esto a falta de métodos de trabajo estandarizado para la realización de las actividades del proceso productivo.

Es evidente que la empresa no tenía el conocimiento de su capacidad productiva, pues desconocía la cantidad que es capaz de producir y en cuánto tiempo con los recursos que cuenta, esto por falta de una metodología para establecer la capacidad instalada y utilizada de la planta además de un deficiente control de inventario de materia prima, producto en proceso y producto terminado, no contaban con un registro claro del manejo de estos inventarios ya que no se encontraba documentado y dependía de la memoria del operario.

Por medio de un estudio de Pareto se identificaron las prendas de mayor demanda con el objetivo de centrar los esfuerzos de mejora en las actividades críticas del proceso que los implica.

### **3.1 Metodología del diagnóstico**

Para conocer la situación real de la empresa se realizó un diagnóstico el cual consta de las siguientes etapas:

- **Recolección de Información:** dentro de esta etapa se realizaron visitas a las instalaciones de la planta en las cuales se observó detalladamente las actividades que se realizan en las áreas de producción, igualmente se efectuaron entrevistas no estructuradas a los encargados de cada área, revisión de documentos, levantamiento de información para los diferentes diagramas de recorrido y flujo.
- **Organización de la información:** en esta etapa se emplearon diferentes herramientas como diagrama de Pareto para la identificación de los productos más significativos, diagramas de flujo y recorrido, técnica de las 9 S's, análisis de despilfarros y estudios de tiempos.
- **Análisis e interpretación de la información:** durante esta etapa por medio de los diagramas elaborados y listas de chequeo aplicadas, se hicieron evidentes las falencias que presentaba el proceso productivo, igualmente se identificó las causas que las originaba y sus propuestas de mejora.

### **3.2 Descripción general del proceso productivo**

Deporte Total realiza los procesos descritos en la siguiente tabla con el fin de cumplir el objeto de su negocio.

Tabla 9.

## Descripción del Proceso Productivo

Área	Descripción del proceso	Foto
Diseño	<p>Esta etapa del proceso consiste en la transformación de las especificaciones del cliente en un diseño de prenda que se realiza en el programa Corel, una vez el diseñador obtiene el diseño se envía al vendedor para que este lo muestre al cliente y de un aval, ya teniendo la aprobación se imprime en el plotter.</p>	
Corte	<p>En esta área se realiza el corte de la tela necesaria para la confección de la prenda con ayuda de moldes ya establecidos en caso de un diseño diferente se crean los moldes correspondientes, esto según especificación del cliente</p>	
Estampado	<p>Las impresiones salidas de diseño llegan a estampado donde se recortan, se llevan a la máquina de transfer en la cual se coloca el papel y la tela que viene de corte, se introducen a la máquina la cual por medio de calor transfiere el diseño del papel a la tela, en esta área también se realiza la actividad de Plastisol que consiste en estampar en una prenda nombres o logos manualmente con pintura</p>	

Tabla 7.

Descripción del Proceso Productivo (Continuación)

Área	Descripción del proceso	Foto
Bordado	<p>Cuando el cliente desea que la prenda lleve algún bordado, se verifica si la máquina ya contiene programado el diseño, de no ser así, se solicita su programación respectiva, la cual se realiza fuera de la fábrica, con el diseño se programa la máquina y se ejecuta el bordado requerido, de nombres ,logos o formas.</p>	
Ensamble	<p>Es el área en la cual se ensamblan las componentes de la prenda (mangas, cuello, espalda, delantero, etc.) según especificaciones de confección se cosen en maquina plana, filete o ambas.</p>	
Terminado	<p>En esta área se retiran los sobrantes de hilo o tela al igual se hace una revisión de calidad, si la prenda tiene defectos se evalúa si se puede corregir de lo contrario pasa al supervisor para que realice trámites pertinentes; las prendas se doblan, empacan y según la tela o cliente se planchan.</p>	

### 3.3 Resultados del diagnóstico

**3.3.1 Diagrama de recorrido.** Se realizó diagrama de recorrido (Ver apéndice E) para los productos de mayor demanda y producción en la empresa basados en la información obtenida en el análisis de Pareto.

Tabla 10.

*Distancia recorrida en metros por lote.*

<b>Distancia recorrida en metros por lote</b>			
<b>Desde-hasta</b>	<b>Pantaloneta</b>	<b>Camiseta</b>	<b>Polo</b>
Diseño-Estampado	4	4	4
Corte-Estampado	2,2	2,2	2,2
Estampado-Transfer	9	9	9
Transfer-Bordado	29,5	29,5	29,5
Bordado-Termofijado	21	21	21
Bordado-Ensamble	1,7	1,7	1,7
Transportes Ensamble	10,5	26,5	15
Encauchadora-Terminado	6,5	–	–
Collarín-Terminado	–	7,5	7,5
Terminado-Botonera-B/T	–	–	8,1
<b>Total</b>	<b>84,4</b>	<b>101,4</b>	<b>98</b>

**3.3.2 Diagrama de flujo.** Para la elaboración de los diagramas de flujo se basó en el análisis de Pareto el cual arrojó que las prendas a seguir son las camisetas, pantalonetas y polos debido a que estas son las más producidas en la empresa respecto a los demás productos que se fabrican.

La construcción de los diagramas de flujo se dividió en dos partes, la primera encierra las áreas de diseño, estampado, corte y bordado debido que para la producción de las tres prendas seleccionadas el proceso es el mismo en estas áreas y la segunda parte por las áreas de ensamble y terminado en las cuales la producción de las camisetas, pantalonetas y polos varía.

El propósito de los diagramas era identificar y representar las operaciones, inspecciones, transportes y esperas en el proceso productivo. (Ver apéndice F) diagramas de flujo.

En las siguientes tablas se reflejan las actividades realizadas para la producción de las camisetas, polos y pantalonetas respectivamente.

Tabla 11.

Resumen diagrama de flujo para camiseta






Resumen diagrama de flujo camiseta								
Símbolo	Actividad	Cantidad por área						Total
		Diseño	Estampado	Corte	Bordado	Ensamble	Terminado	
	Operación	9	2	8	9	18	6	52
	Retraso /demora		1					1
	Documento	1						1
	Transporte	1	2	1	4	12		20
	Operación e inspección				1		1	2

Tabla 12.

Resumen diagrama de flujo para polo











Resumen diagrama de flujo polo								
Símbolo	Actividad	Cantidad por área						Total
		Diseño	Estampado	Corte	Bordado	Ensamble	Terminado	
	Operación	9	2	8	9	23	7	58
	Retraso /demora		1					1
	Documento	1						1
	Transporte	1	2	1	4	12	2	22
	Operación e inspección				1		1	2

Tabla 13.

Resumen diagrama de flujo para pantaloneta

Resumen diagrama de flujo pantaloneta								
Símbolo	Actividad	Cantidad por área						Total
		Diseño	Estampado	Corte	Bordado	Ensamble	Terminado	
	Operación	9	2	8	9	5	7	40
	Retraso /demora		1					1
	Documento	1						1
	Transporte	1	2	1	4	5		13
	Operación e inspección				1		1	2

**3.3.2.1 Análisis diagrama de flujo y recorrido.** Al momento de realizar los diagramas de recorrido y de flujo se hizo evidente que existían transportes que se podían evitar dentro del área de ensamble, las operarias pasaban el producto en proceso según la indicación de la coordinadora de área levantándose de su puesto de trabajo a llevar o traer el producto, estos transportes se pueden eliminar distribuyendo el flujo de trabajo en forma modular, por la distribución de la planta el mayor recorrido que se realizaba era desde el área de estampado a bordado y viceversa este se podía reducir habilitando pasillos por ambas partes del área de estampado y así minimizar las distancias recorridas. Ensamble cuenta con diez operarias y veinte máquinas que a pesar de su disponibilidad no se utilizaban todas ya que cada quién se apropió exclusivamente de una en específico, lo cual dificultaba el flujo del ensamble de la prenda acumulando producto en proceso innecesariamente afectando el tiempo de entregas.

Por el área y la estructura de la planta no existe una ventilación adecuada y es frecuente la acumulación de olores que se producen por la utilización de thinner y varsol. Además, se evidenció que la distancia entre las máquinas en el área de estampado es muy reducida pues sólo hay 0.5m entre ellas dificultando su limpieza y mantenimiento.

**3.3.3 Volumen de producción.** La información que se graficó a continuación se tomó de la producción de los últimos cinco meses para las camisetas, pantalonetas y polos, se aclara que, aunque en menor proporción a la par se fabrican otras prendas en la empresa.

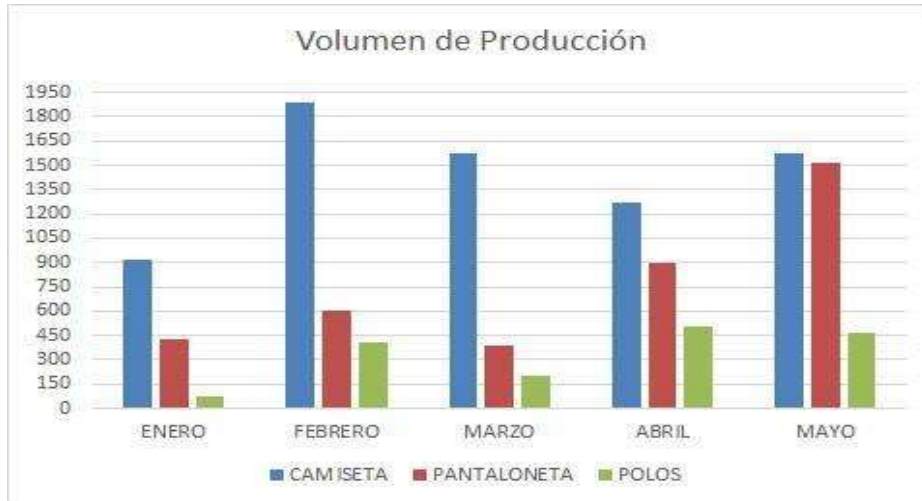


Figura 6. Volumen de producción

Deporte total según su registro histórico mensualmente produce en promedio 1444 camisetas, 764 pantalonetas y 329 polos, teniendo en cuenta que se trabaja bajo pedido, los demás productos que se fabrican varían dependiendo de los requerimientos del cliente y no se hacen en gran volumen. Esta empresa labora 8 horas y media al día de lunes a viernes, el sábado seis horas y en promedio dos horas extras al día para el área de ensamble, esto debido a que esta área depende de corte, estampado y diseño.

**3.3.4 Gráficos de control.** Se realizó un gráfico de control tipo C para verificar la calidad en la realización de las actividades en las áreas de estampado y terminado esto debido a que son las áreas donde se han evidenciado defectos. Según la literatura se tomaron 25 muestras a intervalos de una hora en cada área (Ver apéndice G) donde el número de observaciones es diferente para cada muestra dependiendo de las condiciones que se presenten en el momento de tomarlas, se verificó y registró el número de defectos que presentaban las prendas o los componentes.

Se revisó cada hora los componentes en proceso y se inspeccionó el número de defectos haciendo referencia a dos áreas en especial, en estampado las unidades de inspección eran los componentes de las prendas, mientras que en terminado eran las prendas como tal, camiseta, pantaloneta y polo. Se encontraron defectos tales como manchas de grasa y aceite, suciedad, marras en la tela, estampados incompletos.

**3.3.4.1 Análisis de los gráficos de control.** En la figura 7 se evidenciaron puntos fuera de los límites y ciclos, lo cual indicaba anomalías en el proceso, esto se presentaba a causa de que los operarios no limpiaban los cabezales de los plotter y además no hacían revisión de lo que salía de las impresoras, lo cual venía con manchas de tinta, no revisaban los componentes que vienen de corte que pueden traer marras, también al no estar estandarizado el proceso los operarios realizaban las actividades a su criterio personal, además los operarios manifestaban su inconformidad referente a la valoración de su trabajo por ello trabajaban desmotivados.

Algunos de los defectos que se encontraron en esta área en los componentes de las prendas fueron estampados incompletos, manchas de tintas, estampados sobre componentes con huecos, estampar con impresiones manchadas, entre otros.

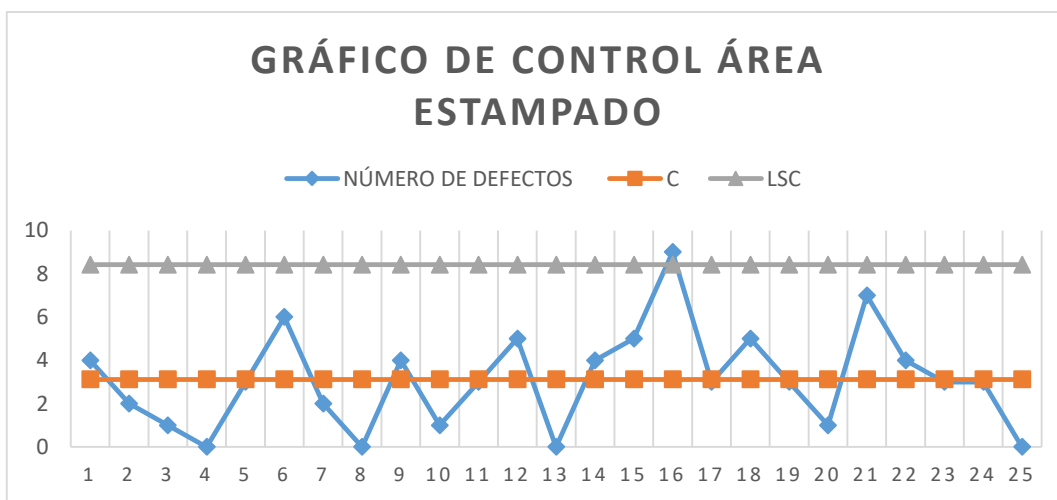


Figura 7. Gráfico de control en el área de estampado para componentes de las prendas.

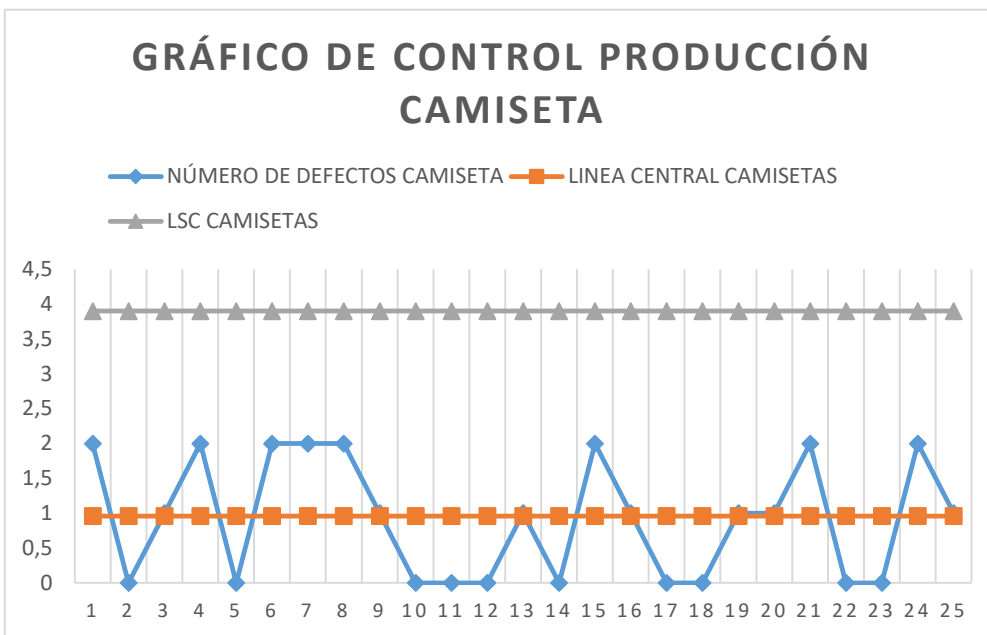


Figura 8. Gráfico de control producción de camisetas

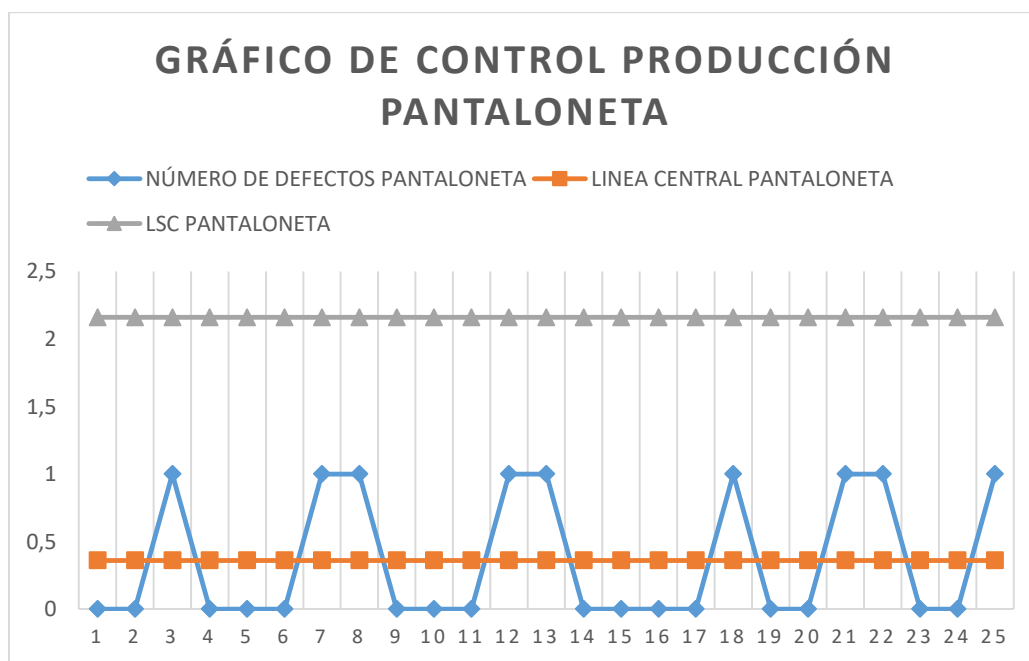


Figura 9 Gráfico de control producción de pantalonetas

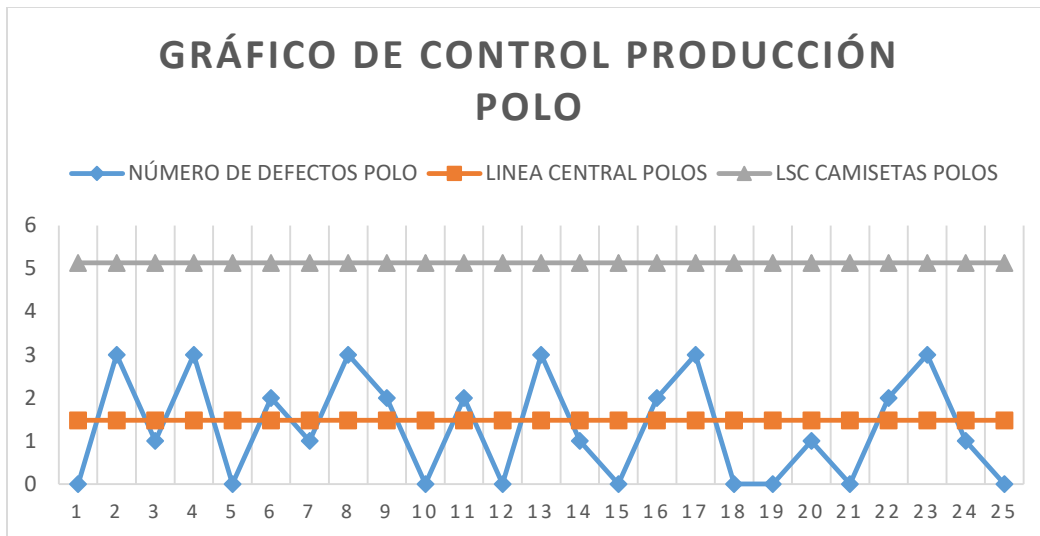


Figura 10. Gráfico de control producción de polos

En las figuras 8, 9 y 10 se midió el número de defectos por prenda inspeccionada para verificar sus causas y establecer las propuestas de mejora, en estas figuras se observaron ciclos lo cual indicaba que existían anomalías en el proceso de las camisetas, pantalonetas y polos. Algunas de las causas que generaban defectos era que no se realizaba un adecuado mantenimiento preventivo de las máquinas del área de ensamble lo que ocasionaba que las prendas se mancharan de aceite o quedaran mal confeccionadas. Además, otra causa de anomalías en el proceso se debía a los órdenes de pedido los cuales no eran claros generando que lo que se imprimía en diseño al llegar a terminado resultaba no ser lo que el cliente solicitó.

Era evidente que el proceso de confección de las camisetas, pantalonetas y polos no estaba bajo control pues al no estar estandarizado las prendas no quedaban similares lo cual repercutía en la calidad que se le entrega al cliente.

**3.3.5 Evaluación 9 S's inicial.** Cabe aclarar que cuando se habla de 9s's en comparación con las 5s's seido habla de estandarización y seiketsu de bienestar. Se realizó un análisis de 9's de las cuales seiri, seiton, seiso, seiketsu, seido se evaluaron por medio de observación y verificación de lista de chequeo (Ver apéndice H) en la planta de producción que arrojó cómo se encontraba inicialmente la empresa respecto a cada 's por área de trabajo, para estas cinco eses, se utilizó una escala de 1 a 5 para calificación, donde 1 significa el nivel mínimo de cumplimiento y 5 el máximo. Y las cuatro eses restantes shikari, shitsukoku, seishoo, shitsuke se evaluaron por medio de observación y una entrevista no estructurada a los operarios que pretendía responder y analizar los siguientes interrogantes que se tomaron como base, donde la respuesta de los operarios en cada una fue no, reflejando desmotivación.

- ¿Siente que tiene la oportunidad de hacer lo mejor posible en la ejecución de sus tareas?
- ¿Ha recibido algún reconocimiento por hacer el trabajo correctamente?
- ¿Su jefe o supervisor se preocupa por su bienestar personal?
- ¿En el trabajo existe alguien que motive su desarrollo profesional?
- ¿Siente que sus opiniones se tienen en cuenta?
- ¿Las metas de la empresa hacen que usted sienta que su trabajo es importante?
- ¿Piensa que sus compañeros de trabajo se encuentran comprometidos en realizar un trabajo de calidad?
- ¿En el último año, ha tenido oportunidad de capacitarse, crecer laboral y personalmente?
- ¿Realiza inspección diaria de su puesto de trabajo?
- ¿Se ejecutan las actividades correctamente y en el tiempo correcto?



Figura 11. Grado de cumplimiento inicial por lista de chequeo.

- **Seiri (Clasificar)**

### Diseño

En el área de diseño se contaba con cuatro plotters de impresión digital de los cuales 1 no estaba en funcionamiento por daño de componentes y falta de mantenimiento, el área que ocupaban no obstruía la movilidad, sin embargo, su funcionamiento agilizaría el proceso teniendo en cuenta que esta área es el cuello de botella, se contaba con tres computadores de los cuales uno de ellos no disponía de CPU impidiendo el uso de uno de los plotters debido a que cada uno de estos va conectado a un computador.

Se encontraban en el área empaques de materia prima y objetos personales los cuales estaban en el piso, mesón de trabajo o sobre las máquinas obstruyendo su labor y propiciando accidentes.



Figura 12. 9 S's inicial área de Diseño

## Estampado

El área de estampado disponía de una máquina para plastisol que no era usada frecuentemente, se visualizó que en un periodo de tres meses solo se utilizó en una ocasión, además de un estante de marcos que se utilizan para plastisol los cuales no tenían un orden específico, son de madera y estaban contaminados por comején, algunos de ellos ya no se utilizaban, dos termofijadoras y una máquina de revelado que no funcionaban por falta de mantenimiento, las cuales ocupaban un espacio de 8,25m<sup>2</sup> de un total de área de 79m<sup>2</sup>, en efecto el total del área que estaba ocupada por maquinaria que no se usaba es el 10%, el 60 % por maquinaria necesaria y el 30% para movilizarse sin embargo este porcentaje del área estaba ocupada por cajas, recortes de hojas, baldes, materia prima, entre otros objetos lo cual se traducía en desplazamientos incómodos y peligrosos que no permitían el buen desempeño de su labor como se muestra en las siguientes imágenes:



Figura 13. 9 S's inicial área estampado

## Corte

En el área de corte se encontraban retazos en el piso y moldes sobre el mesón de trabajo; además existían rollos de tela almacenados desde hace aproximadamente siete años los cuales ya no se utilizarán. Los moldes y telas dispuestos para la actividad de corte no estaban debidamente marcados y organizados de forma que facilitara su uso.



Figura 14. 9 S's inicial área corte

## Bordado

En bordado se almacenaban dos máquinas averiadas y producto en proceso correspondientes al área de ensamble, los tambores utilizados para bordar no tenían referencia.



*Figura 15. 9 S's inicial área bordado*

## **Ensamble**

El área de ensamble contaba con máquinas de filete y tejido plano sin un uso debido ya que el número de operarias contratadas era inferior al número de máquinas disponibles, una máquina multi-aguja que no se utilizaba debido a que sus funciones no son acordes con el tipo de tela y trabajo que se realiza en la empresa.



*Figura 16 9 S's inicial área Ensamble.*

## **Terminado**

Por último, en el área de terminado existían elementos que no eran parte del proceso como organizadores AZ para el archivo de órdenes, las cuales se encontraban sobre el mesón de trabajo.



*Figura 17. 9 S's inicial área terminado*

- **Seiton (Orden)**

En el área de estampado, corte, ensamble y bordado los estantes de marcos, moldes, telas y demás elementos de trabajo no se hallaban ordenados ni etiquetados; en todas las áreas se encontraban elementos de trabajo dispersos por el lugar sin una ubicación específica, las zonas de almacenaje, pasillos y áreas de trabajo no tenían demarcación, igualmente en el área de estampado se almacenaba materia prima de otras áreas sobre las máquinas sin uso como rollos de interlon, rollos de tela en el piso y marcos fuera del estante.

- **Seiso (Limpieza)**

En el área de diseño y estampado a diario se encontraban trozos de papel en el suelo, en corte, ensamble y bordado se visualizaba retazos de tela e hilo, las operarias de ensamble, bordado, terminado y corte barrían todos los días al finalizar la jornada sin embargo estampado y diseño no realizaban limpieza diariamente.

- **Seiketsu (Bienestar)**

En la planta de producción la temperatura ambiente sofocaba a los empleados la cual fluctúa entre los 28 y 38 grados centígrados lo que generaba una disminución de su rendimiento, la máquina de bordado genera ruido constante, además los operarios no contaban con los respectivos instrumentos de seguridad, los pasillos no tenían una demarcación y los dos extintores que existían estaban vencidos, no se disponía del número de extintores necesarios dentro de toda la planta.



*Figura 18. 9 S's inicial*

- **Shitsuke (Disciplina)**

Por entrevista no estructurada hecha a los operarios se concluyó que en el área de diseño y estampado no tenían el hábito de limpieza del puesto de trabajo, era evidente que los operarios no trabajaban con entusiasmo y dedicación debido al clima organizacional que se generaba entre ellos y el jefe, además del calor que se siente en la planta en ocasiones se hacía insoportable.

- **Shikari (Constancia)**

Los operarios no estaban constantemente con la voluntad de ejecutar su labor eficaz y eficientemente esto se dedujo de la entrevista no estructurada aplicada a los operarios de la planta.

- **Shitsukoku (Compromiso)**

Según lo que manifestaban los operarios se evidencia que se sentían desmotivados para realizar sus labores, que no se valoraban sus esfuerzos a pesar de larga trayectoria en la empresa y no se tenían en cuenta sus aportes, así que cumplían las tareas con las cuales se comprometían sin ningún entusiasmo.

- **Seishoo (Coordinación)**

No existía una adecuada comunicación entre las áreas de Diseño, Corte y Estampado, cada operario cumplía aisladamente con sus labores desencaminándose del propósito principal generando defectos (Ver apéndice G), mediante el gráfico de control a partir de 25 observaciones se obtuvo 78 defectos en componentes.

- **Seido (Estandarización)**

En deporte total no mantenían un orden ni una limpieza en sus puestos de trabajo ya que no contaban con políticas y normas que indicaran como mantener ordenadas y limpias sus áreas de trabajo, equipos y herramientas.

**3.3.6 Estudio inicial de tiempos y capacidad productiva.** Deporte Total no tenía conocimiento de su capacidad instalada e inicialmente no maneja un proceso formal para establecer la programación de la producción lo que hacía que se incurriera en entregas tardes de los pedidos en un 55% del total de entregas (Ver apéndice D). Por esta razón, era de importancia realizar un estudio de tiempos para la producción de Deporte Total, con el propósito de establecer la capacidad productiva con la que contaba la planta y lograr una mejor programación de la producción para las prendas en estudio.

**3.3.6.1 Análisis del estudio de tiempos.** Al momento de realizar este estudio se observó que en ninguna de las áreas de la empresa tenía establecido el tiempo y el método que se debía emplear para la ejecución de una tarea, los operarios trabajaban a un ritmo variable entre el 10 y el 90% y se presentaban las siguientes situaciones:

- Dentro del área de ensamble cuando el flujo de trabajo no era constante la capacidad era ociosa esto se observó que ocurría en promedio dos veces por semana empleando el triple de tiempo para una misma tarea
- Cuando estaban saturados de trabajo no realizaban todas las actividades que se requerían para la elaboración de la prenda incidiendo en la calidad de la misma, esto se presentaba en promedio en tres de cada diez órdenes.
- En las áreas de corte y estampado el conocimiento de cómo realizar algunas actividades estaba en manos de una sola persona, por ejemplo, la manipulación de los moldes para corte ya que no estaban debidamente etiquetados.
- El conocimiento sobre la realización del proceso de plastisol lo conocía solo un operario, si por algún motivo no estaba presente el proceso se detenía.

- En el área de terminado se observó que se presentaban en promedio 20 reprocesos por día entre camisetas, pantalonetas y polos, estos reprocesos se debían a la inexistencia de la programación de la producción, ausencia de mantenimiento preventivo e incoherencia entre las órdenes de pedido que diligenciaba el vendedor y lo que se produjo en realidad, adicionando tiempos en la confección de la prenda en promedio de un minuto que no generaban valor.
- Se observó en un periodo de cuatro meses que el área de ensamble seis días se quedó sin que hacer, puesto que el trabajo estaba en proceso en el área de diseño, esto sucedía porque dentro de la empresa no se programa la producción y se comprometían con pedidos para fechas de entrega de uno a ocho días sin tener en cuenta las ordenes que estaban en proceso y la capacidad de producción. (Ver apéndice I) tablas de tiempos de ciclo de las áreas de ensamble y diseño.

**3.3.6.2 Análisis de la capacidad de producción.** Deporte total es una empresa que trabaja bajo pedido con un portafolio amplio de productos que no tienen una demanda constante, su producción se veía limitada por el área de diseño ya que ninguna otra área puede empezar a trabajar hasta que ésta no de las indicaciones de lo que se va a producir, en diseño a pesar de sacar productos diferentes el tiempo que emplea para desarrollar su función es muy similar para cada orden a excepción de la elaboración del diseño, por esta razón se calcula que la capacidad de producción máxima al día estaba condicionada por el número de órdenes a las que se les debe realizar diseño, en promedio puede elaborar diez, pero a la vez está limitado por el plotter donde se realizan las impresiones que tiene un tiempo de procesamiento de tres minutos en promedio por cada pliego impreso, en dicha impresión puede salir en promedio una prenda esto depende de las tallas y del tipo de prenda.

Metodología para la toma de tiempos inicial (diagnóstico).

Para la toma de tiempos se siguieron una serie de pasos descritos por (Lopez, s.f) los cuales se describen a continuación: Para el registro de los tiempos se utilizó un formato creado por las autoras del proyecto (Ver apéndice J).

*Selección de las prendas:* por medio de un análisis de Pareto se definió que las camisetas, pantalonetas y polos son los productos de mayor demanda, para estas prendas los procedimientos en las áreas de diseño, corte, estampado, bordado y terminado son similares y no presentan mayores diferencias, las variaciones en los tiempos se encuentran en el área de ensamble, además se observó que el área de diseño limitaba la producción por este motivo se tuvo en cuenta para la toma de tiempos.

*Selección del operario que esté capacitado para realizar la labor a un ritmo normal para realizar la toma de tiempos:* se realizó al operario que laboraba a un ritmo normal.

*Dividir la operación en elementos:* se separaron las operaciones con pasos repetitivos en elementos.

Registro del tiempo observado: Se registró el tiempo observado para cada elemento, se tomó una muestra de 10 observaciones para calcular el tamaño de la muestra con la siguiente formula:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n: tamaño de la muestra

n': tamaño de la muestra

$\Sigma$ : suma de los valores

x: valor de las observaciones

40: constante para un nivel de confianza del 94,45%

*Evaluar la velocidad de trabajo del operario:* Se utilizó una escala de valoración donde un nivel de 100 valora que el operario está trabajando a un ritmo normal.

*Agregar suplementos:* los suplementos son todos los elementos que interfieren en el trabajo continuo del operario durante la jornada laboral. Para la valoración de estos, se acudió a la tabla de suplementos de la OIT (Ver apéndice K):

Calcular el tiempo estándar:

$$\text{Tiempo estándar } (Te) = Tn * (1 + \%S)$$

*Calcular la capacidad productiva:* Para calcular la capacidad de prendas que se podían producir al día, se halló la capacidad productiva con la siguiente fórmula:

$$Cp = J \frac{M}{Te}$$

Dónde:

Cp= Capacidad productiva (prenda/día).      Te= Tiempo estándar

J= Jornada laboral (minutos)                      M= Número de trabajadores

La siguiente tabla evidenció la capacidad productiva con la que contaba el área de diseño y ensamble e indicó los porcentajes de participación de las prendas que se calcularon mediante un estudio de Pareto (ver apéndice A), para el área de diseño la unidad de medida se tomó en ordenes

promedio al día capaces de diseñar, el tiempo que se requería para diseñar una orden era independiente de la cantidad de pedido ya que se hacían réplicas del diseño, cada orden puede tener una combinación de pantalonetas, camisetas o polos en diferentes cantidades, se midió que esta área en promedio tenía la capacidad de atender según el porcentaje de participación diez ordenes de camisetas, cinco de pantalonetas y dos de polos por día. (Ver apéndice I) Tiempos.

Tabla 14.

Capacidad productiva promedio por área

Área	Diseño	Ensamble
Jornada laboral (min/día)	510	510
Número de operarios	2	10
Tiempo tipo Camiseta	47,84	35,93
Tiempo tipo Pantaloneta	47,84	21,14
Tiempo tipo Polo	47,84	44,13
% Participación Camiseta	0,45	0,45
% Participación pantaloneta	0,24	0,24
% Participación Polo	0,11	0,11
Capacidad Productiva diaria (min)	1020	5100
Camisetas /día	10 ordenes	64 unidades
Pantalonetas /día	5 ordenes	58 unidades
Polos /día	2 ordenes	13 unidades

**3.3.7 Estructura organizacional.** Deporte Total cuenta con una estructura organizacional conformada por 19 empleados directos en la planta de producción y 9 empleados en el almacén de los cuales están distribuidos en 19 cargos según figura 3.

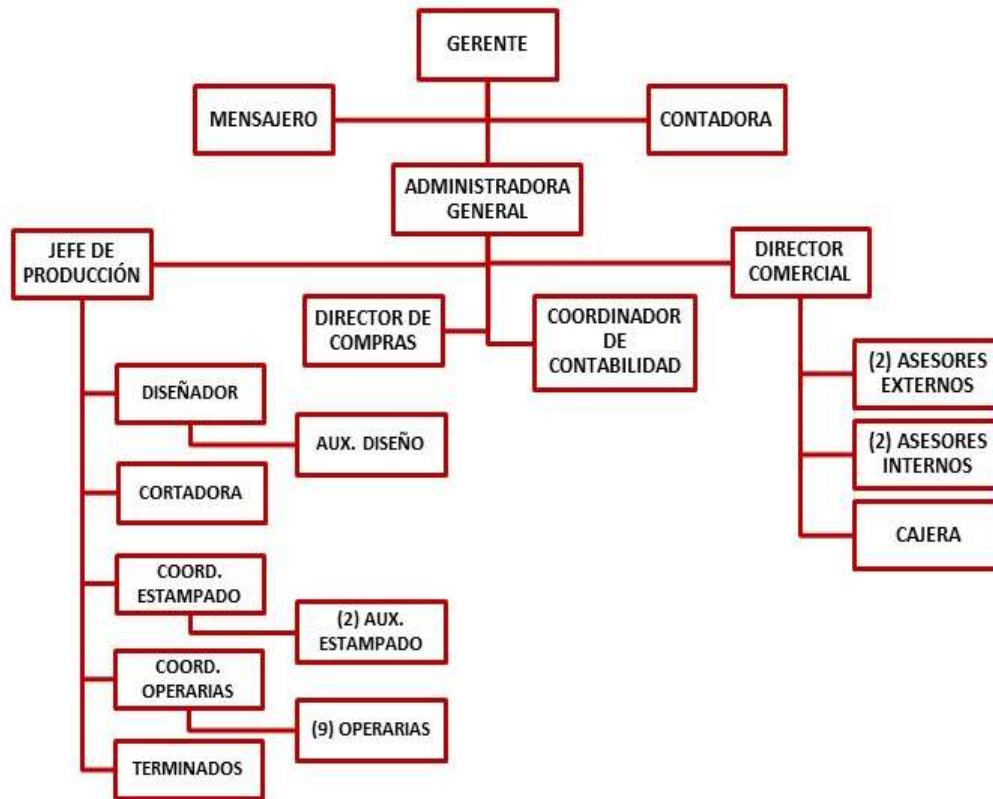


Figura 19. Estructura Organizacional. Adaptado de Deporte Total

- Gerente General:** este cargo lo ocupa el dueño de la empresa el señor Fernando Pabón, quien está encargado de planear, organizar, dirigir y controlar el cumplimiento de las funciones de cada cargo, con el fin de que se cumplan los objetivos de la empresa. Algunas de las funciones que realiza está actualizar la lista de precios de uniformes deportivos, supervisión al proceso de presentación de licitaciones, autorización de los requerimientos que soliciten los diferentes departamentos, revisar los saldos bancarios diarios para verificar consignaciones, retiros, transferencias y pagos efectuados por el departamento de administrativo y de contabilidad.

- Administrador General:** este cargo se encarga de delegar funciones y responsabilidades a los jefes y solicitar informes semanales de cada departamento con el fin de realizar un consolidado y entregar al Gerente, también revisar la nómina que realiza el auxiliar contable,

diligenciar con anticipación los cheques de pago a proveedores para que el gerente los firme, controlar los pagos de clientes, facturas a crédito pendientes por cobrar, delegar y supervisar el proceso de licitaciones en los que participe la empresa, administrar el recurso humano, es decir, revisar hojas de vida, hacer un primer filtro y después de que el gerente elija la persona, realizar la vinculación y desvinculación del personal a las diferentes entidades que exige la ley (salud, ARL, pensión); estas son algunas de las funciones que realiza la persona encargada de la administración general.

- **Director de Compras:** está encargado de suministrar a todos los departamentos con recursos de calidad según los requerimientos solicitados, igualmente debe rendir informes a la gerencia sobre las compras realizadas señalando logros en reducción de costos; actualizar el registro de proveedores cada tres meses verificando en la Cámara de Comercio con el fin de asegurar la calidad de los materiales que se adquieren.

- **Mensajero:** se encarga de realizar los trámites bancarios y pagos de impuestos según lo indique departamento de contabilidad; llevar documentos a proveedores y clientes al igual que hacer la entrega de manera oportuna de la mercancía a los clientes.

- **Coordinador de Contabilidad:** debe mantener al día todos los registros contables de la empresa, realizar devoluciones de mercancías, registrar todos los gastos, ventas, compras, ingreso de mercancías de proveedores, elaborar nómina entre otras funciones.

- **Contadora:** suministrar al Gerente la información contable que sea solicitada para la toma de decisiones, realizar estudio de estados financieros cada 3 meses de la empresa y su respectivo análisis, presentar oportunamente la renovación del Registro mercantil y Registro único de proponentes solicitados por la cámara de comercio.

- **Jefe de Producción:** se encarga de organizar, dirigir y controla todo el proceso de producción, supervisar las órdenes de trabajo, la entrega oportuna de productos y los requerimientos de materiales, al igual el cumplimiento del personal de la planta.

- **Coordinadora de Operaria:** tiene como función organizar, coordinar y distribuir el trabajo de ensamble según las órdenes de trabajo en proceso, verificar la orden de trabajo y los materiales necesarios para el ensamble, coordinar con el jefe de producción la necesidad de trabajar horas extras.

- **Operaria de máquinas:** se encargan de ensamblar los componentes cortados y estampados, informar al jefe de producción cuando se agote un recurso, como hilos e hilazas con el fin de mantener actualizado el inventario y cuidar la maquinaria disponible hacerle limpieza y avisar en caso de problemas de averías.

- **Cortadora:** cortar telas para confección de uniformes deportivos, dotaciones y demás artículos, también se encarga de revisar las órdenes de trabajo con el diseñador con el fin de revisar tipo y cantidad a utilizar de cada materia prima e insumos, controlar el inventario de la tela y hacer los respectivos requerimientos, tomar las medidas necesarias a los clientes cuando éstos desean las prendas con tallas especiales.

- **Bordadora:** programar y bordar la publicidad, logotipos y demás diseños en las prendas según lo soliciten los clientes, realizar el mantenimiento preventivo de la máquina para evitar pequeñas averías, apoyar el área de corte y terminado en caso de no contar con trabajo.

- **Coordinador de Diseño:** diseñar, programar y elaborar los modelos de prendas, publicidad y logotipos solicitados por el cliente, programar los diseños para la máquina de bordado digital.

- **Auxiliar de Diseño:** colaborar en el diseño, programación y elaboración de modelos de prendas, publicidades y logotipos de todos los productos solicitados por el cliente.

- **Coordinador de Estampado:** organizar, distribuir y coordinar el trabajo entre los auxiliares de estampado con el fin de llevar a cabo las distintas etapas del proceso (revelado y borrado de planchas, preparación de pinturas, transfer, termofijado, etc.), controlar el inventario de pinturas y papel.
- **Auxiliar de Estampado:** se encargan de estampar los componentes que estén en proceso según las órdenes de trabajo y cumplir las demás tareas que delegue el coordinador el área.
- **Auxiliar de Terminado:** realizar el control de calidad de los productos terminados, despeluzar y empaclar la mercancía de manera eficiente, con el fin de entregar a tiempo los pedidos, apoyar a todos los procesos de la planta según le indique el jefe de producción.
- **Cajero:** realizar las facturas necesarias correspondientes a las ventas del almacén para clientes al detal, realizar cuadro de caja diarios.
- **Director Comercial:** diseñar e implementar estrategias con nuevos planes de mercadeo dirigidos a la satisfacción del cliente, supervisar los asesores de ventas internos y externos, atender solicitudes de quejas de los clientes ofreciendo soluciones inmediatas.
- **Asesor (Interno y Externo):** se encargan de organizar, dirigir, coordinar y llevar a cabo las actividades relacionadas con el cliente.

**3.3.7.1 Análisis estructura organizacional.** En deporte total la estructura organizacional es sencilla sin embargo no son claras las funciones que debía realizar cada quien, todas las decisiones se tomaban desde gerencia y los operarios eran guiados por un supervisor. Algunos de los materiales que se emplean para el proceso productivo no se disponían en el almacén, estos requerían ser solicitados a gerencia y en ocasiones se debía esperar cuando el gerente no estaba en la planta lo que hacía que en el proceso hubiera demoras esto se presentaba al menos una vez por

semana, el flujo de información para la retroalimentación en la toma de decisiones entre gerencia y los operarios era débil.

### 3.3.8 Análisis de despilfarros

Tabla 15.

*Análisis de despilfarros*

<b>Tipo de desperdicio</b>	<b>Análisis</b>
<b>Transporte innecesario</b>	Como se observa en el diagrama de flujo existían transportes innecesarios que no estaban agregando valor al producto pero si generando un costo.
<b>Sobreproducción</b>	Como Transporte Total trabaja bajo pedido no era evidente sobreproducción en la planta.
<b>Esperas</b>	En ensamble las operarias debían esperar para continuar con el proceso esto debido al retraso en el área de diseño.
<b>Reprocesos</b>	En el área de terminado por día se observó 20 reprocesos entre camisetas, pantalonetas y polos esto debido a falta de mantenimiento de las máquinas y ausencia de estandarización en el área de ensamble
<b>Inventarios obsoletos</b>	En la planta de producción existían telas que no se utilizaban ni se utilizarán en el proceso productivo, algunas telas tenían hasta 7 años de estar almacenadas esto debido a que el gerente las compró con el fin de un nuevo diseño sin embargo nunca lo lleva a cabo.
<b>Movimiento innecesario</b>	Al no contar con el proceso estandarizado los operarios realizaban las actividades bajo su criterio personal generando movimientos que no agregaban valor.
<b>Defectos</b>	Basados en los gráficos de control sección 3.4.4 el proceso no se encontraba bajo control lo que generaba defectos en las prendas siendo el área de estampado la principal generadora de estos.

### 3.3.9 Árbol de problemas del diagnóstico.

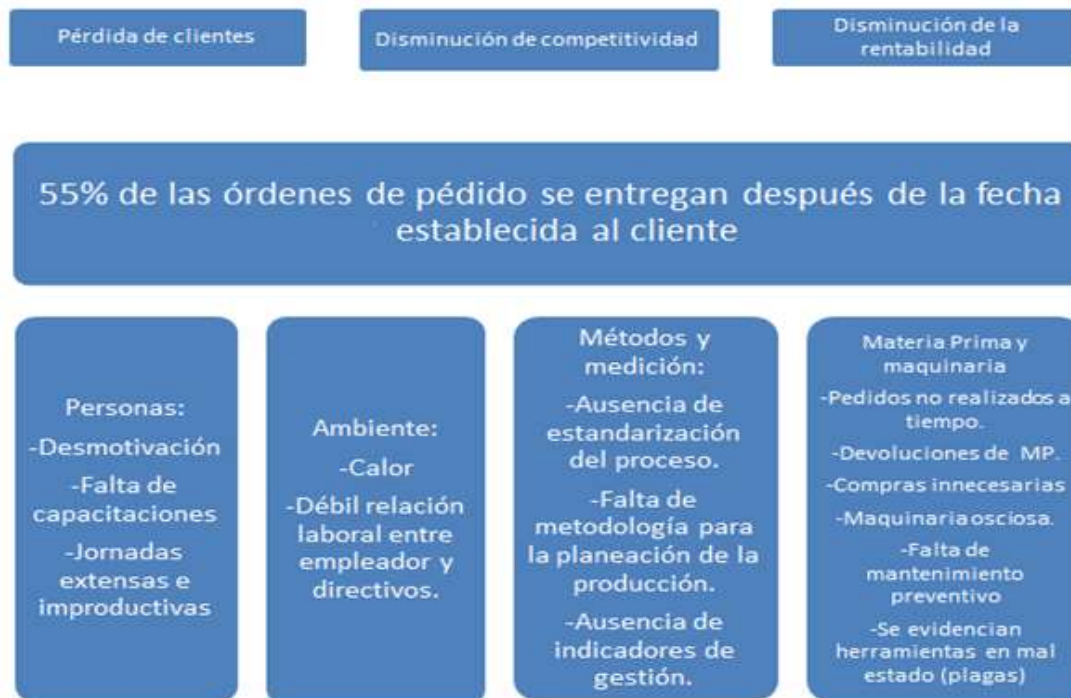


Figura 20. Árbol de problemas del diagnóstico

## 4 Formulación e implementación de propuestas de mejora

### 4.1 Implementación de 9 S's y despilfarros

Se implementó la metodología de 9 S's y despilfarros de la siguiente manera:

**4.1.1 Problemática.** Ineficiencia en el proceso productivo la cual se veía reflejada en baja productividad por desorganización en las áreas de trabajo y falta de limpieza lo que dificultaba la ejecución de sus tareas generando despilfarros en materia prima, insumos y demás factores productivos.

**4.1.2 Propuesta.** Bajo la siguiente premisa “cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa” identificar las herramientas, insumos y materiales que se utilizan en cada área, definir lo necesario, retirar lo incensario y etiquetar todo para agilizar la realización de las tareas, además liberar espacio que permita redistribuir el área de trabajo.

#### **4.1.3 Objetivos de la Propuesta.**

- Crear bases firmes para implementar un sistema de calidad.
- Crear un ambiente de Organización, pulcritud, limpieza, estandarización y disciplina.
- Corregir, controlar y desterrar el desorden, generando un estado de eficiencia.
- Generar disciplina, compromiso y coordinación entre las áreas de trabajo.

**4.1.4 Plan de Implementación.** Para la implementación de 9's se desarrollaron los siguientes pasos;

- Sensibilización a la alta gerencia en términos de bondades y beneficios de la aplicación de esta técnica.
- Se listó las herramientas con las que se disponía en cada área, se clasificaron en necesarias e innecesarias, etiquetando con color rojo lo que ya no se usa para su eliminación y con color verde lo utilizado, y se estableció un lugar específico para cada una.
- Se facilitó el control visual de insumos y materia.
- Se señalaron las áreas de trabajo.
- Se integró la limpieza como parte del trabajo diario aprovechando para hacer inspección de las máquinas como parte de un mantenimiento preventivo.
- Se llevó un seguimiento semanal que avaluó el nivel de cumplimiento de los objetivos establecidos con esta propuesta.

- Se delegó responsabilidades a un operario líder en cada área sobre lo que se tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo.
- Se Publicó en cartelera fotos e información que fomentan disciplina en el cumplimiento de las tareas para mantener en marcha esta metodología.

#### 4.1.5 Recursos Requeridos

Tabla 16.

Recursos para implementación 9 S's

Actividad	Presupuesto	Tiempo	Responsable
Sensibilización del personal	\$65.500	1 día	Autores del proyecto
Diagnóstico por aplicación lista chequeo	\$147.600	3 día	Autores del proyecto
Realización de lista de herramientas por área y clasificar.	\$55.500	1 día	Autores del proyecto
Control visual (etiquetar)	\$147.600	3 días	Autores del proyecto
Señalización de áreas	\$24.600	4 hr	Autores del proyecto
Jornada de limpieza	\$74.500	1 hr	Autores y Personal de la planta
Auditoria 9s's	\$115.000	4hr x 4semana	Autores del proyecto y jefe producción
<b>Total estimado</b>	<b>\$630.300</b>	<b>10 días y 5hr</b>	<b>La implementación de la herramienta se realizó en el transcurso de los meses de Septiembre y octubre de 2016.</b>

Nota. Se asume 1 SMMLV hora labor para practicante estipulado por la empresa

#### 4.1.6 Ejecución. Se aplicó 9 S's desarrollando los siguientes pasos:

- Capacitación. Se realizaron charlas de sensibilización a la gerencia al igual que al personal de la planta con el fin de dar a conocer los beneficios de implementar esta metodología, las charlas





Figura 23. Clasificación de herramientas en Estampado



Figura 24. Clasificación de las telas no usadas en corte

Se realizó una jornada de clasificación de las telas con el fin de separar las de mayor frecuencia de uso y retirar del área las de no uso, se diligenció una lista (Ver apéndice O) que evidencio 2900 m de tela que no se utilizan pero que ocupan un espacio.

- Ordenar. Con las herramientas y elementos identificados como necesarios se procedió a etiquetarlos y organizarlos en un lugar específico según su frecuencia de uso, igualmente se etiquetaron los insumos en bodega y se inventariaron (Ver apéndice P).



Figura 25. Etiquetado y organización de telas



Figura 26. Etiquetado y organización de tambores y herramientas en bordado



- Señalización. Se realizó una señalización de las áreas de trabajo por medio de carteles impresos.



*Figura 29. Señalización de áreas*

- Integrar la limpieza. En la charla de sensibilización se resaltó la importancia de mantener limpio las áreas de trabajo para reducir riesgos de accidente, disponer de más espacio, se estableció realizar limpieza todos los días al finalizar la jornada laboral, se elaboró un manual de limpieza (Ver apéndice Q) el cual se socializó con los coordinadores de cada área, y se hizo entrega del manual a la supervisora.



*Figura 30. Jornada de limpieza*

- Auditoría 9s's. Se aplicó lista de chequeo propuesta por las autoras del proyecto durante 4 semanas (Ver apéndice H) para verificar el cumplimiento de la metodología y enfocar nuevas acciones de mejora continua, se tomaron auditorías semanalmente con la finalidad de convertir el orden y limpieza un hábito en el personal, con el paso de los días los operarios fueron integrando a su rutina la metodología lo que hacía que los resultados de la mejora fueran más evidentes.
- Delegar responsabilidades. con ayuda de la supervisora se nombró para cada área un líder el cual se encargaría de hacer cumplir el manual de limpieza nombrado anteriormente.
- Publicaciones en cartelera. Con la supervisora se estableció publicar cada semana el cumplimiento de las 9s's por área con el fin de generar compromiso, fomentar la disciplina y motivar al personal.

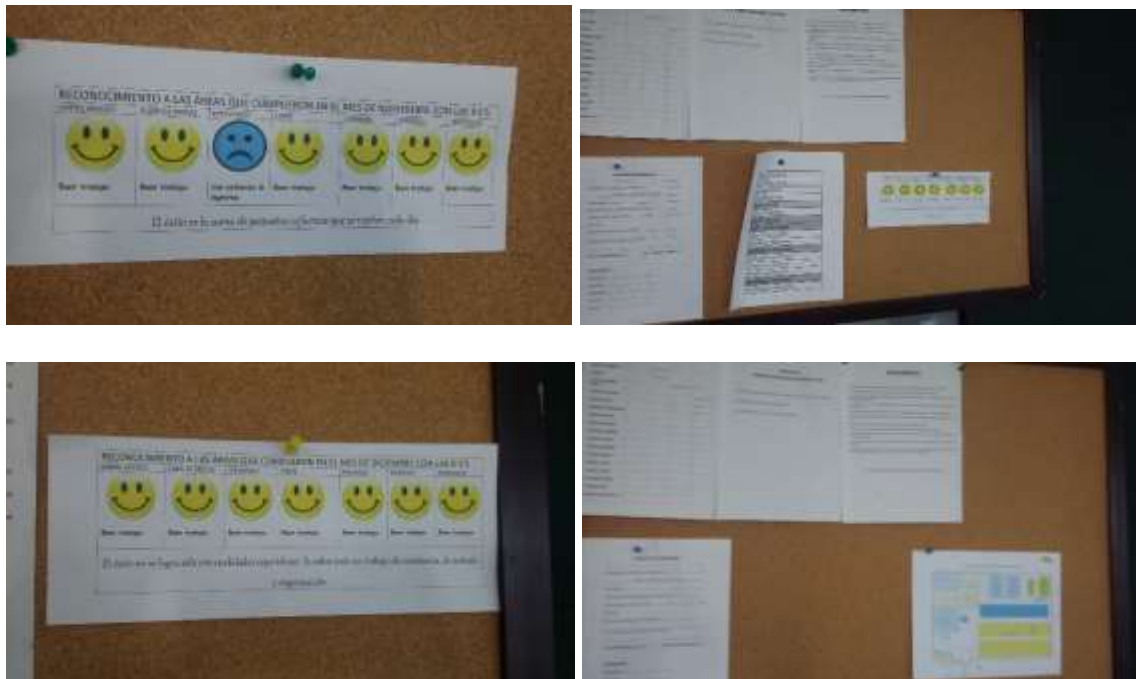


Figura 31. Publicaciones de resultados en cartelera

- Para la evaluación de las S's que se enfocan en el comportamiento del talento humano buscando responder los interrogantes que se plantearon como guía en la entrevista no estructurada,

se estableció una escala de 0 a 1, donde 0 significa que la persona no le da la más mínima importancia, 0.5 cuando intenta cumplirlo, pero no se esfuerza y 1 cuando se preocupa por cumplir y aporta para mantenerse y mejorar, se aclara que esta escala es subjetiva y depende del evaluador.

**4.1.7 Análisis de resultados.** Con la implementación de 9 S's se logra eliminar algunos despilfarros como se evidencia en:

- Diagrama de flujo: en el diagrama de flujo elaborado durante el diagnóstico existían transportes en el área de ensamble que no agregaban valor a la prenda, por ello con la supervisora y por recomendación de ella se planteó hacer una distribución de esta área sin embargo por el espacio disponible no fue posible realizar dicha propuesta, aunque se adecuó el trabajo de forma que simulara un proceso modular sin mover las máquinas, se explicó a las operarias el nuevo método de trabajo y con ello se logró eliminar transportes como se evidencia en los siguientes resúmenes de los diagramas de flujo, es de resaltar que para los diagramas nuevos se incluyó el área de diseño de modas la cual no existía anteriormente.


RESUMEN DIAGRAMA DE FLUJO ANTERIOR CAMISETA								RESUMEN DIAGRAMA DE FLUJO NUEVO CAMISETA										
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD POR ÁREA						TOTAL	SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD POR ÁREA						TOTAL	
		DISEÑO	ESTAMPADO	CORTE	BORDADO	ENSAMBLE	TERMINADO				DISEÑO MODAS	DISEÑO GRAFICO	ESTAMPADO	CORTE	BORDADO	ENSAMBLE		TERMINADO
	OPERACIÓN	9	2	8	9	18	6	52		OPERACIÓN	4	5	4	6	9	17	6	51
	RETRASO /DEMORA		1					1		RETRASO /DEMORA	1	3	0					4
	DOCUMENTO	1						1		DOCUMENTO	1	1						2
	TRANSPORTE	1	2	1	4	12		20		TRANSPORTE	1	1	2	1	3	3		11
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN				1	1		2		OPERACIÓN E INSPECCIÓN	0	0		1	1			2

Figura 32. Resumen diagrama de operaciones antes y después para camiseta

RESUMEN DIAGRAMA DE FLUJO ANTERIOR POLOS								RESUMEN DIAGRAMA DE FLUJO NUEVO POLOS										
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD POR ÁREA						TOTAL	SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD POR ÁREA						TOTAL	
		DISEÑO ESTAMPADO	CORTE	BORDADO	ENSAMBLE	TERMINADO	DISEÑO MODAS				DISEÑO GRAFICO	ESTAMPADO	CORTE	BORDADO	ENSAMBLE	TERMINADO		
	OPERACIÓN	9	2	8	9	23	7	58		OPERACIÓN	4	5	4	6	9	21	7	56
	RETRASO /DEMORA		1					1		RETRASO /DEMORA	1	3	0					4
	DOCUMENTO	1						1		DOCUMENTO	1	1						2
	TRANSPORTE	1	2	1	4	12	2	22		TRANSPORTE	1	1	2	1	3	5	2	15
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN				1		1	2		OPERACIÓN E INSPECCIÓN	0	0		1		1		2

Figura 33. Resumen diagrama de operaciones antes y después para polo











RESUMEN DIAGRAMA DE FLUJO PANTALONETA ANTERIOR								RESUMEN DIAGRAMA DE FLUJO PANTALONETA NUEVO										
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD POR ÁREA						TOTAL	SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD POR ÁREA						TOTAL	
		DISEÑO ESTAMPADO	CORTE	BORDADO	ENSAMBLE	TERMINADO	DISEÑO MODAS				DISEÑO GRAFICO	ESTAMPADO	CORTE	BORDADO	ENSAMBLE	TERMINADO		
	OPERACIÓN	9	2	8	9	5	7	40		OPERACIÓN	4	5	4	6	0	6	7	32
	RETRASO /DEMORA		1					1		RETRASO /DEMORA	1	3	0					4
	DOCUMENTO	1						1		DOCUMENTO	1	1						2
	TRANSPORTE	1	2	1	4	5		13		TRANSPORTE	1	1	2	1	0	3	0	8
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN				1		1	2		OPERACIÓN E INSPECCIÓN	0	0		0		1		1

Figura 34. Resumen diagrama de operaciones antes y después para pantaloneta

- Diagrama de recorrido: la figura 35 evidencia el antes y después de las distancias recorridas, se eliminaron algunos transportes en el área de ensamble esto al cambio del flujo de trabajo, inicialmente las operarias caminaban para pasar el producto en proceso, con la forma de

trabajo nueva el producto pasa a la del lado o la de atrás evitando transportes incensarios que no agregan valor, así mismo en el área de estampado se reorganizaron las maquinas (Ver apéndice F) sin embargo dicha reorganización se realizó bajo orden del gerente

DESDE-HASTA	DISTANCIA NUEVA (m)			DISTANCIA ANTERIOR (m)		
	PANTALONETA	CAMISETA	POLO	PANTALONETA	CAMISETA	POLO
DISEÑO DE MODAS-CORTE	13,16	13,16	13,16	-	-	-
DISEÑO GRAFICO-ESTAMPADO	3,36	3,36	3,36	4	4	4
CORTE-ESTAMPADO	4	4	4	2,2	2,2	2,2
ESTAMPADO-TRANSFER	5,2	5,2	5,2	9	9	9
TRANSFER-BORDADO / TRANSFER-ENSAMBLE	16,7	20,773	20,773	29,5	29,5	29,5
CORTE-TRANSFER-TERMOFIJADO-BORDADO	-	24,57	24,57	21	21	21
BORDADO-ENSAMBLE	-	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
TRANSPORTES ENENSAMBLE	4,2	4,2	4,2	10,5	26,5	15
ENCAUCHADORA-TERMINADO	7,8	-	-	6,5	-	-
COLLARÍN-TERMINADO	9,2	9,2	9,2	-	7,5	7,5
TERMINADO-BOTONERA-B/T	-	-	5,3	-	-	8,1
<b>TOTAL ANTES DEL ÁREA NUEVA</b>	<b>50,5</b>	<b>73,0</b>	<b>78,3</b>	<b>84,4</b>	<b>101,4</b>	<b>98,0</b>
<b>TOTAL CON ÁREA NUEVA</b>	<b>63,6</b>	<b>86,2</b>	<b>91,5</b>	<b>84,4</b>	<b>101,4</b>	<b>98,0</b>

Figura 35. Distancias recorridas antes y después

- 9 S's: con la implementación de la metodología se logró mejorar el orden, limpieza, estandarización, pero en bienestar no se logró en gran proporción por la condición del ambiente en la planta sin embargo se notifica al gerente con la recomendación de implementar un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo con el fin que en un futuro se logre tener en un 100% el bienestar de los operarios.

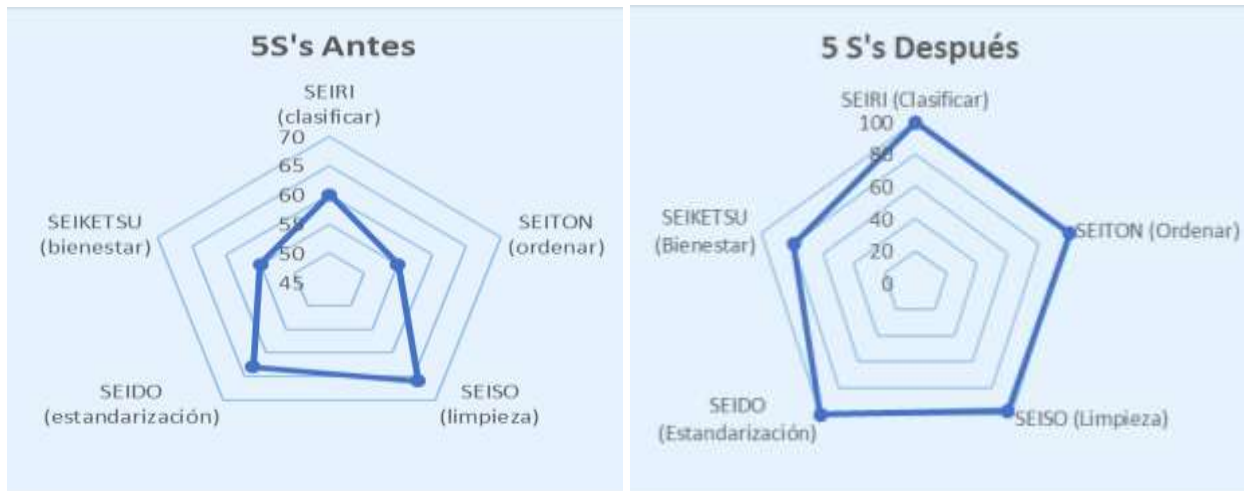


Figura 36. Antes y después primeras 5 S's de las 9

Al evaluar las S's que se refieren al comportamiento del talento humano tales como disciplina, compromiso, constancia y coordinación se encontró que la disciplina es la que en menor proporción de cumplimiento se encontraba (Ver apéndice H) y que en general diseño de Modas es la que menor puntuación por cumplimiento de estas S's tiene a razón ser un área nueva. En la siguiente figura se evidencia el nivel de cumplimiento según la escala:

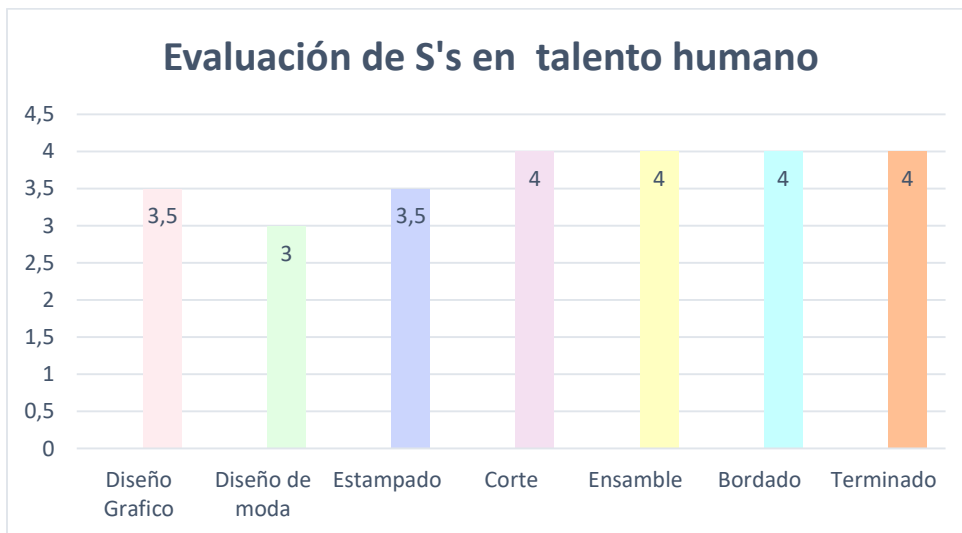


Figura 37 Evaluación del comportamiento del talento humano

## 4.2 Estandarización del proceso productivo

**4.2.1 Problemática.** Se observó que los tiempos en el área de estampado para la actividad de transferir y en ensamble para armar cuello tanto en la camiseta como en el polo, variaban entre el 40% y 60% de más en comparación con el tiempo empleado a un ritmo de trabajo en condiciones normales, ocasionado por la ausencia de estandarización de las actividades que se requieren para la producción de dichas prendas lo cual afecta el tiempo de entrega al cliente, incurriendo en mayores costos de mano de obra y además repercutiendo en la calidad. En las áreas de corte y estampado el conocimiento sobre cómo realizar algunas actividades estaba en manos de una sola persona, como lo era la manipulación de los moldes para corte ya que no se encontraban debidamente etiquetados. No existía una adecuada comunicación entre las áreas de estampado-diseño y diseño-corte lo que ocasionaba defectos.

**4.2.2 Propuesta.** Evaluar mediante un análisis de mano derecha y mano izquierda (Ver apéndice T) las actividades de ensamble y estampado que presentan variabilidad en su tiempo de ejecución y que no agregan valor.

Seguimiento por medio de formatos para el manejo de los inventarios, ordenes de trabajo y control de cambios.

### 4.2.3 Objetivo de la propuesta

- Eliminar las actividades que no agreguen valor.
- Optimizar los tiempos de ejecución de las actividades
- Controlar las actividades del proceso productivo con ayuda de formatos.

#### 4.2.4 Plan de implementación

- Se creó y capacitó un grupo de trabajo con la finalidad de identificar los métodos más eficientes para la ejecución de las actividades, conformado por los coordinadores de las áreas de estampado, ensamble y corte, se incluye a la coordinadora de corte por su larga trayectoria en la empresa conociendo a profundidad las actividades de estas áreas.
- Se capacitó a los operarios de estampado y ensamble sobre los cambios que se realizaron.
- Se ejecutaron y evaluaron los métodos acordados en el grupo de trabajo para las actividades que se realizan al transferir una prenda y armar un cuello tanto para camiseta y polo.
- Se documentó e implementó.
- Se diseñó y aplicó formatos para controlar algunas actividades del proceso.

#### 4.2.5 Recursos requeridos

Tabla 17.

Recursos requeridos para implementación 9 S's

Actividad	Presupuesto	Tiempo	Responsable
Creación y capacitación grupo trabajo	\$33.700	1 hr y 45 min en 4 sesiones	Autores del proyecto
Capacitación	\$19.000	1 hr en 3 sesiones	Autores del proyecto
Ejecución y evaluación	\$122.900	4 hr por 5 día	Autores del proyecto
Documentación e implementación	\$245.900	5 días	Autores del proyecto
Diseño de formatos	\$24.600	4 hr	Autores del proyecto
<b>Total estimado</b>	<b>\$446.100</b>	<b>4 días y 2 hr 45min</b>	

Nota. Se asume 1 SMMLV hora labor para practicante estipulado por la empresa

**4.2.6 Ejecución y resultados.** Se creó el grupo de trabajo conformado por, la señora Gladys, el señor Francisco y la señora Consuelo coordinadores de las áreas de ensamble, estampado y corte respectivamente, la primera sesión se realizó en 15 minutos donde se les explicó la finalidad, posteriormente se realizaron 4 sesiones de 30 minutos cada una, en las cuales cada quien expuso su opinión respecto a la forma de ejecutar las actividades en observación y con el aporte del grupo se definieron finalmente los cambios que eran necesarios para cada una resumidos en un diagrama de mano derecha mano izquierda (Ver apéndice T).

Con la ayuda de los diagramas de mano derecha mano izquierda y los coordinadores de las áreas en cuestión se explicó la nueva forma de realizar las actividades al transferir y ensamblar un cuello en una camiseta y en un polo.

Se evaluó por medio del tiempo de ejecución nuevo respecto al de antes.

Tabla 18.

Resumen de resultados de los tiempos de producción de las prendas

<b>Prenda</b>	<b>Tiempo Inicial</b>	<b>Tiempo Final</b>	<b>% Disminución</b>
<b>Ensamble</b>			
Camiseta	29,22	24,86	14,9
Pantaloneta	13,01	12	7,8
Polo	32,96	27,55	16,4
<b>Diseño</b>			
Camiseta-pantaloneta - polo	47,8	37,26	22,1

Con la evaluación del nuevo método se evidencio una mejora como lo muestra la tabla anterior por consiguiente se procedió a documentar e implementar (Ver apéndice R).

Para el control de la producción se diseñaron los siguientes formatos:

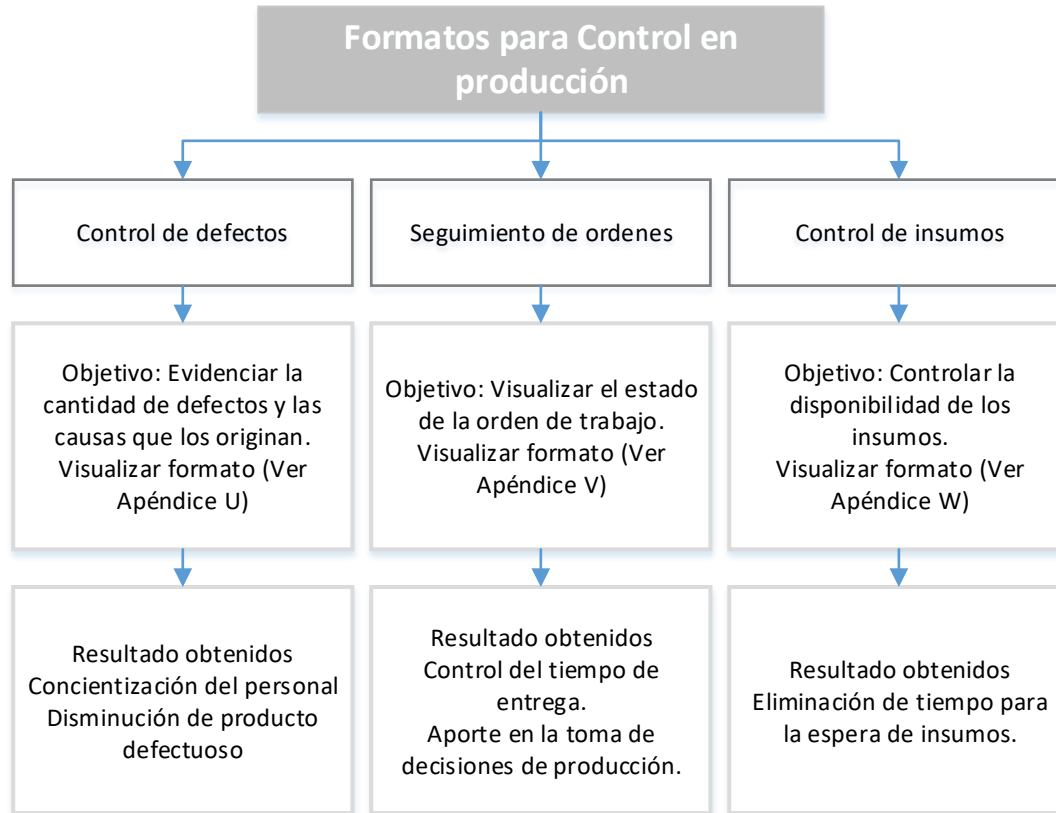


Figura 38. Descripción de formatos para el control de la producción

### 4.3 Manual de funciones y procedimientos

**4.3.1 Problemática.** Deporte Total no poseía documentación de las actividades que se llevan a cabo en el proceso productivo ocasionando que todo conocimiento adquirido no fuera compartido se quedara a disposición de una sola persona, esto ha generado inconvenientes que retrasan el proceso, por otra parte, los operarios no tienen claras las funciones que deben realizar generando despilfarros e ineficiencia en el proceso.

**4.3.2 Propuesta.** Establecer las acciones a seguir en el desarrollo de las actividades productivas llevadas a cabo para la elaboración de una prenda, además de las funciones que se deben desempeñar en cada cargo, recopiladas en un manual de procedimientos y funciones respectivamente de fácil entendimiento y aplicación, que fundamenten una guía al talento humano de Deporte Total en la ejecución adecuada de dichas actividades y así mismo logren una mejora continua.

#### **4.3.3 Objetivo de la propuesta**

- Identificar y estandarizar las actividades adecuadas para la producción de las prendas seleccionadas.
- Establecer y documentar las funciones que debe realizar cada operario de la planta.

#### **4.3.4 Plan de implementación**

- Se revisaron los documentos referentes a manuales de funciones y procedimientos.
- Se hizo levantamiento de información por medio de observación y entrevistas no estructuradas al personal.
- Se elaboró manual de procedimientos para los productos más representativos de la empresa, en el cual se estandarizaron actividades para su fabricación en cada una de las áreas (Ver apéndice R).
- Se complementó el manual de funciones (Ver apéndice S) encontrado en la revisión de documentos.
- Se socializó el manual de procedimientos y funciones por medio de capacitaciones a los operarios.

### 4.3.5 Recursos requeridos

Tabla 19.

*Recursos requeridos para elaboración de manuales*

Actividad	Presupuesto	Tiempo	Responsable
Levantamiento de información	\$245.900	5 día	Autores del proyecto
Elaboración	\$197.000	4 día	Autores del proyecto
Socialización	\$77.000	2 hr x 5 días	Autores del proyecto
<b>Total estimado</b>	<b>\$519.900</b>	<b>14 días</b>	

Nota. Se asume 1 SMMLV hora labor para practicante estipulado por la empresa

**4.3.6 Ejecución.** Se hizo una revisión de documentos en el computador de la supervisora en el cual se encontró un manual de funciones elaborado por la ingeniera industrial que desempeñaba el cargo de jefe de producción, anteriormente.

La empresa no contaba con documentos referentes a manuales de procedimientos, por consiguiente, se realizó levantamiento de información para la elaboración del manual haciendo seguimientos a las actividades durante 5 días y entrevistas no estructuradas a los operarios, donde se identificó el método utilizado por cada operario logrando establecer el procedimiento más acertado con la finalidad de optimizar tiempo y reducir despilfarros.

Para la elaboración del manual de procedimientos y complemento al de funciones se utilizaron 4 días, posteriormente se revisó con el gerente y jefe de producción para su aprobación.

Se realizó socialización, seguimiento y acompañamiento dos horas durante 5 días para solucionar dudas y hacer retroalimentación con el fin de complementar los manuales.

## 4.4 Programación de la producción

**4.4.1 Problemática.** En Deporte total el 55% de las ordenes de pedido no se entregaban a tiempo al cliente, con la implementación de esta herramienta se pretende reducir el tiempo de las demoras en la entrega.

**4.4.2 Propuesta.** Programar la producción semanalmente sabiendo la capacidad con la que cuenta cada área productiva de la empresa para identificar el centro de trabajo que limita la producción y basados en esto poder tomar decisiones a la hora de adquirir los compromisos con los clientes.

### 4.4.3 Objetivo de la propuesta

- Minimizar los plazos de entrega.
- Saber cuándo se terminarán los pedidos que han hecho los clientes.
- Tomar la programación como una fuente de oportunidades de mejora descubriendo los puntos débiles de la planta.

### 4.4.4 Plan de implementación

- Se tomaron tiempos con el formato elaborado por los autores del proyecto (Ver apéndice J) al proceso estandarizado para conocer la capacidad instalada de cada área de producción.
- Se identificó el centro de trabajo que limita la producción y programar según su capacidad.
- Se definió la secuencia de las órdenes que van a procesarse, su prioridad es establecida bajo criterio del gerente; la producción se programa por fecha de entrega más cercana y además por importancia de los clientes a quienes les da como prioridad: uno al equipo Atlético Bucaramanga, dos a los demás clientes y tres para el almacén.

- Como el tipo de taller que se trabaja en la empresa es estático se estableció lo siguiente: planificar los productos que se procesarán la semana siguiente, a finales de la semana anterior, con los pedidos que se han ido recibiendo. Sólo se permitirá cambiar la planificación con pedidos urgentes de clientes preferentes, o por reprocesamiento de piezas defectuosas de pedidos anteriores o en curso (Machuca, 1995).
- Se capacitó al jefe de producción en el manejo de la herramienta de Excel.

#### 4.4.5 Recursos requeridos

Tabla 20.

*Recursos requeridos para la programación de la producción*

Actividad	Presupuesto	Tiempo	Responsable
Estudio de tiempos	\$1'475.450	1 mes	Autores del proyecto
Identificación ct limitante	\$98.400	2 día	Autores del proyecto
Programar	\$98.400	2 días	Autores del proyecto
Capacitación	\$96.400	1 hr x 15 días	Autores del proyecto
<b>Total estimado</b>	<b>\$1'768.650</b>	<b>1 mes 7 días</b>	

**4.4.6 Ejecución y resultados.** Se tomaron los tiempos de las actividades del proceso de elaboración de una camiseta, pantaloneta y polo, este estudio se realizó en un periodo de un mes los cuales se pueden visualizar (Ver apéndice I) hoja tiempos estandarizados.

- Se elaboró una ruta de operaciones a cada prenda en estudio (Ver apéndice X) para establecer la carga requerida de cada centro de trabajo, en la siguiente tabla se observa el resultado del análisis.

Tabla 21.

Carga para cada centro de trabajo en minutos

<b>Carga ct (min)</b>	<b>Camiseta</b>	<b>Polo</b>	<b>Pantaloneta</b>
<b>Ct1</b>	21,61	21,61	21,61
<b>Ct2</b>	37,26	37,26	37,26
<b>Ct3</b>	9,41	9,41	7,87
<b>Ct4</b>	9,5	9,5	7,58
<b>Ct5</b>	16,4	16,4	0
<b>Ct6</b>	24,86	27,55	12
<b>Ct7</b>	4,51	4,51	4,51
<b>Tiempo ciclo</b>	123,55	126,24	90,83

En el archivo de Excel ruta de proceso y programación de la producción (Ver apéndice X) se registran las variables de entrada, número de camisetas, pantalonetas y polos a producir, además del producto en proceso, para dicha programación se estable un tiempo de ejecución por semana este en referencia a que se trabaja bajo pedido y el tiempo de entrega no excede los 15 días.

## 5 Indicadores de gestión

### 5.1 Diseño de indicadores

En Deporte Total no se efectuaba ninguna medición del proceso por lo tanto era imposible llevar un control y tomar decisiones enfocadas a la mejora continua. Por esta razón se elaboraron los siguientes indicadores en Excel (Ver apéndice Y) los cuales permiten controlar:

- Número de prendas defectuosas: su objetivo es controlar el número de defectos en todo el proceso para identificar las causas que los originan y proceder a eliminarlas.
- Porcentaje de cumplimiento 9 S's: verificar el desempeño de la implementación de la metodología.

- Tiempo de entrega puntual de pedidos: Medir el porcentaje de reducción de los pedidos entregados tarde.
- Productividad: medir el aumento de la productividad basados en la utilización del tiempo.

En cada indicador se estableció responsable, frecuencia de evaluación, meta, formula, análisis, gráfica y recomendación o plan de acción.

### 5.2 Implementación y resultados de los indicadores

La siguiente figura resume la forma de evaluación de cada indicador y el resultado obtenido:

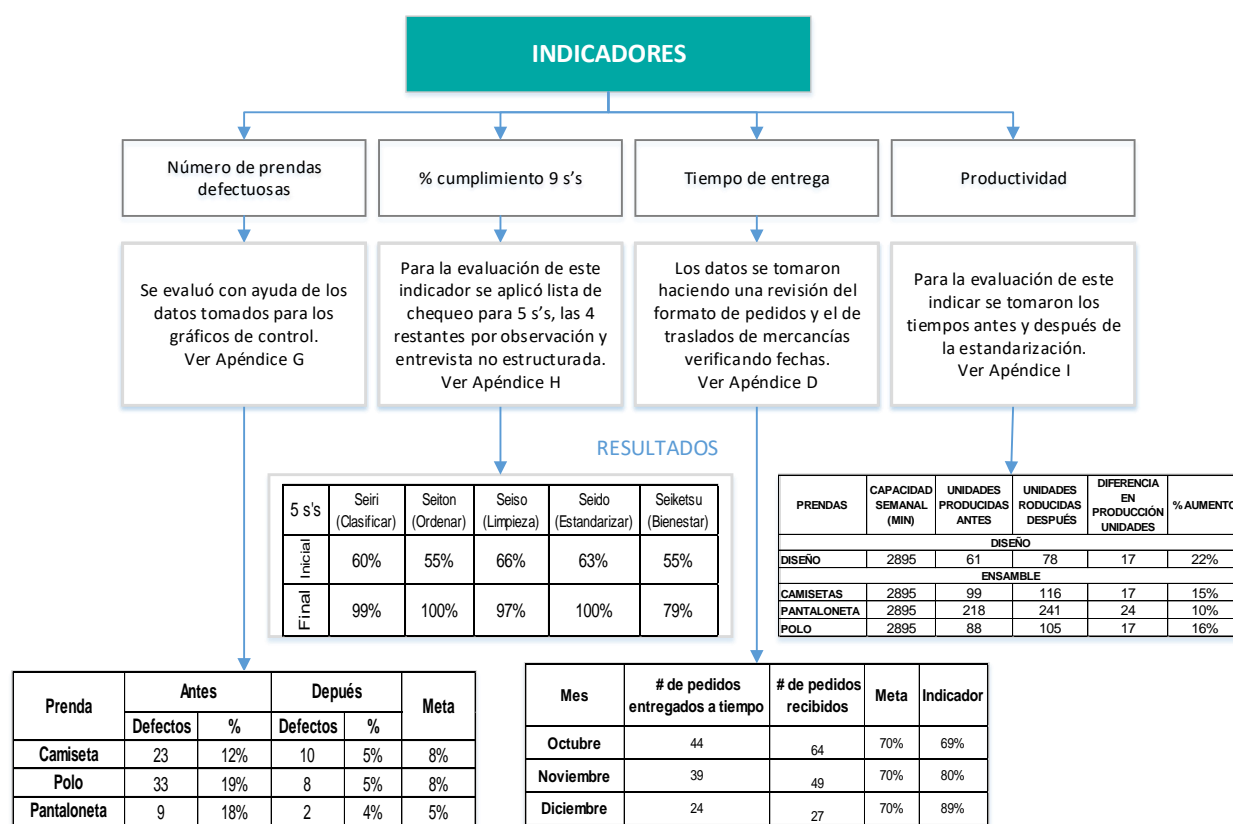


Figura 39. Resumen implementación de los indicadores

Para la continuidad en la evaluación de los indicadores se capacitó a la supervisora quien será la encargada de diligenciar los formatos para el respectivo seguimiento de los indicadores y realización de mejoras.

## 6 Conclusiones

- Fundamentado en el diagnóstico efectuado al proceso productivo en deporte total se logró establecer las causas que generaban el 55% de ordenes entregadas tarde, así mismo fue una base para el planteamiento de las propuestas de mejora que lograron reducir gradualmente las entregas tarde empezando con un 31%, luego a un 20%, hasta llegar al 11% de órdenes entregadas fuera de la fecha establecida.

- Por medio de las capacitaciones realizadas al personal de la planta en cuanto a la temática de 9 S's, despilfarros, métodos y tiempos, diligenciamiento de formatos y manual de funciones y procedimientos, se contribuyó a que las implementaciones de las mejoras fueran asimiladas fácilmente por los operarios y que ellos no se opusieran al cambio.

- Con la aplicación de seiri (clasificar) se logró identificar que la empresa almacenaba 2900 metros de tela que no tenían ningún uso, algunas llevaban hasta 7 años almacenadas, ocupando el 33,78% del espacio total disponible para almacenar telas, igualmente, en el área de estampado se identificó que se dispone de 400 marcos de los cuales solo el 37.25% se utilizaban, el estante en donde están ubicados ocupa un espacio de 4.5 m<sup>2</sup>, por lo anterior se propuso al gerente evacuar los anteriores elementos para liberar estos espacios y aprovecharlos en una mejor distribución de la planta.

- Con los diagramas de flujo y recorrido se identificó que los transportes efectuados durante el proceso de producción de la camiseta pasaron de 20 a 11, para el polo de 22 a 15 y la pantaloneta de 13 a 8 lo que se refleja en un porcentaje de reducción del 45%, 32% y 38.5% respectivamente.

- Con el diagnóstico se evidenció que se estaban recorriendo 101.4 m para la camiseta, 98m para el polo y 84,4m para la pantaloneta, con la distribución de trabajo modular en el área de

ensamble y reorganización de máquinas en el área de estampado se logró reducir el transporte en 28.4m, 19,7m y 33.9 m respectivamente.

- Los indicadores diseñados y evaluados permitieron medir el cambio causado por las propuestas de mejora que se implementaron en el proceso productivo.
- Con la elaboración del manual de procedimientos y complemento del manual de funciones se logró definir y documentar el método de realizar las actividades de transferir una prenda y confeccionar un cuello siendo estas las actividades de mayor tiempo además definir funciones y responsabilidades de cada cargo.
- Para la planificación y programación de la producción, se debe tener en cuenta que la capacidad productiva real sería inferior ya que sólo se tuvieron en cuenta tres productos.
- La programación de la producción sirvió como guía para la toma de decisiones al momento de comprometerse con las fechas de entrega a los clientes ya que se logró visualizar la carga de cada centro de trabajo y ajustarse al cuello de botella.

## 7 Recomendaciones

- Basados en el archivo que se elaboró de las telas que ya no se usaran en la producción, realizar un plan de acción para la evacuación de estas de la planta con la finalidad de tener a disposición el espacio para mejor organización del inventario existente.
- Se recomienda al gerente implementar un sistema de gestión en riesgos y salud en el trabajo con la finalidad de mejorar el bienestar de los empleados.
- Debido que existen máquinas no utilizadas que ocupan un espacio improductivo se recomienda que estas sean vendidas para con este espacio mejorar la distribución de la planta y el bienestar del operario.
  - Capacitar al empleado con programas que mejoren el desempeño de las actividades.
  - Continuar con la cultura de 9 S's y mantener motivado al empleado reconociendo sus esfuerzos en la labor diaria para encaminar a la empresa hacia una mejora continua.
  - Para poder hacer una programación de la producción más exacta se debe hacer un estudio de tiempos, métodos y movimientos para todos los productos que se fabrican en la empresa y así estandarizar todos los procesos.

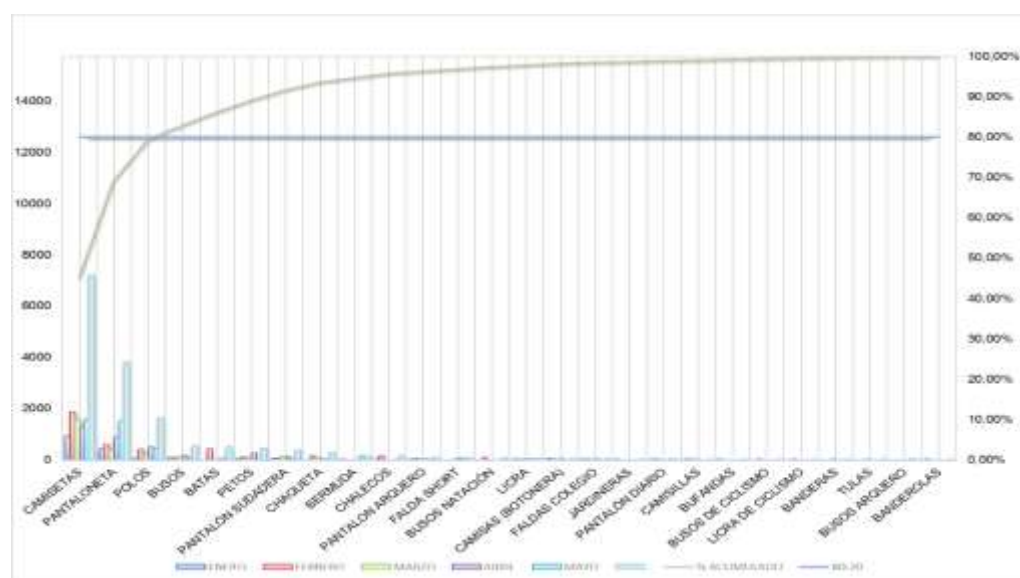
### Referencias bibliográficas

- Barahas Zárate y Lozano Gómez, C. Y. (2013). Mejoramiento de los procesos productivos en la empresa Manufacturas Sandoval E.U. . *Trabajo de Grado Ingeniera Industrial*. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander, Facultad de Físico Mecánicas.
- Cardona Betancurt, J. (2013). Modelo para la implementación de técnicas lean manufacturing en empresas editoriales. *Tesis de grado Magister en Ingeniería Industrial*. Manizales, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Correa E, A., Montoya G, R. Á., & Pérez B, C. (2012). La Ingeniería de Métodos y Tiempos como herramienta en la cadena de suministro. *Revista Soluciones de Postgrado EIA*, 98-101.
- Hernández Matías, J., & Vizán Idoipe, A. (2013). Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación. Madrid, España.
- Higuera Toro, O. (2009). Planificación y programación de la producción en una planta. *Trabajo de grado Ingeniero Industrial*. Medellín, Universidad Nacional de Colombia.
- Hoyos Torres, W. (2010). *Un libro de calidad*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Lopez, B. (s.f). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com>
- Machuca, J. A. (1995). Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. En *Dirección de Operaciones* (págs. 77-95). Madrid: Editorial McGraw-Hill.
- Martínez Suárez, S. (2015). Mejoramiento de los procesos productivos en la empresa de calzado infantil Laura Milena. *Trabajo de Grado Ingeniera Industrial*. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander, Facultad de Físico Mecánicas.
- Peña Puentes, J., & Sanchez Hernandez, J. (2014). Diseño de un manual de procedimientos y funciones como fundamento principal para la posterior implementación de un sistema de gestión de calidad iso 9000 en la empresa amcom s.a. Cartagena, Universidad de Cartagena.
- Silva Matíz, D. A. (2009). Teoría de indicadores de gestión y su aplicación práctica. . Bogotá D.C., Universidad Militar Nueva Granada.
- Tibaduisa Quijano, K. (2015). Mejoramiento del sistema productivo de la empresa GARCIA VEGA S.A.S en la planta de producción de Girón. *Trabajo de Grado Ingeniera Industrial*. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander, Facultad de Físico Mecánicas.

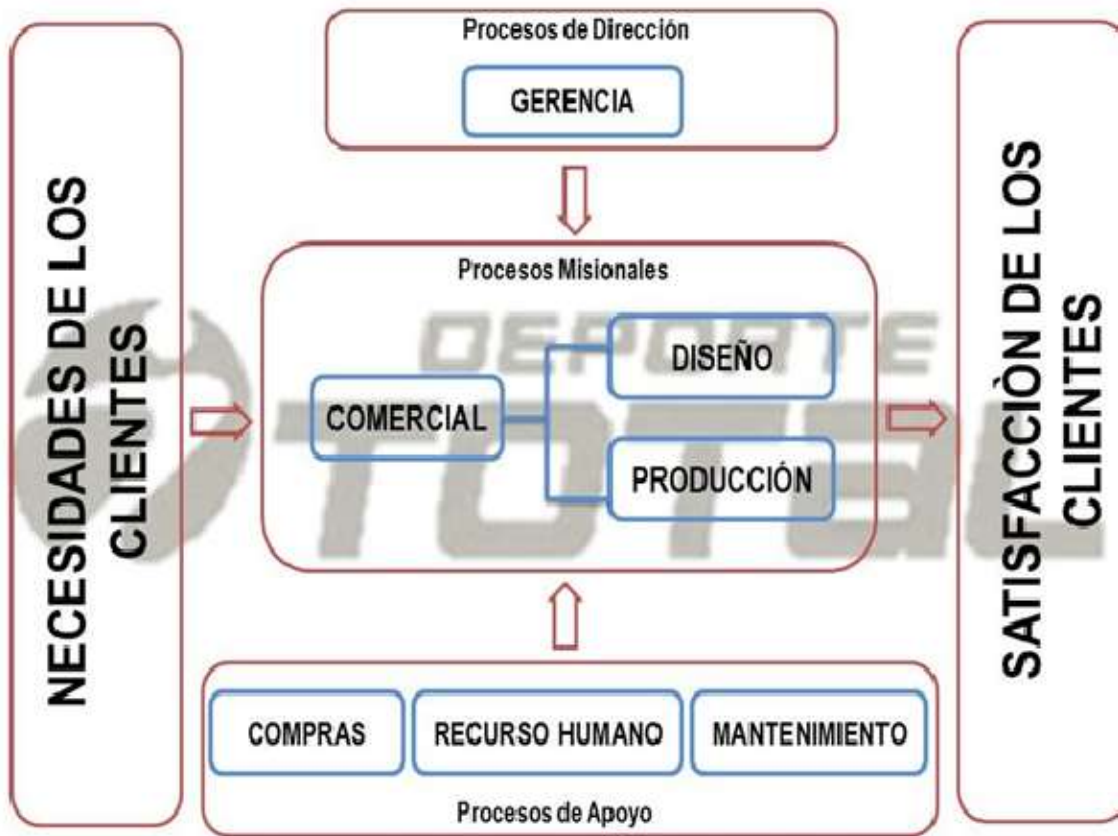
## Apéndices

## Apéndice A. Datos Análisis de Pareto

PRODUCTO	MES					FRECUENCIA	% ACUMULADO	%
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO			
CAMISETAS	920	1885	1575	1267	1571	7218	45,21%	45,21%
PANTALONETA	428	599	389	894	1512	3822	69,16%	23,94%
POLOS	70	407	199	504	464	1644	79,45%	10,30%
BUSOS	96	100	120	173	66	555	82,93%	3,48%
BATAS	0	440	0	16	70	526	86,23%	3,29%
PETOS	71	118	14	264	0	467	89,15%	2,93%
PANTALÓN SUDADERA	53	53	150	110	30	396	91,63%	2,48%
CHAQUETA	0	156	99	21	28	304	93,54%	1,90%
BERMUDA	28	0	0	0	147	175	94,63%	1,10%
CHALECOS	15	160	0	0	0	175	95,73%	1,10%
PANTALON ARQUERO	9	43	1	20	20	93	96,31%	0,58%
FALDA SHORT	0	0	31	55	5	91	96,88%	0,57%
BUSOS NATACIÓN	0	80	0	0	0	80	97,38%	0,50%
LICRA	6	25	8	20	15	74	97,85%	0,46%
CAMISAS (BOTONERA)	38	19	4	2	0	63	98,24%	0,39%
FALDAS COLEGIO	19	14	2	2	0	37	98,47%	0,23%
JARDINERAS	35	0	0	0	0	35	98,69%	0,22%
PANTALÓN DIARIO	15	4	0	0	15	34	98,90%	0,21%
CAMISILLAS	20	10	2	0	0	32	99,10%	0,20%
BUFANDAS	30	0	0	0	0	30	99,29%	0,19%
BUSOS DE CICLISMO	0	26	0	0	0	26	99,46%	0,16%
LICRA DE CICLISMO	0	26	0	0	0	26	99,62%	0,16%
BANDERAS	0	0	25	0	0	25	99,77%	0,16%
TULAS	0	0	23	0	0	23	99,92%	0,14%
BUSOS ARQUERO	0	0	0	0	9	9	99,97%	0,06%
BANDEROLAS	4	0	0	0	0	4	100,00%	0,03%
						15964		100,00%



Apéndice B. Mapa de procesos



*Apéndice C. Maquinaria***Bordado****Corte****Ensamble**

## Diseño



### Estampado



### Terminado

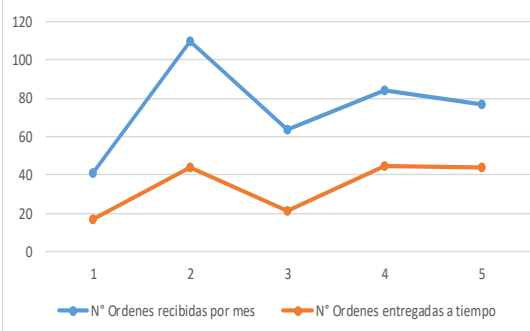


Apéndice D. Retraso en órdenes de pedido

Retraso de órdenes inicial

TEIMPO DE ENTREGA DE PEDIDOS AL CLIENTE																			
Mes	N° Ordenes recibidas / mes	N° Ordenes entregadas a tiempo	N° Ordenes entregadas con retraso al cliente																
			1 Día retraso	2 Días retraso	3 Días retraso	4 Días retraso	5 Días retraso	6 Días retraso	7 Días retraso	8 Días retraso	9 Días retraso	10 Días retraso	11 Días retraso	12 Días retraso	13 Días retraso	14 Días retraso	15 Días retraso	> de 15 días retraso	
Ene	41	17	3	4	1	6	5	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Feb	110	44	16	15	3	6	5	1	2	1	0	2	1	2	1	0	0	0	11
Mar	64	21	9	9	2	3	2	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	13
Abr	84	45	12	5	2	3	1	2	7	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2
May	77	44	17	3	4	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>376</b>	<b>171</b>	<b>57</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	

RELACIÓN ORDENES ENTREGADAS A TIEMPO

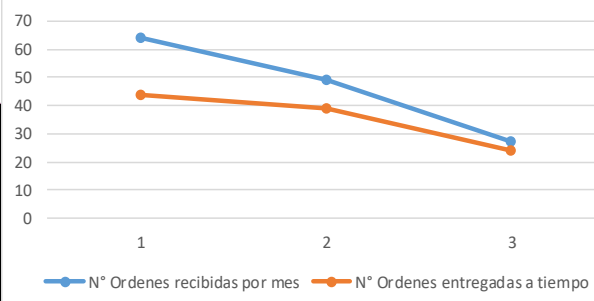


Mes	N° Ordenes recibidas	N° Ordenes entregadas a tiempo	% Cumplimiento	% incumplimiento
Ene	41	17	41%	59%
Feb	110	44	40%	60%
Mar	64	21	33%	67%
Abr	84	45	54%	46%
May	77	44	57%	43%
<b>TOTAL</b>	<b>376</b>	<b>171</b>	<b>45%</b>	<b>55%</b>

Retraso de órdenes final

TEIMPO DE ENTREGA DE PEDIDOS AL CLIENTE										
Mes	N° Ordenes recibidas / mes	N° Ordenes entregadas a tiempo	N° Ordenes entregadas con retraso al cliente							
			1 Día retraso	2 Días retraso	3 Días retraso	4 Días retraso	5 Días retraso	6 Días retraso	7 Días retraso	8 Días retraso
Oct	64	44	11	2	0	4	0	0	2	1
Nov	49	39	7	1	2	0	0	0	0	0
Dic	27	24	3	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>	<b>107</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

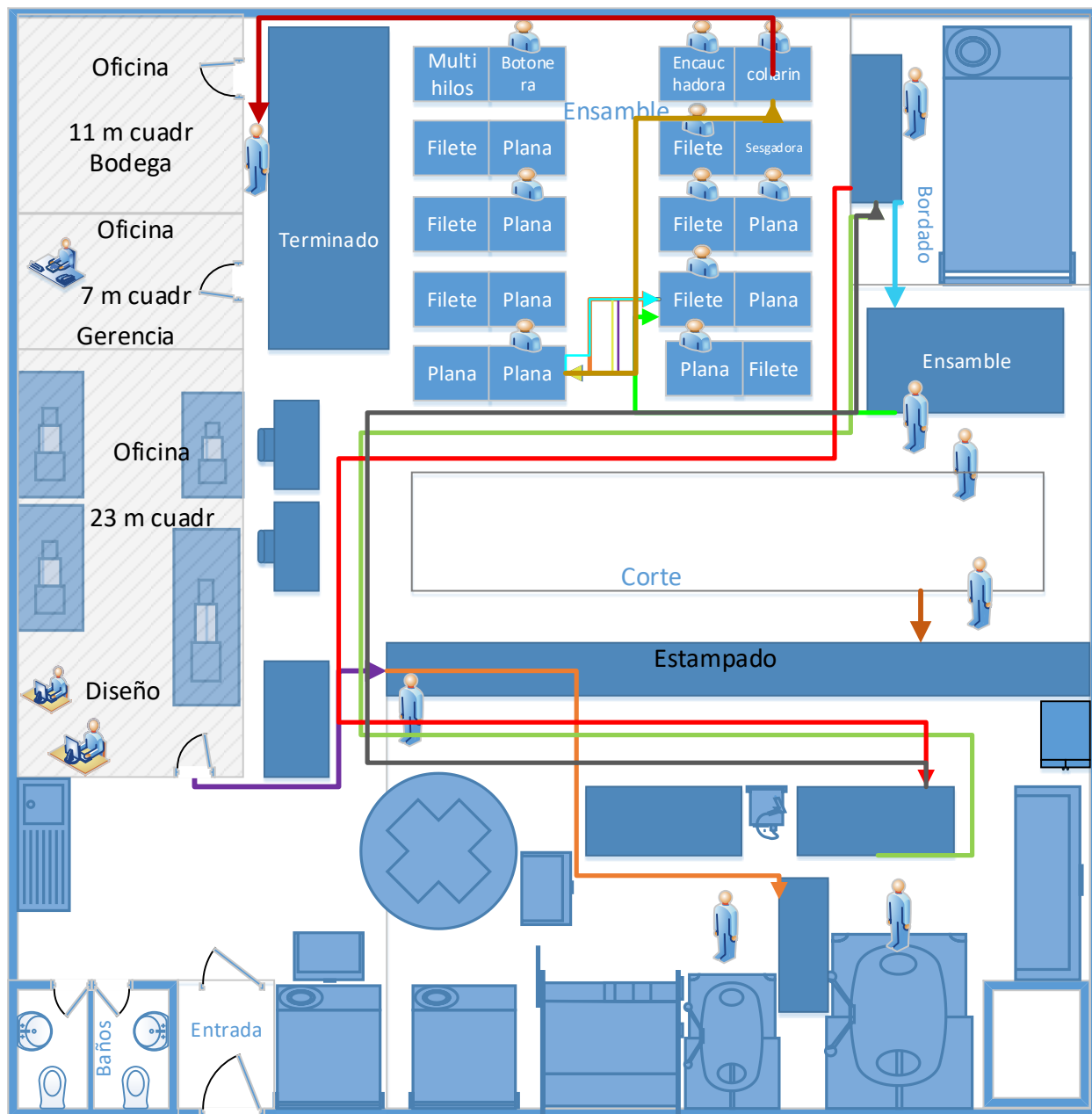
RELACIÓN ORDENES ENTREGADAS A TIEMPO



Mes	N° Ordenes recibidas por mes	N° Ordenes entregadas a tiempo	% Cumplimiento	% incumplimiento
Oct	64	44	69%	31%
Nov	49	39	80%	20%
Dic	27	24	89%	11%
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>	<b>107</b>	<b>76%</b>	<b>24%</b>

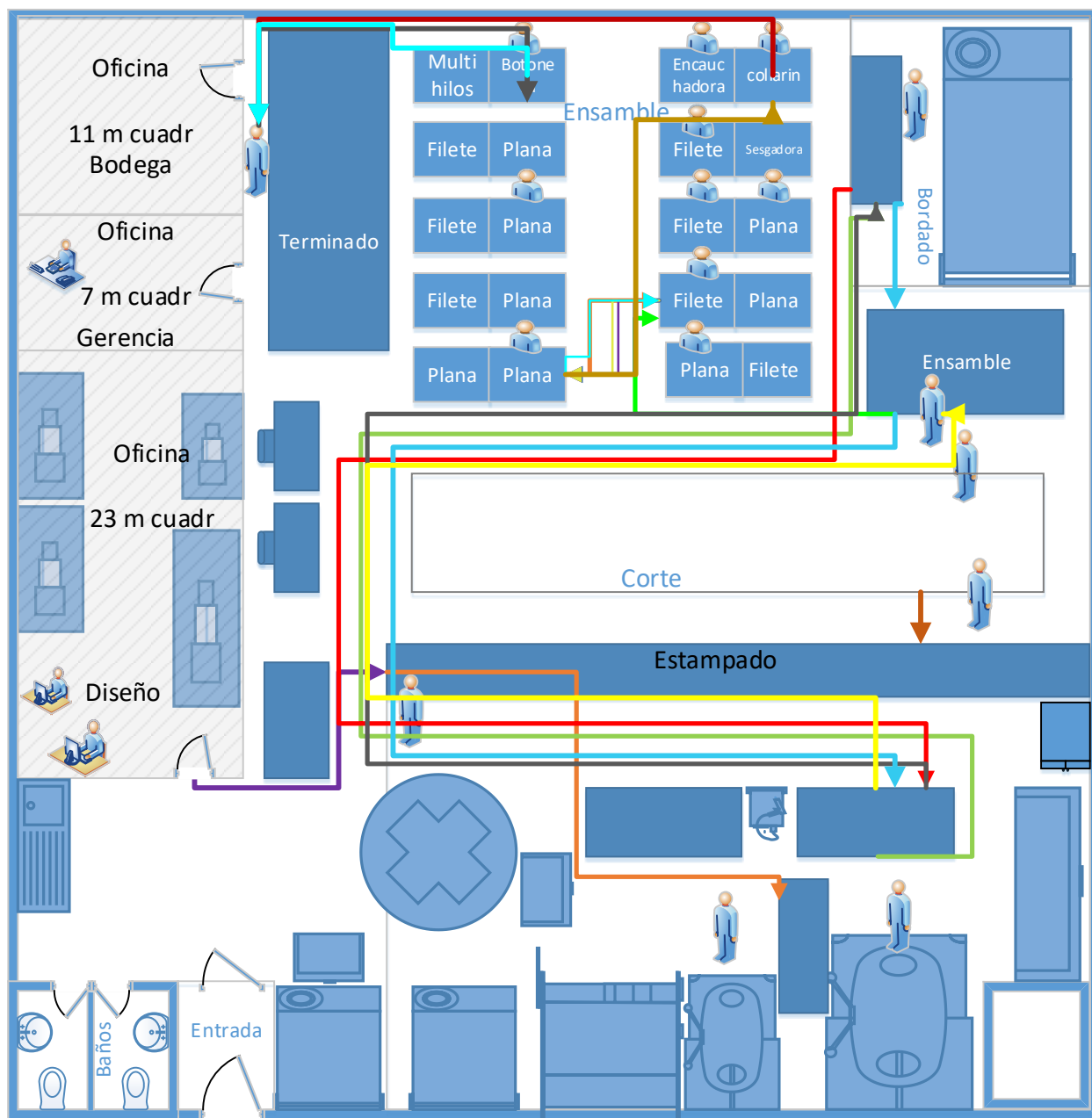
Apéndice E. Diagrama de recorrido

Recorrido antes para camiseta



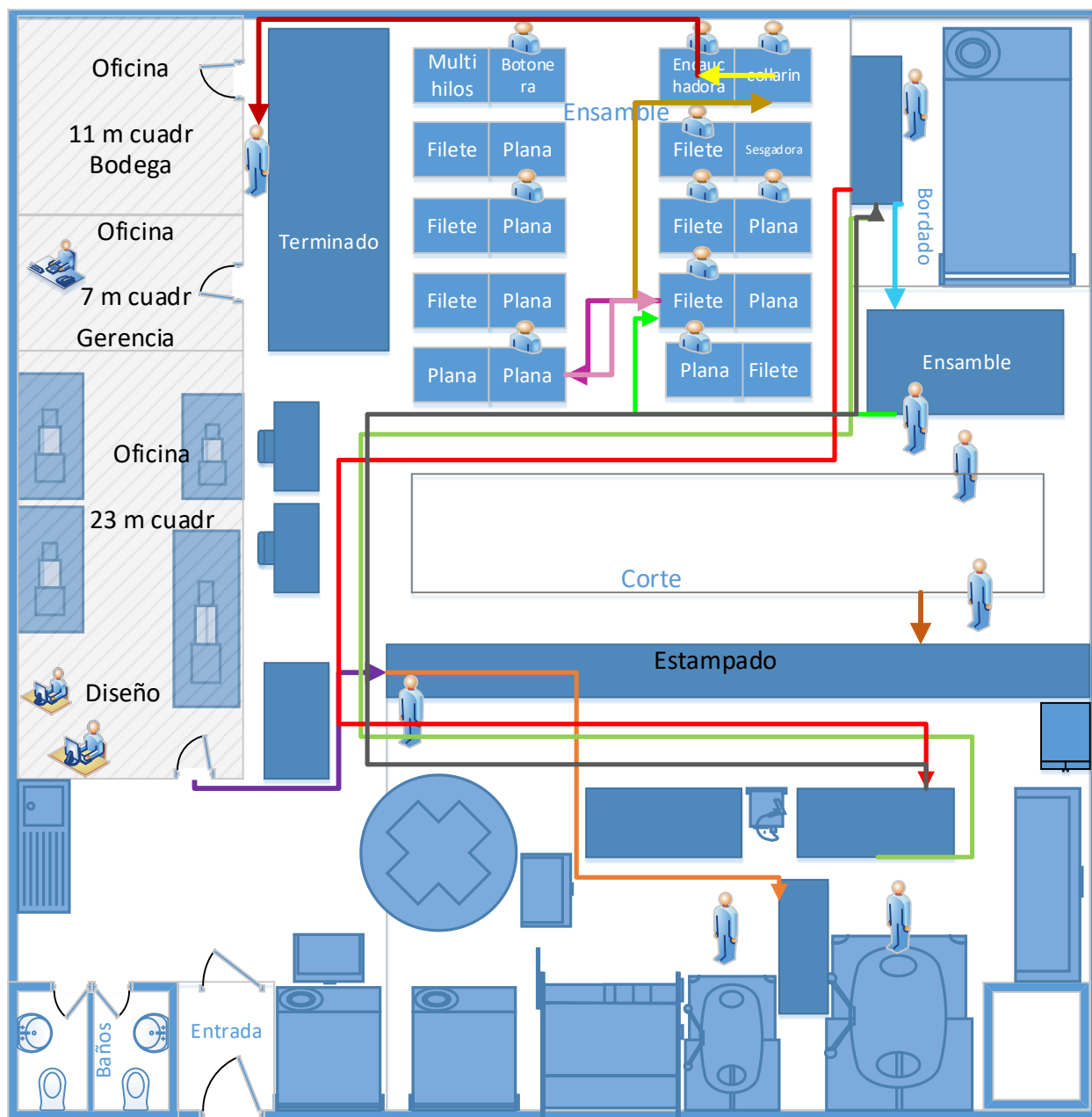
		<p><b>PLANO EMPRESA DEPORTE TOTAL</b>  <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>          Escuela de Estudios Industriales y Empresariales</p>	
<p>NOMBRE ARCHIVO          PLANO RECORRIDO ANTES CAMISETA</p>	<p>ESCALA          1:1</p>	<p>DIBUJADO POR          AUTORES DEL PROYECTO</p>	

Recorrido antes para Polo



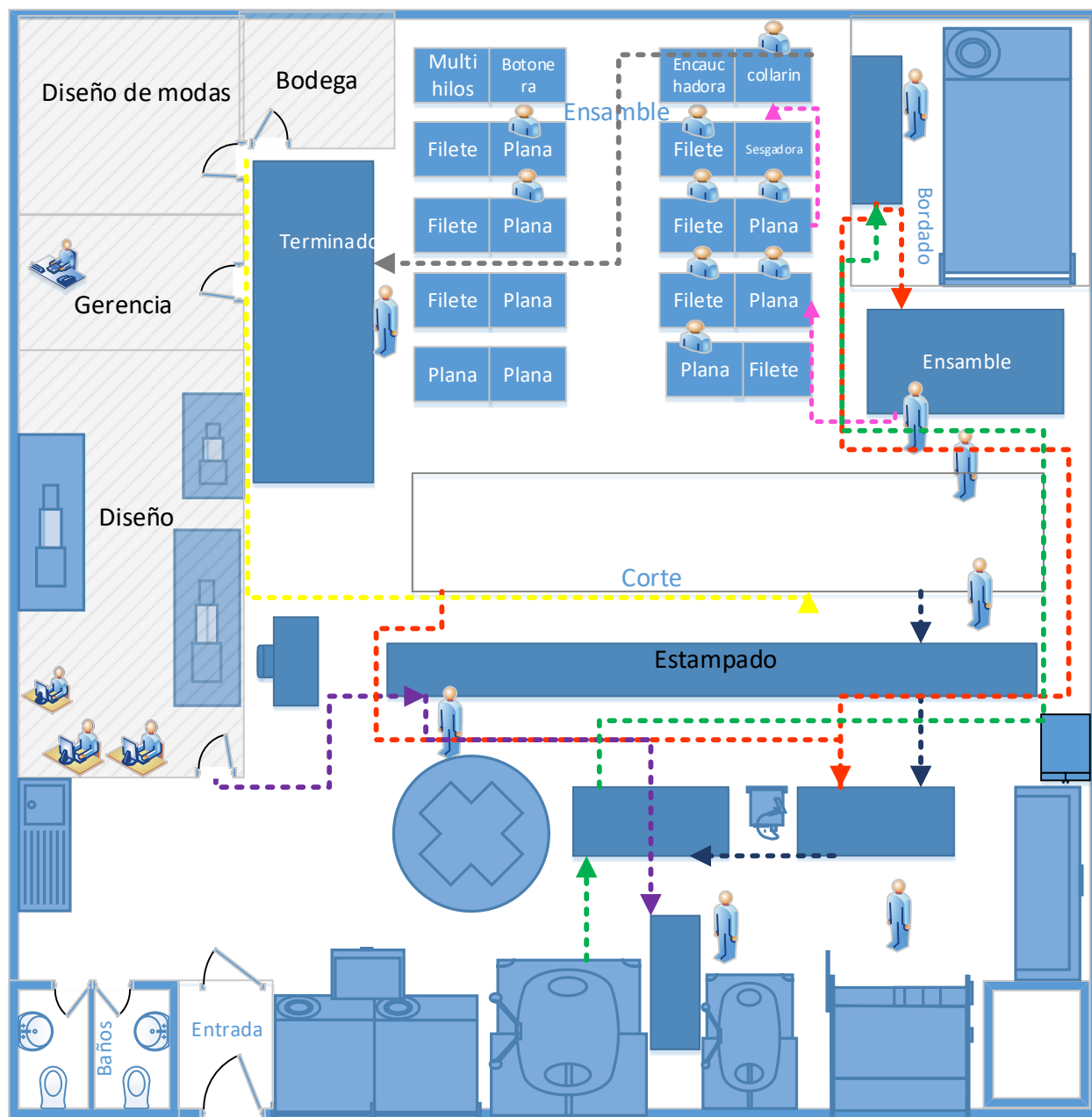
		<p><b>PLANO EMPRESA DEPORTE TOTAL</b>  <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>                  Escuela de Estudios Industriales y Empresariales</p>	
<p>NOMBRE ARCHIVO                  PLANO RECORRIDO ANTES POLO</p>	<p>ESCALA                  1:1</p>	<p>DIBUJADO POR                  AUTORES DEL PROYECTO</p>	

Recorrido antes para pantaloneta



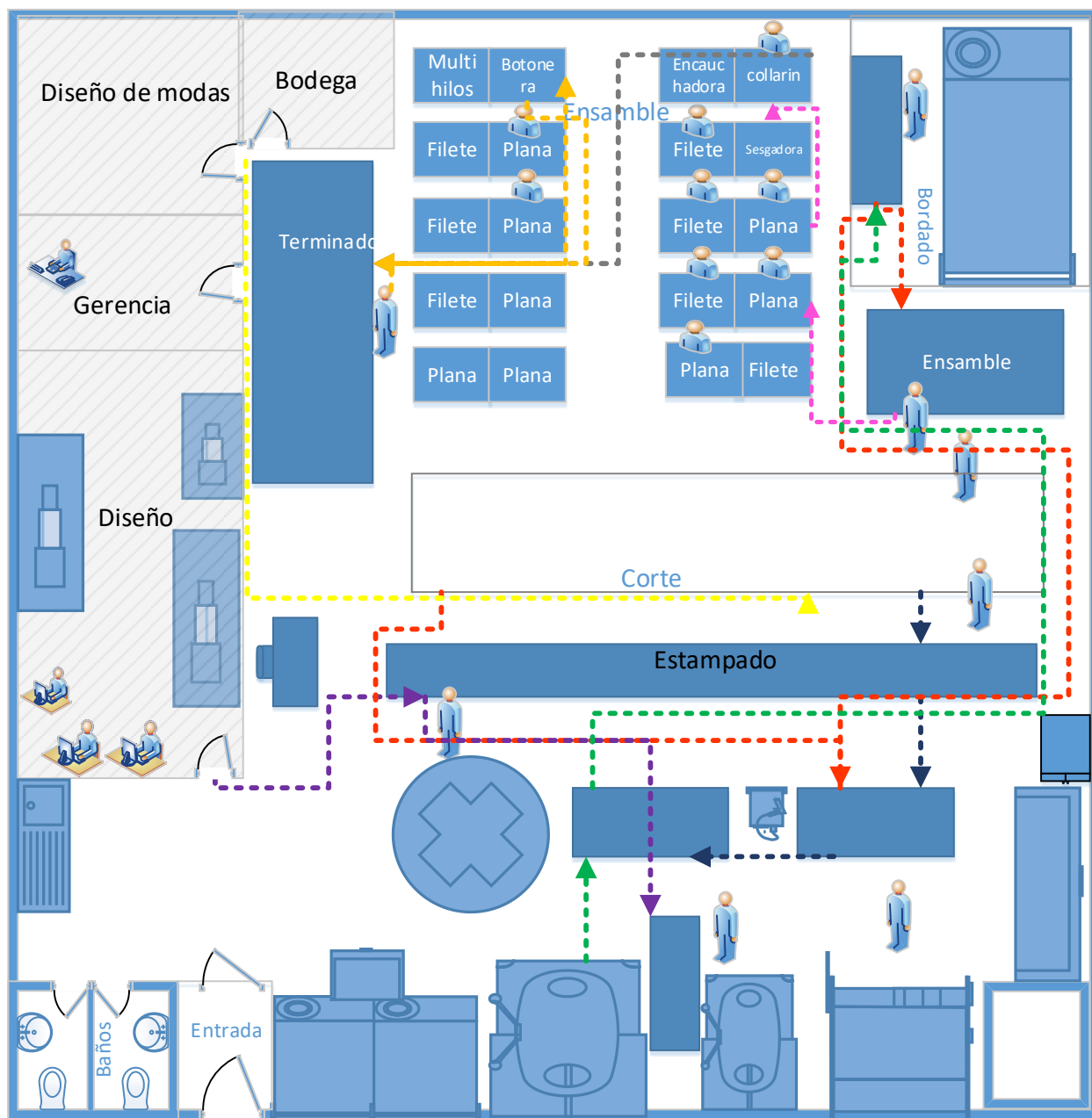
		<p><b>PLANO EMPRESA DEPORTE TOTAL</b>  <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>          Escuela de Estudios Industriales y Empresariales</p>	
<p>NOMBRE ARCHIVO          PLANO RECORRIDO ANTES PANTALONETA</p>	<p>ESCALA          1:1</p>	<p>DIBUJADO POR          AUTORES DEL PROYECTO</p>	

Recorrido para camiseta después



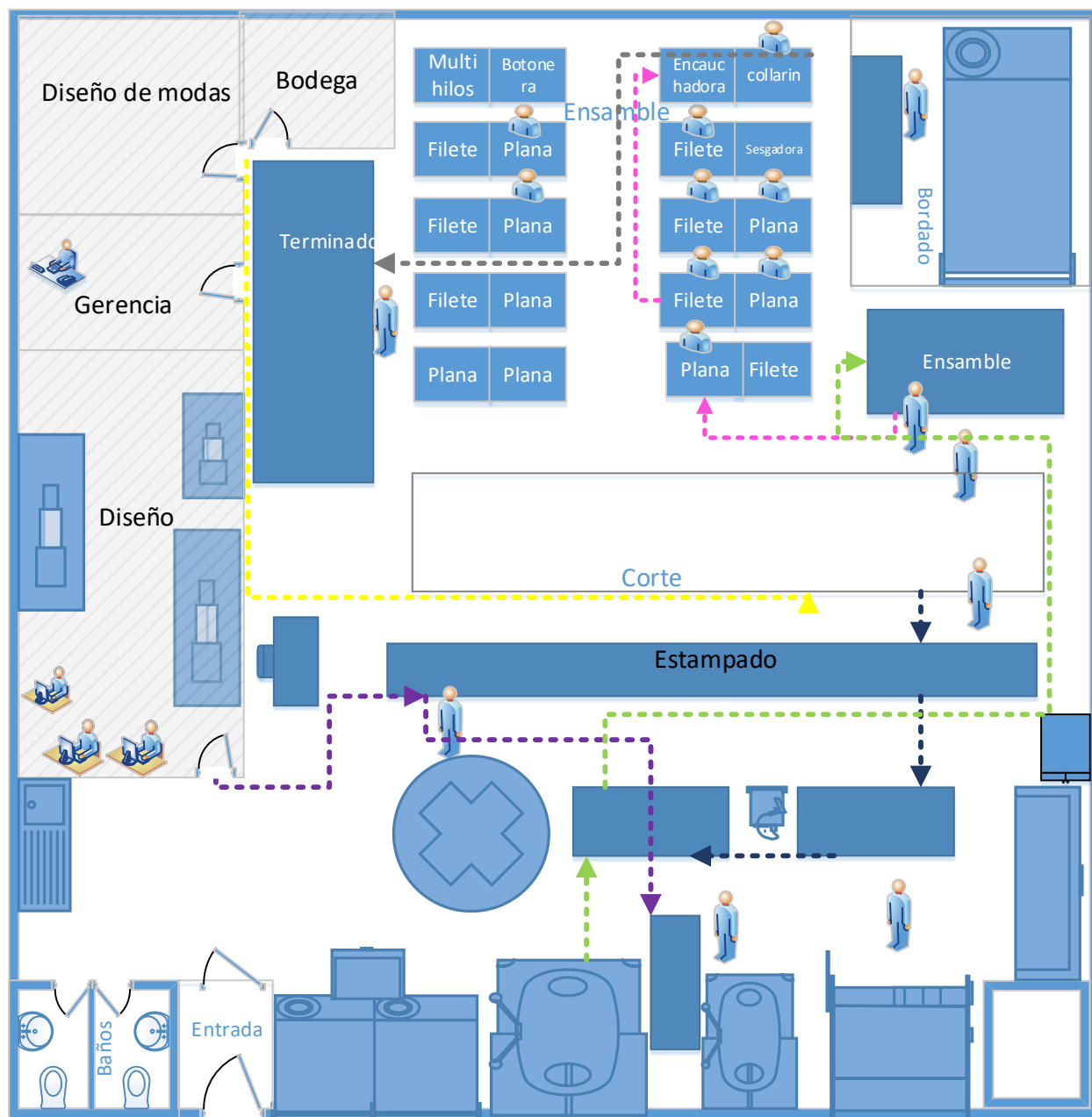
		<p><b>PLANO EMPRESA DEPORTE TOTAL</b>  <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>          Escuela de Estudios Industriales y Empresariales</p>	
<p>NOMBRE ARCHIVO          PLANO RECORRIDO DESPUÉS CAMISETA</p>	<p>ESCALA          1:1</p>	<p>DIBUJADO POR          AUTORES DEL PROYECTO</p>	

Recorrido para polo después



		<p><b>PLANO EMPRESA DEPORTE TOTAL</b>  <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>          Escuela de Estudios Industriales y Empresariales</p>	
<p>NOMBRE ARCHIVO          PLANO RECORRIDO DESPUÉS POLO</p>	<p>ESCALA          1:1</p>	<p>DIBUJADO POR          AUTORES DEL PROYECTO</p>	

Recorrido para pantaloneta después



		<p><b>PLANO EMPRESA DEPORTE TOTAL</b>  <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>          Escuela de Estudios Industriales y Empresariales</p>	
<p>NOMBRE ARCHIVO          PLANO RECORRIDO DESPUÉS PANTALONETA</p>	<p>ESCALA          1:1</p>	<p>DIBUJADO POR          AUTORES DEL PROYECTO</p>	

Apéndice F. Diagramas de flujo

Diagrama flujo para camiseta antes

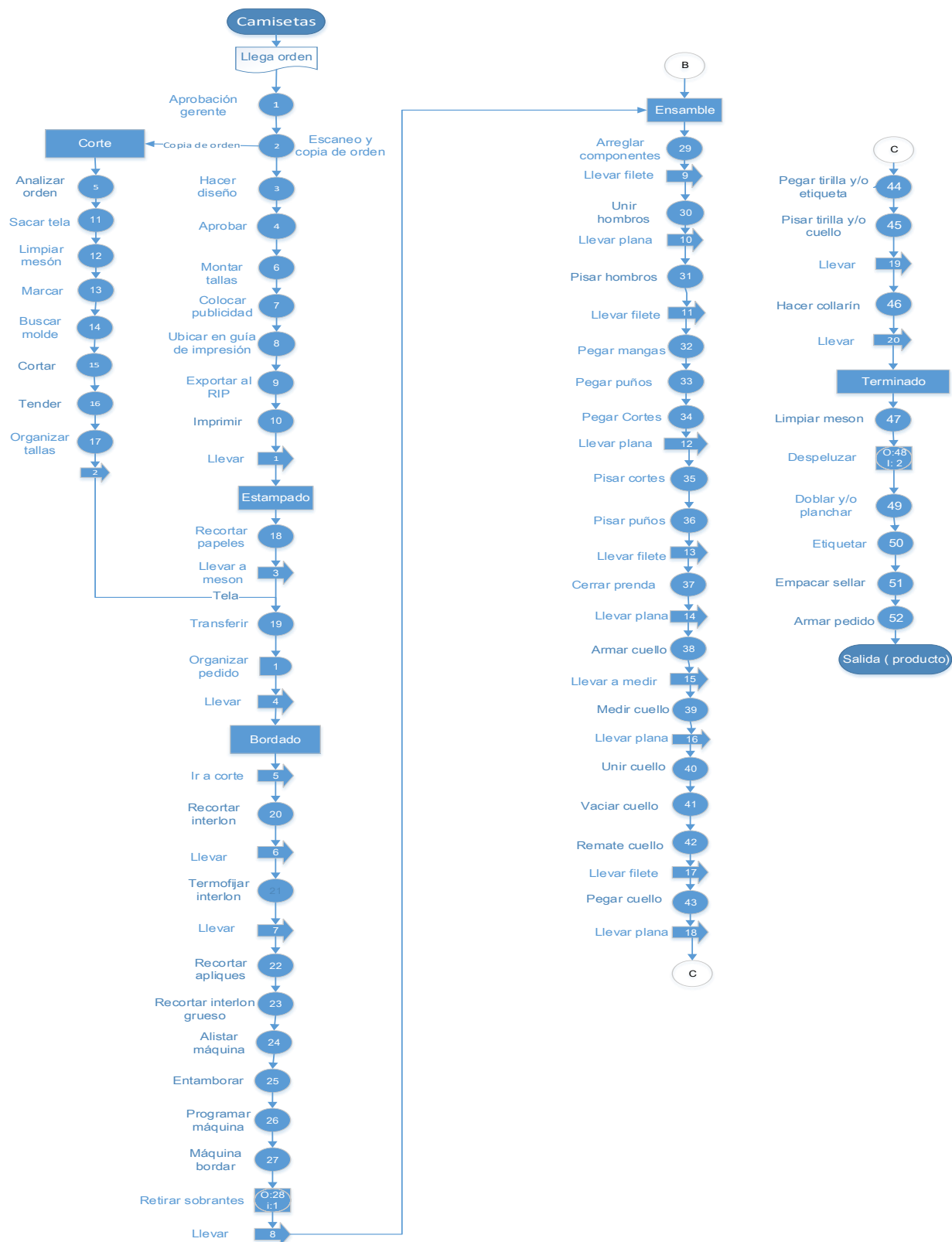


Diagrama flujo para camiseta después

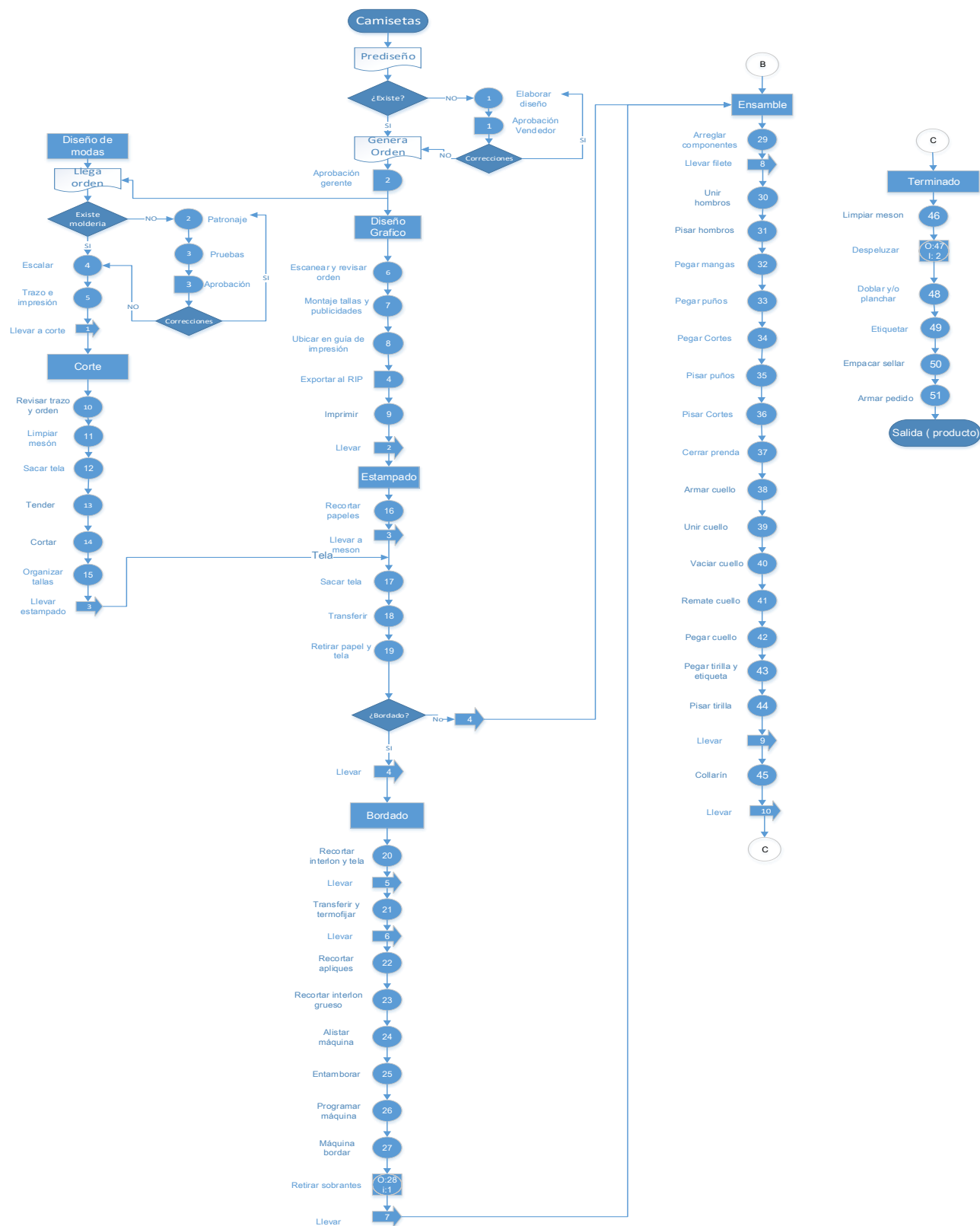


Diagrama flujo para polo antes

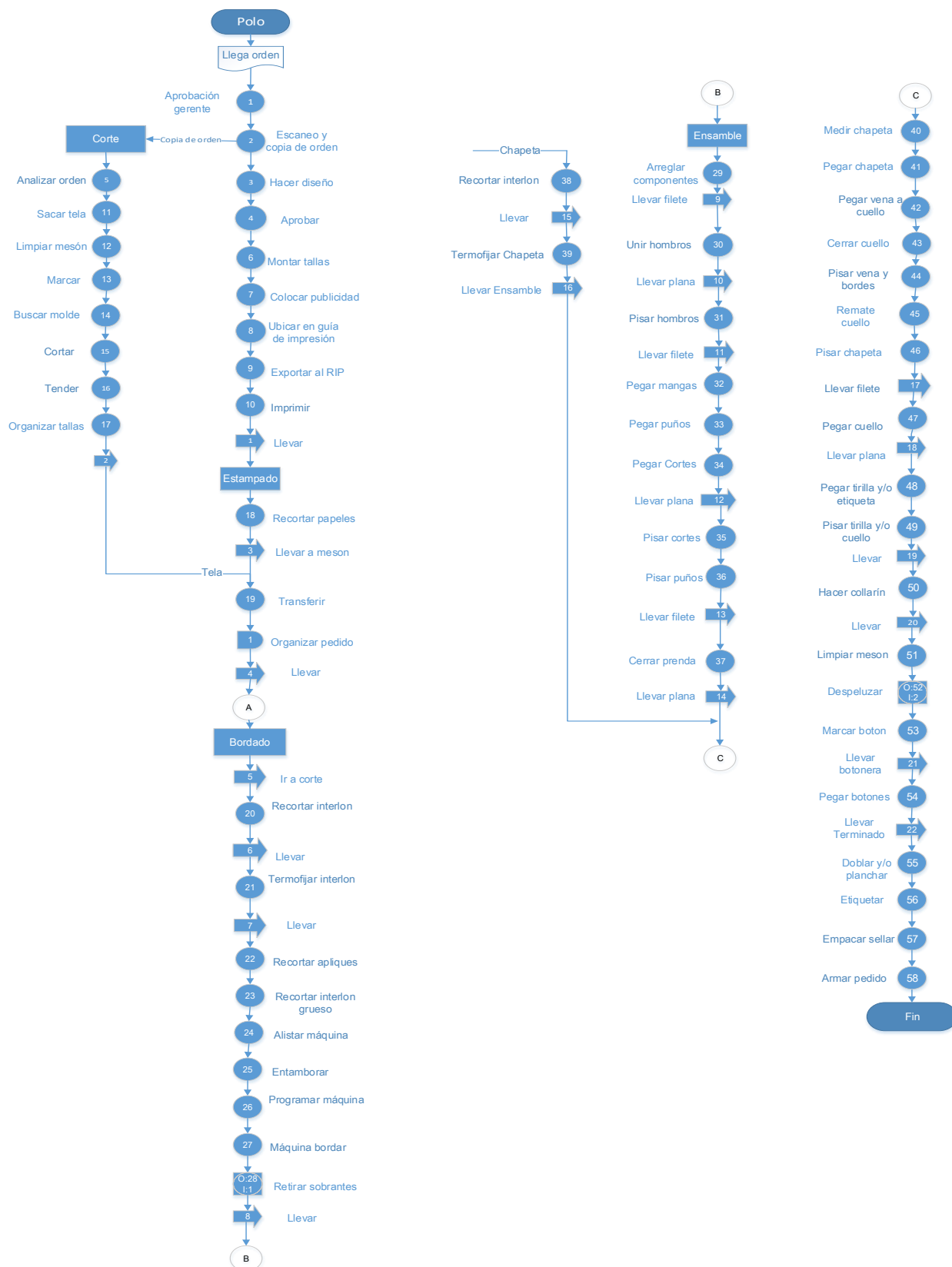


Diagrama flujo para polo después

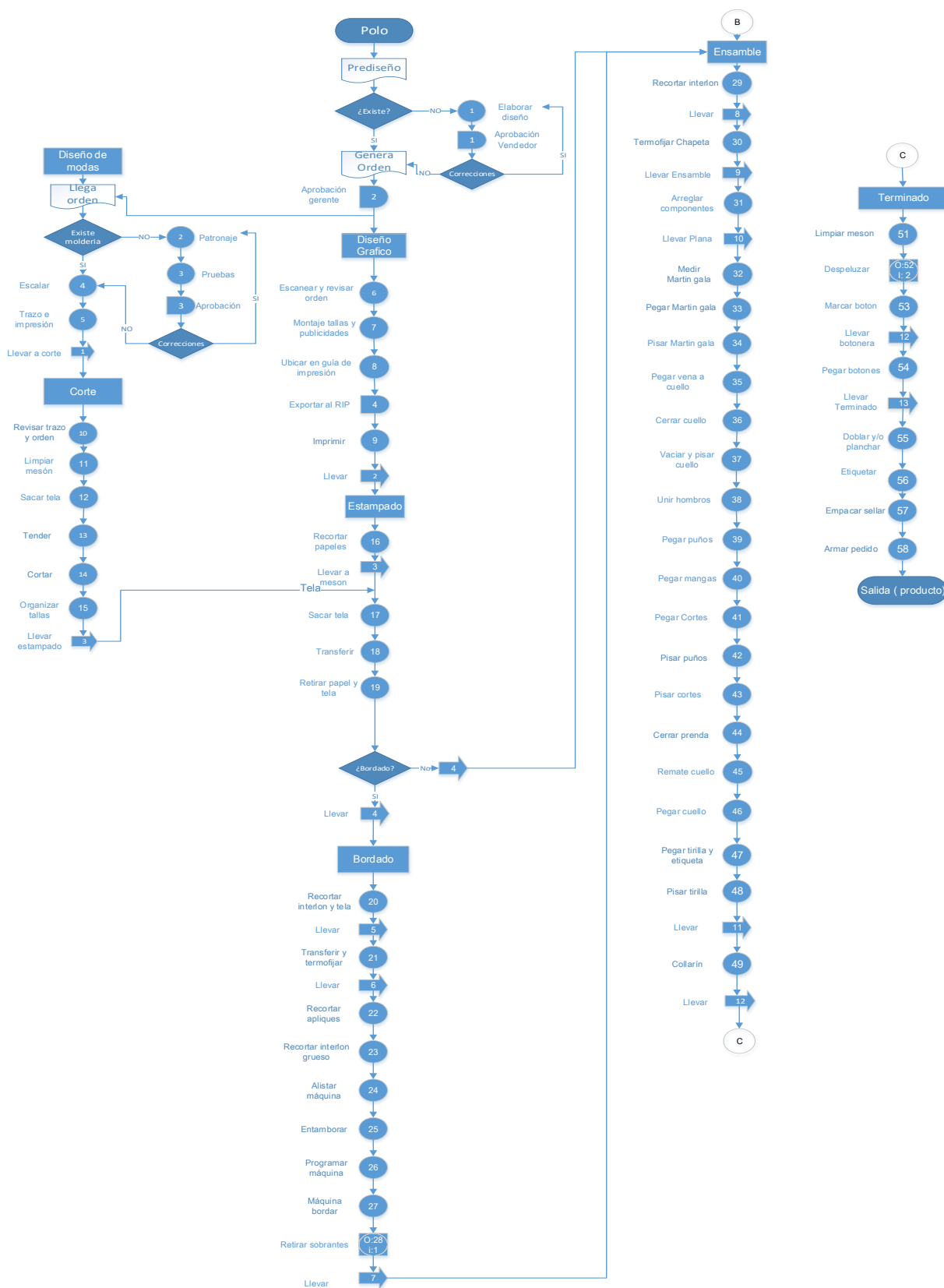


Diagrama flujo para pantaloneta antes

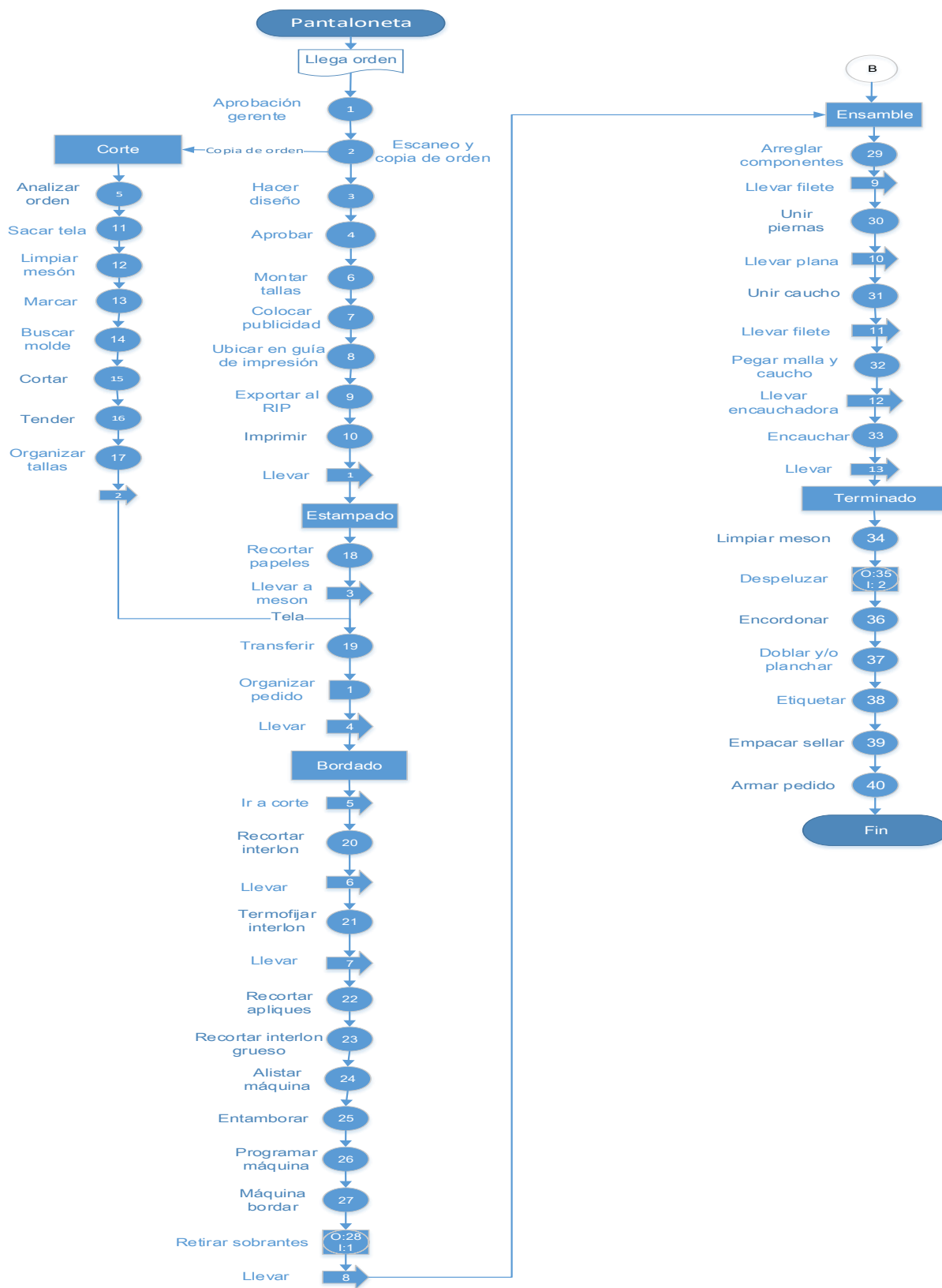
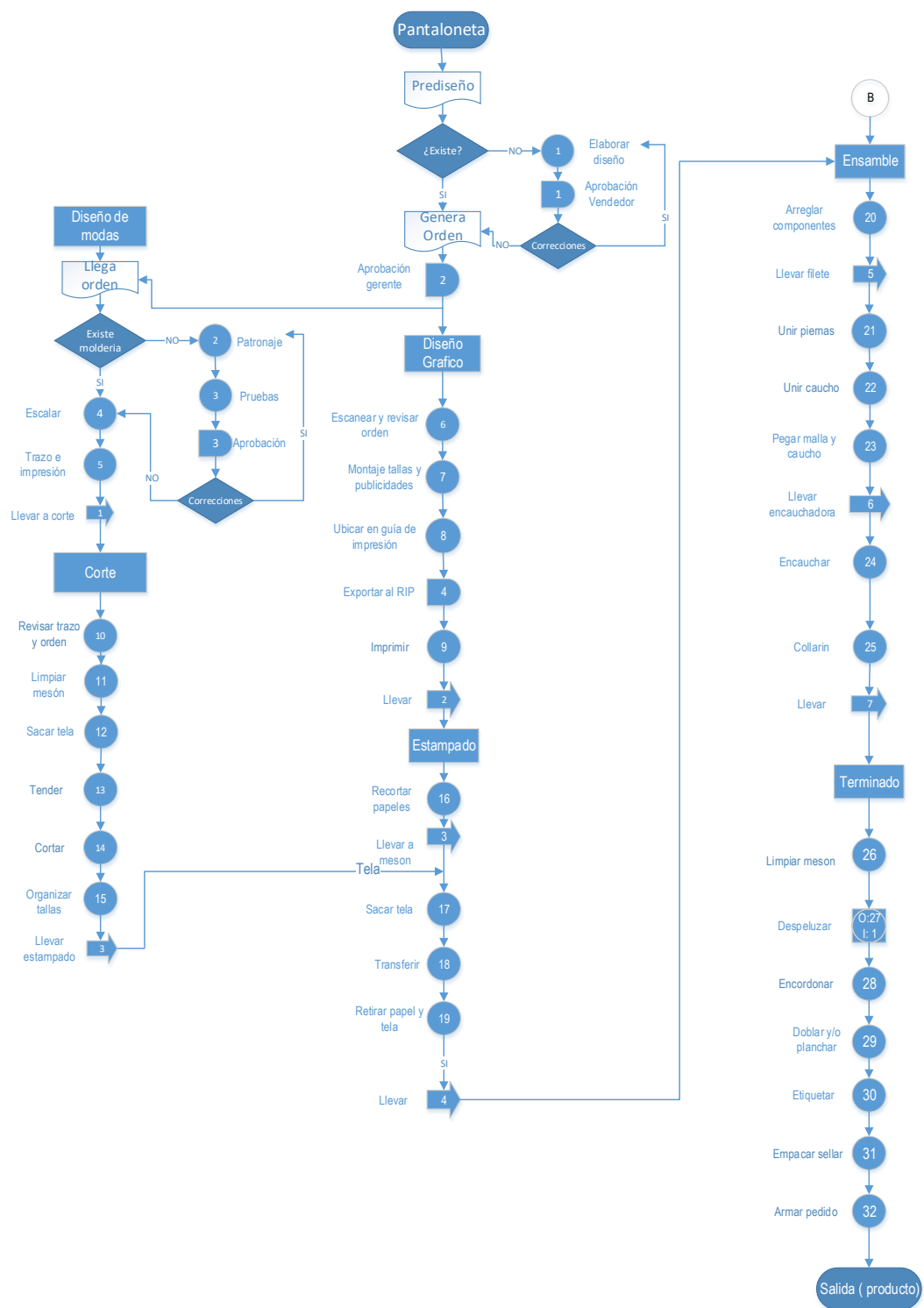


Diagrama flujo para pantaloneta después



## Apéndice G. Gráficos de control

Datos gráficos de control área terminado antes

DEFECTOS ÁREA TERMINADO (POR PRENDA)									
UNIDAD DE INSPECCIÓN	NÚMERO DE DEFECTOS CAMISETA	NÚMERO DE DEFECTOS PANTALONET A	NÚMERO DE DEFECTOS POLO	LINEA CENTRAL CAMISETAS	LSC CAMISETAS	LINEA CENTRAL PANTALONET A	LSC PANTALONETA	LINEA CENTRAL POLOS	LSC CAMISETAS POLOS
1	2	0	0	1	4	1	3	2	5
2	0	0	3	1	4	1	3	2	5
3	1	1	1	1	4	1	3	2	5
4	2	0	3	1	4	1	3	2	5
5	0	0	0	1	4	1	3	2	5
6	2	0	2	1	4	1	3	2	5
7	2	1	1	1	4	1	3	2	5
8	2	1	3	1	4	1	3	2	5
9	1	0	2	1	4	1	3	2	5
10	0	0	0	1	4	1	3	2	5
11	0	0	2	1	4	1	3	2	5
12	0	1	0	1	4	1	3	2	5
13	1	1	3	1	4	1	3	2	5
14	0	0	1	1	4	1	3	2	5
15	2	0	0	1	4	1	3	2	5
16	1	0	2	1	4	1	3	2	5
17	0	0	3	1	4	1	3	2	5
18	0	1	0	1	4	1	3	2	5
19	1	0	0	1	4	1	3	2	5
20	1	0	1	1	4	1	3	2	5
21	2	1	0	1	4	1	3	2	5
22	0	1	2	1	4	1	3	2	5
23	0	0	3	1	4	1	3	2	5
24	2	0	1	1	4	1	3	2	5
25	1	1	0	1	4	1	3	2	5
	23	9	33						
C (promedio)	0,92	0,36	1,32						
S	0,96	0,60	1,15						
LSC	3,80	2,16	4,77						
LIC	-1,96	-1,44	-2,13						
N	25	25	25						

Datos gráficos de control área terminado final


DEFECTOS ÁREA TERMINADO (POR PRENDA)									
UNIDAD DE INSPECCIÓN	NÚMERO DE DEFECTOS CAMISETA	NÚMERO DE DEFECTOS PANTALONETA	NÚMERO DE DEFECTOS POLO	LINEA CENTRAL CAMISETAS	LSC CAMISETAS	LINEA CENTRAL PANTALONETA	LSC PANTALONETA	LINEA CENTRAL POLOS	LSC CAMISETAS POLOS
1	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
2	2	0	2	1	3	0,08	1	1	3
3	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
4	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
5	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
6	1	0	0	1	3	0,08	1	1	3
7	1	0	0	1	3	0,08	1	1	3
8	0	1	1	1	3	0,08	1	1	3
9	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
10	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
11	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
12	0	0	1	1	3	0,08	1	1	3
13	1	0	1	1	3	0,08	1	1	3
14	1	0	0	1	3	0,08	1	1	3
15	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
16	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
17	0	1	0	1	3	0,08	1	1	3
18	1	0	1	1	3	0,08	1	1	3
19	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
20	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
21	2	0	0	1	3	0,08	1	1	3
22	0	0	2	1	3	0,08	1	1	3
23	1	0	0	1	3	0,08	1	1	3
24	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
25	0	0	0	1	3	0,08	1	1	3
	10	2	8						
C (promedio)	0,40	0,08	0,32						
S	0,63	0,28	0,57						
LSC	2,30	0,93	2,02						
LIC	-1,50	-0,77	-1,38						
N	25	25	25						

## Datos gráficos de control área estampado antes y final

ANTES				FINAL			
DEFECTOS ÁREA ESTAMPADO (COMPONETES)				DEFECTOS ÁREA ESTAMPADO (COMPONETES)			
UNIDAD DE INSPECCIÓN N	NÚMERO DE DEFECTOS	C	LSC	UNIDAD DE INSPECCIÓN N	NÚMERO DE DEFECTOS	C	LSC
1	4	4	9	1	1	1	2
2	2	4	9	2	0	1	2
3	1	4	9	3	0	1	2
4	0	4	9	4	0	1	2
5	3	4	9	5	0	1	2
6	6	4	9	6	1	1	2
7	2	4	9	7	0	1	2
8	0	4	9	8	0	1	2
9	4	4	9	9	0	1	2
10	1	4	9	10	0	1	2
11	3	4	9	11	0	1	2
12	5	4	9	12	1	1	2
13	0	4	9	13	0	1	2
14	4	4	9	14	0	1	2
15	5	4	9	15	0	1	2
16	9	4	9	16	0	1	2
17	3	4	9	17	0	1	2
18	5	4	9	18	0	1	2
19	3	4	9	19	0	1	2
20	1	4	9	20	0	1	2
21	7	4	9	21	0	1	2
22	4	4	9	22	0	1	2
23	3	4	9	23	1	1	2
24	3	4	9	24	0	1	2
25	0	4	9	25	0	1	2
	78				4		
C	3,12			C	0,16		
S	1,76635217			S	0,4		
LSC	8,41905652			LSC	1,36		
LIC	-23,4908174			LIC	-3,68		
N	25			N	25		

## Apéndice H. Lista de chequeo inicial y final

## Chequeo inicial

	LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA DE LAS 5S'S					
	FECHA		01 de junio de 2016			
	Angie Novoa Pachon y Andrea Ramirez Castro					
	DISEÑO	ESTAMPADO	CORTE	BORDADO	ENSAMBLE	TERMINADO
<b>SEIRI (Despejar y Clasificar)</b>						
¿En el piso no se encuentran herramientas, útiles o materiales?	1	1	2	3	3	3
¿Las herramientas, útiles y materiales que son necesarios no están mezclados con los innecesarios?	1	1	3	3	3	3
¿No hay cosas innecesarias en su puesto de trabajo?	1	1	1	1	1	3
¿No existen paredes, huecos o pintura de la estructura de la planta en mal estado que proyecten una mala imagen?	4	2	2	2	2	2
¿No hay cajas, baldes, papeles, basura u otros objetos tirados en el piso, sobre las maquinas o detrás de estas?	2	1	2	2	2	2
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>13</b>
<b>SEITON (Organizar - Orden)</b>						
¿Al buscar las herramientas se encuentran rápidamente?	2	1	3	4	4	4
¿Las herramientas y materiales necesarios están separados y adecuadamente ordenados en un lugar designado?	1	1	1	1	1	1
¿No se encuentran objetos personales de los operarios en los puestos de trabajo?	1	1	5	4	3	5
¿Las señalizaciones de lugares de almacenamiento, pasillos y áreas están señalizados?	1	1	1	1	1	1
¿No se encuentran botellas, basos, u otros elementos no afines con la labor en el puesto de trabajo o sobre las maquinas?	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
<b>SEISO (Limpieza)</b>						
¿Los pisos, paredes, pasillos y ventanas están en mal estado?	4	2	3	3	3	2
¿Las máquinas no se encuentran con polvo, mugre o untadas de líquidos como aceite?	1	1	1	1	1	1
¿No hay desperdicios de materias primas o materiales como retazos, papel, hilo regados en el piso?	2	1	1	2	1	1
¿Las máquinas se limpian con frecuencia?	3	1	3	4	3	4
¿Se mantiene limpio las herramientas y el puesto de trabajo?	2	1	3	3	4	4
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>SEIDO (Estandarización)</b>						
¿Existen normas respecto a cómo mantener limpia y organizada el área de trabajo?	1	1	1	1	1	1
¿Conoce qué pasos debe seguir en caso de identificar una situación anormal?	2	4	4	4	4	4
¿Ha recibido capacitación respecto a las políticas y normas que se tienen en la empresa?	1	1	1	1	1	1
¿Las tareas definidas para cada operario se realizan por él mismo?	2	3	3	3	3	3
¿Concidera que su puesto de trabajo está debidamente organizado y limpio?	2	2	2	2	2	2
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>SEKETSU (Bienestar)</b>						
¿Las condiciones de ruido, calor, iluminación y polvo son aceptables?	5	1	1	1	1	1
¿Están señalizadas las áreas ni pasillos?	1	1	1	1	1	1
¿Cuentan los empleados con un uniforme adecuado?	1	2	4	4	4	4
¿Los extintores están ubicados al alcance de los operarios?	1	3	3	1	3	3
¿Existen zonas comunes para descanso y comidas?	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

FRECUENCIA	PARÁMETRO	VALOR	S's	TOTAL
Nunca	No se cumple	1	SEIRI	60
Rara vez	Se presenta esporádicamente	2	SEITON	55
Algunas veces	Se presenta ocasionalmente	3	SEISO	66
Muy seguido	Se presenta frecuentemente	4	SEIDO	63
Siempre	Siempre se cumple o se presenta	5	SEIKETSU	55

EVALUACIÓN DE Shitsuke (Disciplina) Shikari (Constancia) Shitsukoku (Compromiso) Seishoo (Coordinación)	Respuesta	
• ¿Siente que tiene la oportunidad de hacer lo mejor posible en la ejecución de sus tareas?	No	Al momento de hablar con los operarios se concluyo que la respuesta era no, enfatizando en falta de compromiso, disciplina, coordinación y constancia.
• ¿Ha recibido algún reconocimiento por hacer el trabajo correctamente?	No	
• ¿Su jefe o supervisor se preocupa por su bienestar personal?	No	
• ¿En el trabajo existe alguien que motive su desarrollo profesional?	No	
• ¿Siente que sus opiniones se tienen en cuenta?	No	
• ¿Las metas de la empresa hacen que usted sienta que su trabajo es importante?	No	
• ¿Piensa que sus compañeros de trabajo se encuentran comprometidos en realizar un trabajo de calidad?	No	
• ¿En el último año, ha tenido oportunidad de capacitarse, crecer laboral y personalmente?	No	
• ¿Realiza inspección diaria de su puesto de trabajo?	No	
• ¿Se ejecutan las actividades correctamente y en el tiempo correcto?	No	

## Chequeo final

	LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA DE LAS 5S'S INICIAL						
	FECHA			01 de junio de 2016			
	Angie Novoa Pachon y Andrea Ramírez Castro						
	DISEÑO GRAFICO	DISEÑO MODAS	ESTAMPADO	CORTE	BORDADO	ENSAMBLE	TERMINADO
<b>SEIRI (Despejar y Clasificar)</b>							
¿En el piso no se encuentran herramientas, útiles o materiales?	5	5	5	5	5	5	5
¿Las herramientas, útiles y materiales que son necesarios no estan mezclados con los innecesarios?	5	5	5	5	5	5	5
¿No hay cosas innecesarias en su puesto de trabajo?	5	5	5	5	5	5	5
¿No existen paredes, huecos o pintura de la estructura de la planta en mal estado que proyecten una mala imagen?	5	5	4	5	5	5	5
¿No hay cajas, baldes, papeles, basura u otros objetos tirados en el piso, sobre las maquinas o detrás de estas?	5	5	5	5	5	5	5
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>SEITON (Organizar - Orden)</b>							
¿Al buscar las herramientas se encuentran rápidamente?	5	5	5	5	5	5	5
¿Las herramientas y materiales necesarios están separados y adecuadamente ordenados en un lugar designado?	5	5	5	5	5	5	5
¿No se encuentran objetos personales de los operarios en los puestos de trabajo?	5	5	5	5	5	5	5
¿Las señalizaciones de lugares de almacenamiento, pasillos y áreas están señalizados?	5	5	5	5	5	5	5
¿No se encuentran botellas, basos, u otros elementos no afines con la labor en el puesto de trabajo o sobre las maquinas?	5	5	5	5	5	5	5
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>SEISO (Limpieza)</b>							
¿Los pisos, paredes, pasillos y ventanas están en mal estado?	5	5	4	4	4	4	4
¿Las máquinas no se encuentran con polvo, mugre o untadas de líquidos como aceite?	5	5	5	5	5	5	5
¿No hay desperdicios de materias primas o materiales como retazos, papel, hilo regados en el piso?	5	5	5	5	5	5	5
¿Las máquinas se limpia con frecuencia?	5	5	5	5	5	5	5
¿Se mantiene limpio las herramientas y el puesto de trabajo?	5	5	5	5	5	5	5
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>SEIDO (Estandarizar)</b>							
¿Existen normas respecto a como mantener limpia y organizada el área de trabajo?	5	5	5	5	5	5	5
¿Conoce que pasos seguir en caso de identificar algo anormal?	5	5	5	5	5	5	5
¿No se les debe recordar a los operarios hacer limpieza de su puesto de trabajo?	5	5	5	5	5	5	5
¿Se sentiría orgulloso de mostrar el puesto de trabajo a visitantes o clientes?	5	5	5	5	5	5	5
¿Desarrolla su actividad con entusiasmo y dedicación?	5	5	5	5	5	5	5
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>SEIKETSU (Bienestar)</b>							
¿Las condiciones de ruido, calor, iluminación y polvo son aceptables?	5	5	3	3	2	2	3
¿Están señalizadas las áreas y pasillos?	5	5	5	5	5	5	5
¿Cuentan los empleados con un informe adecuado?	5	5	5	5	5	5	5
¿Los extintores están ubicados al alcance de los operarios?	2	2	4	4	2	5	5
¿Existen zonas comunes para descanso y comidas?	3	3	3	3	3	3	3
<b>TOTAL SECCIÓN</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>21</b>



## Apéndice I. Tiempos por área

## ANTES

TIEMPO CAMISETA EN ENSAMBLE (MIN)				
ELEMENTO	Tiempo normalizado o promedio	suplementos	Tiempo asignando	Tiempo tipo
Arreglar componentes	0,72	1,20	0,864	0,91
unir hombros	0,58	1,16	0,6728	0,71
Pisar hombros	0,86	1,16	0,9976	1,05
Pegar mangas	1,77	1,16	2,0532	2,16
Pegar cortes	2,32	1,10	2,552	2,69
Pisar cortes	1,21	1,16	1,4036	1,48
Pegar puños	1,6	1,16	1,856	1,95
Pisar puños	0,7	1,16	0,812	0,85
cerrar prenda	2,025	1,16	2,349	2,47
Cuello	10,14	1,16	11,7624	12,38
collarín	1,47	1,16	1,7052	1,79
Llevar a terminado	0,63	1,16	0,7308	0,77
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO</b>				<b>29,22</b>

TIEMPO POLO EN ENSAMBLE (MIN)				
ELEMENTO	Tiempo normalizado o promedio	suplementos	Tiempo asignando	Tiempo tipo
Arreglar componentes	0,72	1,20	0,864	0,91
unir hombros	0,58	1,16	0,6728	0,71
Pisar hombros	0,86	1,16	0,9976	1,05
Pegar mangas	1,77	1,16	2,0532	2,16
Pegar cortes	2,32	1,10	2,552	2,69
Pisar cortes	1,21	1,16	1,4036	1,48
Pegar puños	1,23	1,16	1,4268	1,50
Pisar puños	0,7	1,16	0,812	0,85
cerrar prenda	2,025	1,16	2,349	2,47
Cuello	13,57	1,16	15,7412	16,57
collarín	1,47	1,16	1,7052	1,79
Llevar a terminado	0,63	1,16	0,7308	0,77
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO</b>				<b>32,96</b>

<b>TIEMPO PANTALONETA ENSAMBLE (MIN)</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>Tiempo normalizado o promedio</b>	<b>suplementos</b>	<b>Tiempo asignado</b>	<b>Tiempo tipo</b>
Arreglar componentes	0,58	1,20	0,696	0,73
Cerrar prenda	1,62	1,16	1,8792	1,98
preparar maya y caucho	1,48	1,16	1,7168	1,81
pegar caucho y maya	2,7	1,16	3,132	3,30
Encauchar pantaloneta	2,08	1,10	2,288	2,41
Collarín	1,9	1,16	2,204	2,32
Llevar a terminado	0,63	1,16	0,7308	0,77
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO</b>				<b>13,31</b>

## DESPUÉS

<b>TIEMPO CAMISETA EN ENSAMBLE (MIN)</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>Tiempo normalizado promedio</b>	<b>suplementos</b>	<b>Tiempo asignado</b>	<b>Tiempo tipo</b>
Arreglar componentes	0,67	1,20	0,804	0,85
unir hombros	0,58	1,16	0,6728	0,71
Pisar hombros	0,86	1,16	0,9976	1,05
Pegar mangas	1,77	1,16	2,0532	2,16
Pegar cortes	1,63	1,10	1,793	1,89
Pisar cortes	1,21	1,16	1,4036	1,48
Pegar puños	1,23	1,16	1,4268	1,50
pisar puños	0,7	1,16	0,812	0,85
cerrar prenda	1,2	1,16	1,392	1,47
Cuello	8,7	1,16	10,092	10,62
collarin	1,24	1,16	1,4384	1,51
Llevar a terminado	0,63	1,16	0,7308	0,77
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO</b>				<b>24,86</b>

<b>TIEMPO POLO EN ENSAMBLE (MIN)</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>Tiempo normalizado promedio</b>	<b>suplementos</b>	<b>Tiempo asignando</b>	<b>Tiempo tipo</b>
Arreglar componentes	0,67	1,2	0,804	0,85
unir hombros	0,58	1,16	0,6728	0,71
Pisar hombros	0,86	1,16	0,9976	1,05
Pegar mangas	1,77	1,16	2,0532	2,16
Pegar cortes	1,63	1,16	1,8908	1,99
Pisar cortes	1,21	1,16	1,4036	1,48
Pegar puños	1,23	1,16	1,4268	1,50
Pisar puños	0,7	1,16	0,812	0,85
cerrar prenda	1,2	1,16	1,392	1,47
Cuello	11,44	1,16	13,2704	13,97
collarin	0,621	1,16	0,72036	0,76
Llevar a terminado	0,63	1,16	0,7308	0,77
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO</b>				<b>27,55</b>

<b>TIEMPO PANTALONETA EN ENSAMBLE (MIN)</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>Tiempo normalizado promedio</b>	<b>suplementos</b>	<b>Tiempo asignando</b>	<b>Tiempo tipo</b>
Arreglar componentes	0,58	1,20	0,696	0,73
Cerrar prenda	1,62	1,16	1,8792	1,98
preparar maya y caucho	1,48	1,16	1,7168	1,81
pegar caucho y maya	1,75	1,16	2,03	2,14
Encauchar pantaloneta	1,9	1,16	2,204	2,32
Collarín	1,85	1,16	2,146	2,26
TOTAL	0,63	1,16	0,7308	0,77
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO</b>				<b>12,00</b>

ANTES				
RESUMEN DISEÑO				
ELEMENTO	Tiempo normalizado promedio	suplementos	Tiempo asigando	Tiempo tipo
REVISAR ORDEN	2,1	3	2,16	2,28
ELABORAR DISEÑO	28,83	8	31,14	32,78
MONTAR TALLAS Y PUBLICIDAD	1,06	3	1,09	1,15
ALISTAR E IMPRIMIR	10,33	7	11,05	11,63
Tiempo total normalizado de trabajo	42,32	Sumatoria T.A	45,44	
		1-%contingencia	0,95	
		%contingencia	0,05	
TOTAL TIEMPO CICLO				47,84

DESPUÉS				
RESUMEN DISEÑO				
ELEMENTO	Tiempo normalizado promedio	suplementos	Tiempo asigando	Tiempo tipo
ELABORAR DISEÑO	20	8	21,60	22,74
ESCANEAR Y REVISAR ORDEN	1,5	3	1,55	1,63
MONTAR TALLAS Y PUBLICIDAD	4	3	4,12	4,34
ALISTAR PAPEL	3	3	3,09	3,25
IMPRIMIR	4,8	5	5,04	5,31
Tiempo total normalizado de trabajo	33,3	Sumatoria T.A	35,40	
		1-%contingencia	0,95	
		%contingencia	0,05	
TOTAL TIEMPO CICLO				37,26



Apéndice K. Tabla de suplementos



## SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	<b>e) Condiciones atmosféricas</b>		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de		
			Kata (milicalorías/cm <sup>2</sup> /segundo)		
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>	<b>HOMBRE</b>	<b>MUJER</b>			
<b>a) Trabajo de Pie</b>			16		0
Trabajo de pie	2	4	14		0
			12		0
			10		3
<b>b) Postura anormal</b>			8		10
Ligeramente incómoda	0	1	6		21
Incómoda (inclinado)	2	3	5		31
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	4		45
			3		64
			2		100
<b>c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)</b>			<b>f) Tensión visual</b>		
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión	0	0
2.5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7.5	2	3	<b>g) Ruido</b>		
10	3	4	Continuo	0	0
12.5	4	6	Intermitente y fuerte	2	2
15	5	8	Intermitente y muy fuerte	5	5
17.5	7	10	Estridente y muy fuerte	7	7
20	9	13	<b>h) Tensión mental</b>		
22.5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (máx.)	Proceso complejo o atención dividida	4	4
30	17	-	Proceso muy complejo	8	8
33.5	22	-	<b>i) Monotonía mental</b>		
			Trabajo algo monótono	0	0
<b>d) Iluminación</b>			Trabajo bastante monótono	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo muy monótono	4	4
Bastante por debajo	2	2	<b>j) Monotonía física</b>		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

## Apéndice L. Folleto 9 S's

**BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LAS 9S's**

- Mayor productividad que se traduce en:
  - Menos accidentes
  - Menos movimientos y traslados inútiles.
  - Menor tiempo para el cambio de herramientas
  - Menos productos defectuosos
- Mejor lugar de trabajo al conseguir:
  - Más espacio
- Orgullo del lugar en que se trabaja
- Mejor imagen ante los clientes
  - Mayor conocimiento del puesto
- Mayor calidad
- Cumplimiento en los plazos de entrega .

**LAS 9 "ESES"**

"No importa lo que hagamos, debemos hacerlo bien; no nos llevará más tiempo que hacerlo mal"

"La motivación nos impulsa a comenzar y el hábito nos permite continuar"

**9 S's**

**Autores:**

Andrea Ramírez Castro  
Angie Novoa Pachón

**DEPORTE TOTAL**

**METODOLOGÍA 9S's**

"Somos el resultado de lo que hacemos repetidamente. La excelencia entonces, no es un acto, sino un hábito."

9s's para lograr la calidad en el puesto de trabajo y mejorar la seguridad del empleado.

**Organización**

**Orden**

**Limpieza**

**Auto-Disciplina**

**Estandarización**

**DEPORTE TOTAL**  
Atrévete a ganar...

**SEIRI (CLASIFICAR)**

Significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la realización de las actividades productivas.

En esta S se debe hacer la pregunta: ¿ es esto útil o inútil?

Eliminar consiste en separar lo que se necesita de lo que no con el fin de:

- Evitar perdida de tiempo en localizar cosas
- No tener elementos o materiales obsoletos
- Falta de espacio, etc.

**SEITON (ORDENAR)**

Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios y de uso mas frecuente, de tal forma que se encuentren con facilidad.



Definir el lugar de ubicación de cada elemento para disminuir el tiempo de búsqueda.

"Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa"

**SEISO ( LIMPIEZA)**

Significa limpiar, inspeccionar el entorno de trabajo con el fin de identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos, para esto se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario
- Eliminar polvo, desperdicios, mugre, manchas de todos los lugares donde se desarrollan las actividades.

**SEIDO (ESTANDARIZACIÓN)**

Permite lograr que los cambios efectuados sean perdurables, la estandarización conlleva seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización, limpieza y orden sean fundamentales.

**SHITSUKE (DISCIPLINA)**

Consiste en convertir en habito los procedimientos y métodos estandarizados, con el fin de lograr de convertirlos parte de la cultura organizacional.



### SEIKETSU (BIENESTAR)

Condiciones para que el trabajador realice sus actividades fácil y cómodamente.

- Evitar accidentes laborales.
- Mejora el ambiente laboral.
- Hace mas eficiente la ejecución de las actividades.



### SHIKARI (CONSTANCIA)

Capacidad de permanecer en su labor realizándola de manera eficiente y eficaz.

Permite una mayor productividad



### SHITSUKOKU (COMPROMISO)

Cumplimiento responsable con las obligaciones adquiridas, sin dejarlas incompletas.

-Mejora la calidad del producto



### SEISHOO (COORDINACIÓN)

Trabajo en equipo ordenado y acoplado con el fin de alcanzar un propósito general.

-Facilita y agiliza el desempeño de las actividades.



Elaborado por:

Angie Sthepanie Novoa  
Martha Andrea Ramirez



Apéndice M. Diapositivas despilfarros

**DEPORTE TOTAL**  
*Atrevete a ganar...*

# DESPILFARROS

## ¿QUÉ ES DESPILFARRO?

- Todo aquello que no añade valor al producto o que en absoluto no es esencial para fabricarlo, sin embargo no se debe continuar actividades que no agregan valor pero son necesarias como un despilfarro.

## TIPOS DE DESPILFARRO

**INVENTARIO**

Se tiene más de lo que se necesita

**SOBREPRODUCCIÓN**

Producir más de lo que la demanda pide

**TRANSPORTE Y MOVIMIENTOS INNECESARIOS**

Movimientos innecesarios que no agregan valor

**PRODUCTOS DEFECTUOSOS Y REPROCESOS**

Producto de mala calidad

**TIEMPO DE ESPERA**

Tiempo que un operario o máquina están inactivos

## DESPILFARRO DE INVENTARIO

**Características:**

- Excesivo espacio del almacén.
- Contenedores o cajas demasiado grandes.
- Rotación baja de existencias.
- Costes de almacén elevados.
- Excesivos medios de manipulación (carretillas elevadoras, etc.)

**Causas posibles:**

- Máquinas con poca capacidad.
- Cuellos de botella no identificados o fuera de control.
- Tiempos de cambio de máquina o de preparación de trabajos excesivamente largos.
- Previsiones de ventas erróneas.
- Sobreproducción.
- Reproceso por defectos de calidad del producto.
- Problemas e ineficiencias ocultas.

Producir más de lo que el cliente necesita genera inventarios que afectan a la utilidad y a las necesidades de espacio para su almacenamiento

### DESPILFARRO DE SOBREPDUCCIÓN

**Características:**

- Gran cantidad de stock.
- Ausencia de plan para eliminación sistemática de problemas de calidad.
- Tamaño grande de lotes de fabricación.
- Falta de equilibrio en la producción.
- Equipamiento obsoleto.
- Necesidad de mucho espacio para almacenaje.

**Causas posibles:**

- Procesos no capaces y poco flexibles.
- Reducción aplicación de la automatización.
- Tiempos de cambio y de preparación elevados.
- Respuesta a las previsiones no a las demandas.
- Falta de comunicación.

Devolver el producto o servicio de especificaciones que el cliente no valora, aumento su coste y, por tanto, su precio, condicionando la capacidad y aumentando el tiempo de procesamiento



### TRANSPORTE Y MOVIMIENTOS INNECESARIOS

**Características:**

- Los contenedores son demasiado grandes o pesados, difíciles de manipular.
- Exceso de operaciones de movimiento y manipulación de materiales.
- Las équipes de mantenimiento circulan vagando por la planta.

**Causas posibles:**

- Layout obsoleto.
- Gran tamaño de lotes.
- Procesos deficientes y poco flexibles.
- Programas de producción no uniformes.
- Tiempos de preparación elevados.
- Excesivas operaciones intermedias.
- Baja eficiencia de los operarios y las máquinas.
- Reprocesos frecuentes.

El movimiento de personas que no añade valor supone pérdidas de tiempo



### PRODUCTOS DEFECTUOSOS Y REPROCESOS

**Características:**

- Pérdida de tiempo, recursos materiales y dinero.
- Planificación inconsistente.
- Mala calidad.
- Flujo de proceso complejo.
- Recursos humanos adicionales necesarios para inspección y reproceso.

**Causas posibles:**

- Movimientos innecesarios.
- Proveedores o procesos no capaces.
- Errores de los operarios.
- Formación o experiencia de los operarios inadecuada.
- Técnicas inadecuadas.
- Proceso productivo deficiente o no diseñado.

Reparar productos que no satisfacen las especificaciones disminuye la capacidad, aumenta el coste e intermite la fabricación



### DESPILFARRO TIEMPO DE ESPERA

**Características:**

- El operario espera a que la máquina termine.
- Exceso de coils de materia dentro del proceso.
- Pérdida no planificada.
- Tiempo para ejecutar otras tareas intersticiales.
- Tiempo para ejecutar reproceso.
- La máquina espera a que el operario acabe una tarea pendiente.
- Un operario espera a otro operario.

**Causas posibles:**

- Métodos de trabajo no estandarizados.
- Desequilibrio de capacidades.
- Falta de maquinaria apropiada.
- Operaciones retrasadas por orden de materiales o piezas.
- Producción en grandes lotes.
- Baja coordinación entre operarios.
- Tiempos de preparación de máquina (cambios de utillaje elevados).

Esperar entre operaciones aumenta los ciclos de producción y ocasiona acumulaciones de material entre los procesos



### PASOS PARA ELIMINAR LOS DESPILFARROS

- IDENTIFICAR LOS DESPILFARROS
- DESCUBRIR DONDE SE ESTA DESPILFARANDO
- EJECUTAR PLAN PARA ELIMINARLOS
- SEGUIMIENTO PARA QUE NO SE REPTAN



### BENEFICIOS DE ELIMINAR LOS DESPILFARROS

- Reducción en el tiempo de manufactura
- Reducción de costes de calidad y desperdicio (mano de obra, materia prima, etc.)
- Distancias más cortas entre los movimientos de los materiales.
- Tiempos de abastecimiento más reducidos.
- Reducción de inventarios.
- Mayor responsabilidad a las demandas del mercado.
- Trabajadores más comprometidos en la resolución de problemas.
- Mejoras en calidad



## Apéndice N. Lista de insumos

## Insumos en Bodega

		LISTA INSUMOS Y ELEMENTOS	
HERRAMIENTAS, ELEMENTOS E INSUMOS	CANTIDAD	NECESARIO	INNECESARIO
HILOS	37 tipos colores	X	
HILAZAS	SEGÚN INVENTARIO	X	
HILOS BORDADO	SEGÚN INVENTARIO	X	
SESGOS	SEGÚN INVENTARIO	X	
CORDON	SEGÚN INVENTARIO	X	
CAUCHO	SEGÚN INVENTARIO	X	
CATALOGOS DE TELAS	20	X	
ETIQUETAS	SEGÚN INVENTARIO	X	
MARQUILLAS	SEGÚN INVENTARIO	X	
LAMPARA	4		X
PRODUCTO TERMINADO	10		X
PRODUCTO EN PROCESO	15		X


		LISTA INSUMOS Y ELEMENTOS		
ÁREA	HERRAMIENTAS, ELEMENTOS E INSUMOS	CANTIDAD	NECESARIO	INNECESARIO
DISEÑO	TIJERAS PARA PAPEL	1	X	
	CINTA METRICA	1	X	
	BISTURI	1	X	
	EMPAQUES DE MATERIA PRIMA	3		X
	TARRO GEL EGO	1		X
	MORRAL	1		X
	CASCO	1		X
	EMBUDO	1	X	
	CATALOGO DE TONOS	1	X	
	LAPIZ	1	X	
	LAPICERO	1	X	
	TINTA PARA PLOTER	12 x lt	X	
	PAPEL PARA PLOTER	6 rollos	X	
	PAPEL CARTA	1 resma	X	
	PAPEL PERGAMINO	20 hojas	X	
ESTAMPADO	EMPAQUES DE MATERIA PRIMA	4		X
	PINPINAS	2		X
	BALDE	3		X
	CANECAS	5		X
	ESCALERA	1		X
	POSILLO	2		X
	TARRO VIVE 100	1		X
	PAR ZAPATOS	1		X
	TIJERAS PARA PAPEL	5	X	
	MARCOS	350	X	
	LAPIZ	3	X	
	LAPICERO	3	X	
	TINER	5 gl	X	
	VAR SOL	5 gl	X	
	PAPEL PERIODICO	10 resmas	X	
	PAPEL SILICONADO	8 pliegos	X	
	PINTURAS	20 tarros	X	
	PAPEL PROTECTOR-TERMOFIJADO	2	X	
	RECIPIENTES	2	X	
CEPILLOS	5	X		


CORTE	TIJERAS PARA TELA	3	X	
	PERFORADOR	1	X	
	PERAS	50	X	
	ALFILERES	1 CAJA	X	
	AFILADOR MAQUINA	1 CAJA	X	
	CINTA METRICA	1	X	
	SELLO	1	X	
BORDADO	TAMBORES	72	X	
	TIJERAS PARA TELA	2	X	
	ALICATE	1	X	
	TIJERAS PARA BORDADO	1	X	
	CINTA DE ENMASCARAR	1	X	
	LAPIZ	1	X	
	LAPICERO	1	X	
	CELULAR	1		X
	TARRO DE AGUA	1		X
	SILICONA	1 TARRO	X	X
ENSMABLE	TIJERAS PARA TELA	15	X	
	DESPELUZADOR	10	X	
	LAPIZ	10	X	
	DESTORNILLADOR	10	X	
	POCILLOS	10		X
	EMBASES DE BEBIDAS	2		X
	TERMO TINTO	2		X
	CINTA METRICA	10	X	
TERMINADO	TIJERAS PARA TELA	1	X	
	DESPELUZADOR	3	X	
	SHARPIE	1	X	
	MARCADOR	1	X	
	AZ	2		X
	ENCENDEDOR	3	X	
	CINTA METRICA	1	X	
	BOLSAS	3 TAMAÑOS	X	
	PISTOLA ETIQUETA	1	X	


## Apéndice O. Lista de telas que no se usan

<b>TELAS QUE SE DEBEN SACAR</b>			
<b>HUBICACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COLOR</b>	<b>TOTAL Metros</b>
MESÓN TERMINADO	CAIRO PLUS	GRIS	10
MESÓN CORTE	CAMBRIDGE	AZUL REY	16
MESÓN TERMINADO	CUADROS CAMISEROS	VARIOS	80
MESÓN CORTE	DEIBA	AMARILLO	6
MESÓN TERMINADO	DRIL VATICANO	AZULM OSCURO	12
MESÓN TERMINADO	DRIL VATICANO	CAQUI	28
MESÓN CORTE	ELECTRA	AZUL OSCURO	6
MESÓN TERMINADO	TWILL PEOPLE	CAQUI	41
MESÓN TERMINADO	VENDABAL	AZUL REY	16
MESÓN CORTE	COSMOS(XLAUNIVERSAL)GARAJE	ROJO	18
MESÓN CORTE	COSMOS(XLAUNIVERSAL)GARAJE	NEGRA	64
MESÓN CORTE	COSMOS(XLAUNIVERSAL)GARAJE	BLANCA	10
MESÓN CORTE	VENADO TEXTRAMA BLUSAS	NEGRO	20
MESÓN CORTE	STRUDEL ESTAMPADO garaje	ESTAMPADO 154101	15
MESÓN CORTE	FLEXITE	BLANCA	36
ESQUINA ÁREA BORDADO	GENERO	AZUL REY	60
MESÓN TERMINADO	IMPERMEABLES PLAYEROS	VARIOS	60
MESÓN TERMINADO	INDIGO	VARIOS	406
MESÓN TERMINADO	JERSEY CLASICA	VERDE CALI	341
MESÓN TERMINADO	LACOSTE PIQUE VENEZUELA	VERDE CALI	215
MESÓN CORTE	LACOSTE	MANZANA PASTEL	146
MESÓN TERMINADO	LACOSTE CAIMAN	ROJO	36
MESÓN TERMINADO	LACOSTE CAIMAN	VERDE MANZANA	46,8
MESÓN TERMINADO	LAGARTO	ROJO	36
MESÓN TERMINADO	LAGARTO	AMARILLO	60
MESÓN CORTE	LANILLA LICRADA	GRIS	6
MESÓN TERMINADO	LINO PANTALONES	GRIS	30
MESÓN TERMINADO	LINO PANTALONES	VERDE	12
MESÓN TERMINADO	LINO PANTALONES	BEIGE	3
MESÓN TERMINADO	LINO PANTALONES	MARRON	45
MESÓN TERMINADO	LIVERPOOL	BLANCO	487
MESÓN CORTE	MENDOZA ITS	BLANCO	24
MESÓN CORTE	MICROTEC	GRIS	14
MESÓN TERMINADO	MOTOSPORT	AMARILLA	25
MESÓN TERMINADO	NILSE	VERDE	5
MESÓN TERMINADO	NILSE	AMARILLO	40
MESÓN TERMINADO	DUNGA	CORAL	68
MESÓN TERMINADO	RAYA BOLSILLERA	VARIOS	40
MESÓN TERMINADO	REALEZA	AZUL OSCURO	60
MESÓN TERMINADO	SHERLSY CANALADA	NEGRO	60
MESÓN TERMINADO	SHELSEY RAYA	VERDE-PARQUE MANIA	13
MESÓN CORTE	SOHO ITS	AZUL OSCURO	24
MESÓN TERMINADO	STEFANO	GRIS	23
MESÓN CORTE	TOGO	BLANCO	136
<b>TOTAL METROS DE TELA</b>			<b>2899,8</b>

## Apéndice P. Inventario bodega

		INVENTARIO DE INSUMOS					
		HILOS BORDADO					
INSUMO	CODIGO	COLOR	CANTIDAD INICIA	INGRESC	CONSUMO	TOTAL	ESTADO
HILOS	3207/7	AMARILLO CLARO	7			7	Suficiente
HILOS	3610/46	MORADO	6			6	Suficiente
HILOS	5056	AZUL OSCURO	6			6	Suficiente
HILOS	3700/66	AZUL CIELO	7			7	Suficiente
HILOS	7093	AZUL TURQUEZA	6			6	Suficiente
HILOS	3718	AZUL MORADO	5			5	Pedir
HILOS	3715/84	AZUL	6			6	Suficiente
HILOS	7039	KHAKI CLARO	6			6	Suficiente
	7221	KHAKI OSCURO	6			6	Suficiente
HILOS	3512/2	VINOTINTO	12			12	Suficiente
HILOS	3802/1	VERDE MENTA	6			6	Suficiente
HILOS	7822/9	VERDE MENTA CLARO	6			6	Suficiente
HILOS	3403/4	SALMON	6			6	Suficiente
HILOS	3803/35	VERDE	6			6	Suficiente
HILOS	3815/05	VERDE OSCURO	5			5	Pedir
HILOS	7157	AMARILLO QUEMADO	10			10	Suficiente
HILOS	7205/37	AMARILLO DORADO	6			6	Suficiente
HILOS	3300/126	NARANJA	6			6	Suficiente
HILOS	3503/18	ROJO	6			6	Suficiente
HILOS	5740	ROJO CLARO	4			4	Pedir
HILOS	7208	ROJO	3			3	Pedir
HILOS	7319	DORADO	9			9	Suficiente
HILOS	3514/12	MAGENTA	3			3	Pedir
HILOS	3516/86	FUCSIA	6			6	Suficiente
HILOS	3914/36	BEIGE	5			5	Pedir
HILOS	3009/8	GRIS CLARO	5			5	Pedir
HILOS	7316	GRIS OSCURO	6			6	Suficiente
HILOS	AT-03ABA	NEGRO	5			5	Pedir
HILOS	LS-B1003	BLANCO	4			4	Pedir
HILOS	3200/86	AMARILLO BANDERA	6			6	Suficiente
HILOS	7050	VERDE MEDIO	6			6	Suficiente
HILOS	7026	VERDE MANZANA	12			12	Suficiente
HILOS	3829/70	VERDE MANZANA OSCURO	4			4	Pedir
HILOS	2100	VERDE BICHE	6			6	Suficiente
HILOS	7284	AZUL	11			11	Suficiente
HILOS	3409/6	ROSADO	3			3	Pedir
HILOS	7285	VERDE	1			1	Pedir
HILOS	FS-B5129	VERDE CALI	1			1	Pedir
HILOS	3909/160	DORADO OSCURO	1			1	Pedir
HILOS	3204/23	AMARILLO QUEMADO	2			2	Pedir
HILOS	120D/2	VIOLETA BRILLANTE	1			1	Pedir
HILOS	7044	CAFÉ OSCURO	1			1	Pedir
HILOS	7074	CAFÉ	8			8	Suficiente
HILOS	7292	AMARILLO NARANJA	1			1	Pedir
HILOS	-	GRIS PLATEADO	2			2	Pedir
HILOS	VP6519	VERDE BICHE	4			4	Pedir
HILOS	B7972	AZUL OSCURO	9			9	Suficiente
HILOS	3214/5	NARANJA BRILLANTE	6			6	Suficiente
HILOS	LS JS110	ROJO	6			6	Suficiente
HILOS	BT 07115	AZUL REY	4			4	Pedir

		INVENTARIO DE INSUMOS				
		HILAZAS				
INSUMO	COLOR	CANTIDAD INICIAL	INGRESO	CONSUMO	TOTAL	ESTADO
HILAZAS	AMARILLO BANDERA	19			19	Suficiente
HILAZAS	AMARILLO CREMA	2			2	Suficiente
HILAZAS	AZUL CELESTE	12			12	Suficiente
HILAZAS	AZUL ORTENSIA	4			4	Suficiente
HILAZAS	AZUL OSCURO	28			28	Suficiente
HILAZAS	AZUL REY	27			27	Suficiente
HILAZAS	AZUL TURQUEZA	23			23	Suficiente
HILAZAS	BLANCO	17			17	Suficiente
HILAZAS	FUCSIA	22			22	Suficiente
HILAZAS	GRIS CLARO	31			31	Suficiente
HILAZAS	GRIS MEDIO	6			6	Suficiente
HILAZAS	GRIS OSCURO	10			10	Pedir
HILAZAS	KHAKI	2			2	Suficiente
HILAZAS	LILA	5			5	Suficiente
HILAZAS	MARFIL	1			1	Suficiente
HILAZAS	MORADO	4			4	Suficiente
HILAZAS	NARANJA	28			28	Suficiente
HILAZAS	NARANJA CLARO	3			3	Suficiente
HILAZAS	NEGRO	26			26	Suficiente
HILAZAS	PALO ROSA	6			6	Suficiente
HILAZAS	ROJO	30			30	Suficiente
HILAZAS	ROSADO	9			9	Suficiente
HILAZAS	UVA	3			3	Suficiente
HILAZAS	UVA CLARO	17			17	Suficiente
HILAZAS	VERDE AGUAMARINA	2			2	Suficiente
HILAZAS	VERDE CALI	18			18	Suficiente
HILAZAS	VERDE JADE CLARO	4			4	Suficiente
HILAZAS	VERDE JADE OSCURO	22			22	Suficiente
HILAZAS	VERDE MANZANA	24			24	Suficiente
HILAZAS	VERDE MANZANA CLARO	2			2	Suficiente
HILAZAS	VERDE MENTA	6			6	Suficiente
HILAZAS	VERDE MILITAR	8			8	Suficiente
HILAZAS	VERDE OSCURO	9			9	Suficiente
HILAZAS	VINOTINTO	6			6	Suficiente
HILAZAS	VIOLETA	2			2	Suficiente
HILAZAS	VIOLETA CLARO	1			1	Suficiente
HILAZAS	ZANAHORIA	1			1	Suficiente
HILAZAS	AMARILLO QUEMADO	41			41	Suficiente
HILAZAS	AZUL TECNOLOGICO	50			50	Suficiente

		INVENTARIO DE INSUMOS					
		HILOS					
INSUMO	CODIGO	COLOR	CANTIDAD INICIAL	INGRESO	CONSUMO	TOTAL	ESTADO
HILOS	T-27	RIPE BANANA	26			26	Suficiente
HILOS	203	AZUL CIELO	30			30	Suficiente
HILOS	T-27	CHINA BLUE	15			15	Suficiente
HILOS	-	CAFÉ CLARO	10			10	Pedir
HILOS	-	CAFÉ OSCURO	13			13	Suficiente
	-	COLORES VARIOS	9			9	Pedir
HILOS	T-27	KHAKI	7			7	Pedir
HILOS	5449	VERDE OLIVA	12			12	Suficiente
HILOS	-	VERDE	4			4	Pedir
HILOS	811	GRIS CLARO	2			2	Pedir
HILOS	353	ROJO	31			31	Suficiente
HILOS	1109	MARILLO QUEMADO	36			36	Suficiente
HILOS	163	VERDE CALI	23			23	Suficiente
HILOS	107	GRIS	37			37	Suficiente
HILOS	688	VERDE MENTA	30			30	Suficiente
HILOS	43	BEIGS CLARO	11			11	Suficiente
HILOS	781	BEIGS OSCURO	26			26	Suficiente
HILOS	71AVA	AZUL REY	30			30	Suficiente
HILOS	5236	AZUL TURQUEZA	16			16	Suficiente
HILOS	-	CELESTE	7			7	Pedir
HILOS	42AVA	AMARILLO BANDERA	32			32	Suficiente
HILOS	C1700	BLANCO	29			29	Suficiente
HILOS	C9700	NEGRO	28			28	Suficiente
HILOS	88AVA	AZUL OSCURO	34			34	Suficiente
HILOS	78	GRIS MEDIO	47			47	Suficiente
HILOS	70BVA	VERDE MANZAN	44			44	Suficiente
HILOS	46	NARANJA	22			22	Suficiente
HILOS	70	GRIS OSCURO	25			25	Suficiente
HILOS	30	CELESTE	20			20	Suficiente
HILOS	5630	FUCSIA	28			28	Suficiente
HILOS	C3619	VIOLETA	8			8	Pedir
HILOS	4783	VERDE JADE CLARO	24			24	Suficiente
HILOS	16	VINOTINTO	20			20	Suficiente
HILOS	64	VERDE MILITAR	19			19	Suficiente
HILOS	595 MJ	MORADO CLARO	18			18	Suficiente
HILOS	586 MJ	MORADO	16			16	Suficiente
HILOS	-	ROSADO PALIDO	9			9	Pedir
HILOS	-	MARFIL	4			4	Pedir
HILOS	1244	KHAKI	6			6	Pedir
HILOS	663 MJ	VERDE JADE CLARO	26			26	Suficiente
HILOS	725	CELESTE	18			18	Suficiente
HILOS	27	CELESTE CLARO	22			22	Suficiente
HILOS	213	AZUL	5			5	Pedir
HILOS	T-27	ROSE	6			6	Pedir
HILOS	T-27	BERMUDA	6			6	Pedir
HILOS	-	ROSADO	6			6	Pedir

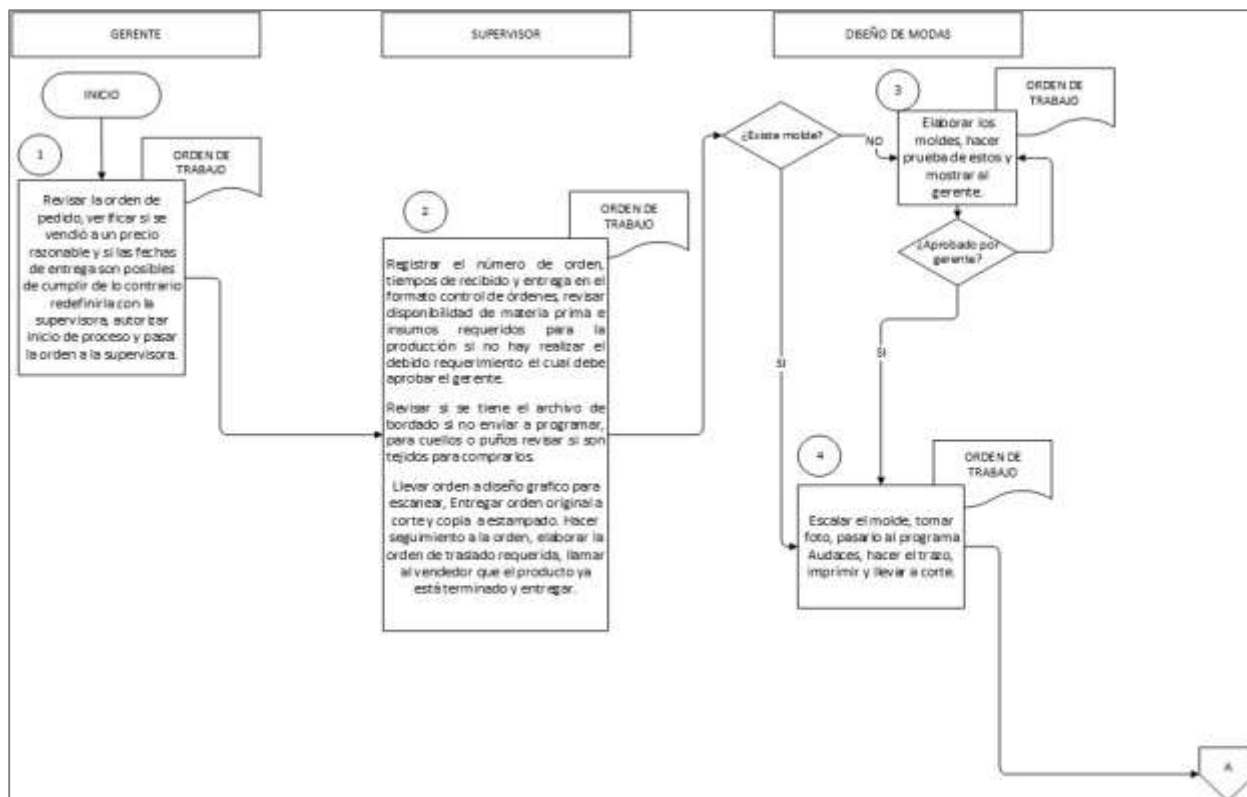
Apéndice Q. Manual de limpieza

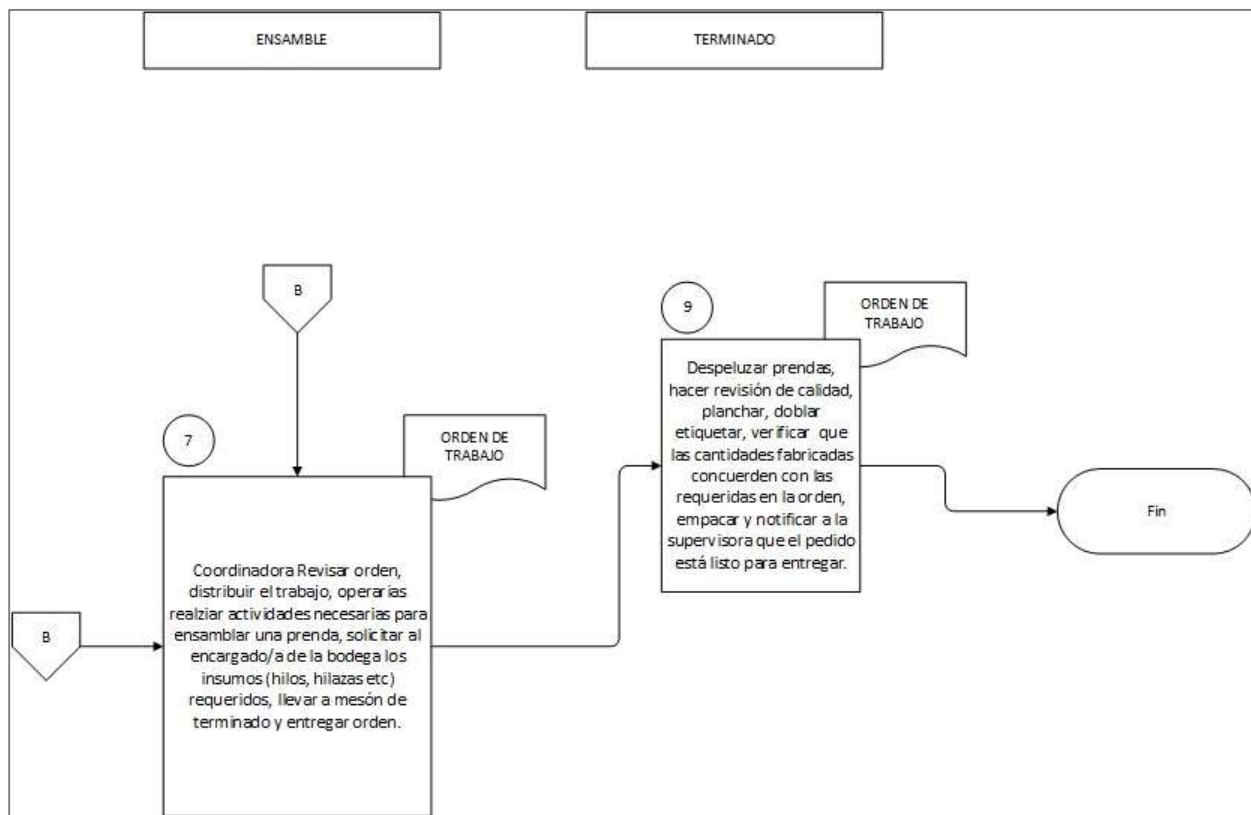
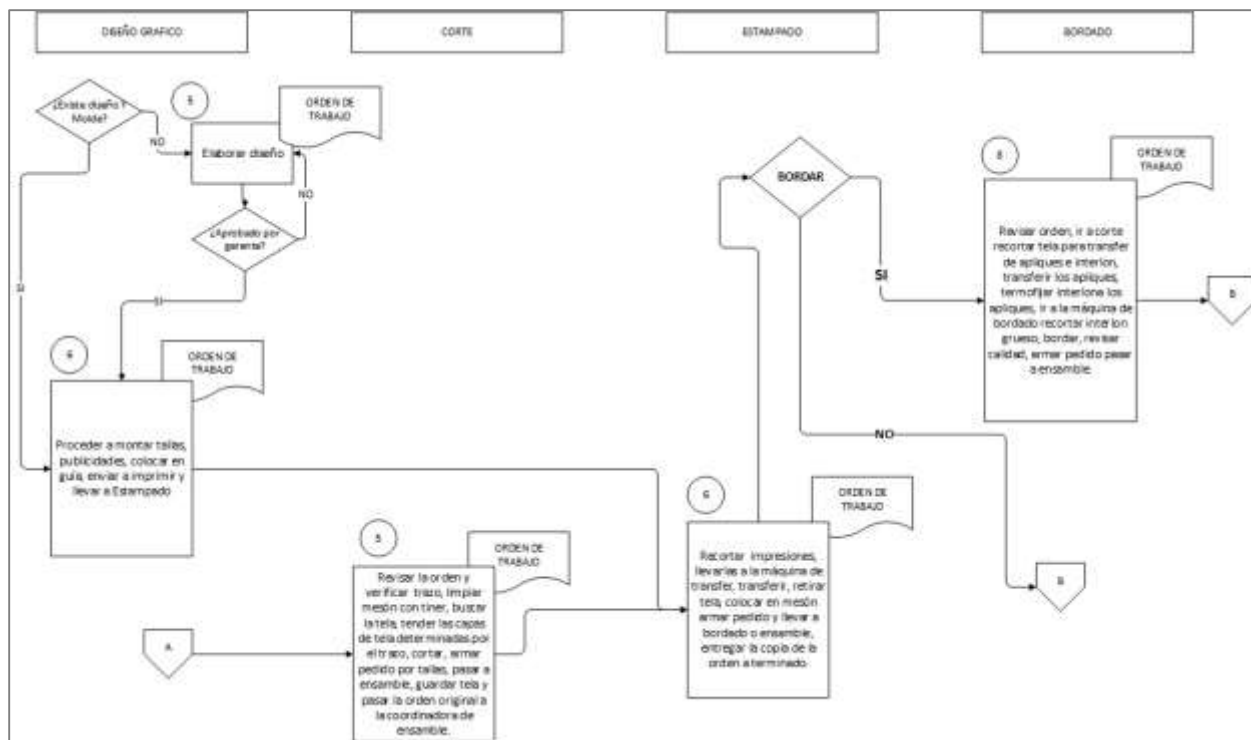
# MANUAL DE LIMPIEZA PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN



Apéndice R. Manual de procedimientos

	<p><b>DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO</b></p>	<p>Hoja 3 de 3 Fecha: 2016</p>
---	---	------------------------------------





*Apéndice S. Manual de funciones*


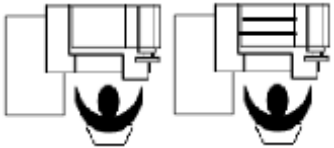
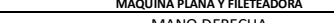


**MANUAL ESPECÍFICO DE FUNCIONES PARA LOS CARGOS  
CONTEMPLADOS EN LA PLANTA DE PERSONAL DIRECTO,  
ADMINISTRATIVO Y DE APOYO DE LA EMPRESA  
DEPORTE TOTAL**

**BUCARAMANGA**

**2016**

Apéndice T. Mano derecha mano izquierda

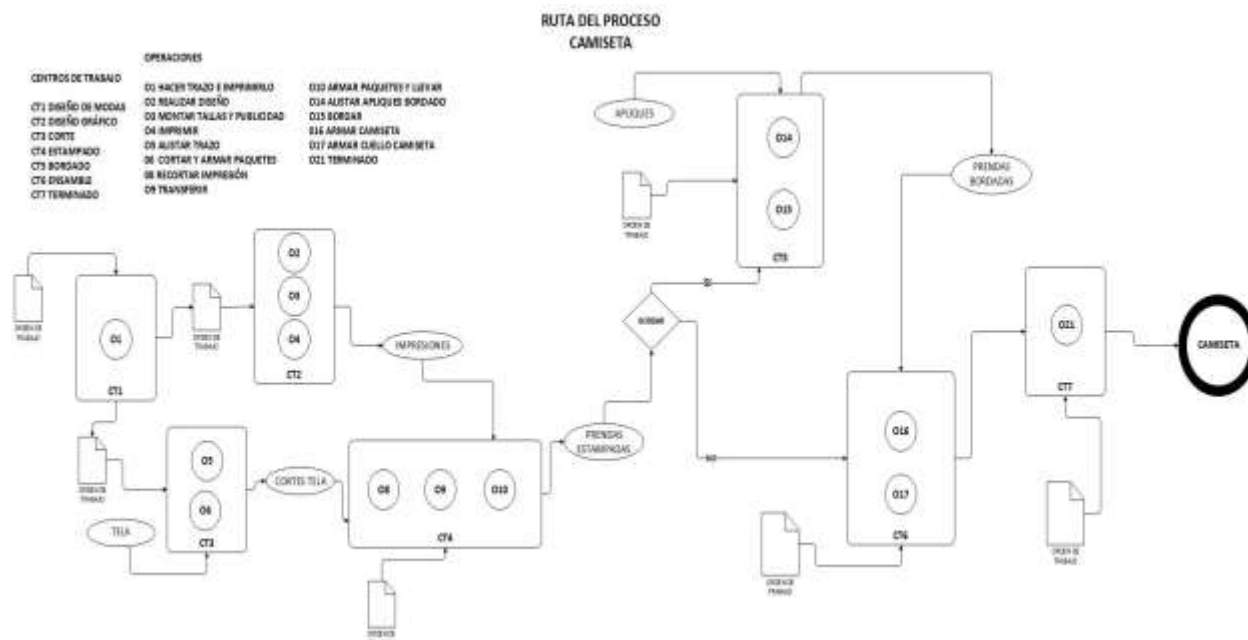
		<b>DIAGRAMA MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>							
ÁREA: ENSAMBLE	RESUMEN DE ACTIVIDADES			DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO					
	ACTIVIDAD	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA						
OPERACIÓN: Armar cuello del polos	OPERACIONES	47	44						
	DESPLAZAMIENTOS	10	19						
COMPONENTES: 2 Partes para cuello V 2 Prtes para cuello U	ESPERAS	7	4						
	SOSTENER	2	0						
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA					
ACTIVIDAD	●	➔	⬇	⬇	ACTIVIDAD	●	➔	⬇	⬇
<b>Cuello polo</b>					<b>Cuello polo</b>				
tomar pieza de cuello			x		sostener pieza cuello	x			
doblar que el derecho quede por dentro	x				doblar que el derecho quede por dentro	x			
igualar esquinas	x				igualar esquinas	x			
sostener y pasar máquina por un lado	x				sostener y pasar máquina por un lado	x			
esperar				x	tomar el despeluzador		x		
sostener componente	x				recortar hilo	x			
sostener componente	x				regresar despeluzador		x		
girar componente	x				girar componente	x			
sostener y pasar máquina por el otro lado	x				sostener y pasar máquina lado	x			
esperar				x	tomar el despeluzador		x		
voltear componente al derecho	x				voltear componente al derecho	x			
sacar esquinas	x				sacar esquinas	x			
sostener y pasar máquina para pisar el cuello	x				sostener y pasar máquina para pisar el cuello	x			
esperar				x	tomar el despeluzador		x		
sostener componente	x				recortar hilo	x			
sostener componente	x				regresar despeluzador		x		
doblar por el centro	x				doblar por el centro	x			
sostener	x				tomar tijeras		x		
sostener	x				marcar centro por donde no esta cocido	x			
dejar el cuello en la mesa		x		x	regresar tijeras		x		
<b>Chapeta(dos componentes)</b>					<b>Chapeta(dos componentes)</b>				
tomar componente 1			x		esperar			x	
doblar sobre el largo 0.5 hacia el revés	x				doblar sobre el largo 0.5 hacia el revés	x			
sostener y para pasar por la máquina	x				sostener y para pasar por la máquina	x			
tomar componente 2		x			esperar			x	
doblar sobre el largo 0.5 hacia el revés	x				doblar sobre el largo 0.5 hacia el revés	x			
sostener y para pasar por la máquina	x				sostener y para pasar por la máquina	x			
esperar				x	tomar despeluzador		x		
sostener el componente	x				recortar hilo	x			
dejar el componente en la mesa		x			esperar			x	
tomar delantero		x			tomar delantero		x		
igualar hombros para cuadrar el centro del cuello	x				igualar hombros para cuadrar el centro del cuello	x			
coger metro				x	esperar			x	
estirar metro y sostener para medir	x				estirar metro y sostener para medir	x			
sostener metro y componente	x				tomar esfero y marcar componente	x	x		
soltar metro				x	soltar esfero		x		
sostener componente	x				tomar tijeras		x		
sostener componente	x				recortar para abrir una v	x			
abrir componente	x				abrir componente	x			
poner delantero al derecho sobre la mesa	x				poner el delantero al derecho sobre la mesa	x			
tomar componente 1		x			sostener delantero	x			
ubicar sobre el delantero la componente 1	x				sostener	x			
sostener y pasar máquina	x				sostener y pasar máquina	x			
girar componente 180º	x				sostener	x			
tomar componente 2		x			sostener	x			
ubicar sobre el delantero la componente 1	x				sostener	x			
sostener y pasar máquina	x				sostener y pasar máquina	x			
esperar				x	tomar despeluzador		x		
sostener	x				recortar hilo	x			
tomar la prenda		x			hacer un corte en la abertura del delantero	x			
sostener	x				soltar despeluzador		x		
doblar el componente 1 y pisar borde	x				doblar componente 1 y pisar borde	x			
doblar componente 2	x				doblar componente 2	x			
sostener prenda	x				girar prenda 180º	x			
sostener y pasar máquina	x				sostener y pasar máquina	x			
sostener prenda	x				tomar despeluzador y cortar		x		
sobre el revés del delantero cuadrar esquinas chapeta	x				sobre el revés del delantero cuadrar esquinas chapeta	x			
sostener y voltear	x				sostener y voltear	x			
sostener y pasar máquina	x				sostener y pasar máquina	x			
girar 180º y pasar máquina	x				girar 180º y pasar máquina	x			
sostener	x				tomar despeluzador y cortar	x	x		
sostener	x				dejar despeluzador		x		
cuadrar por el derecho la chapeta	x				cuadrar por el derecho la chapeta	x			
sostener	x				tomar tijeras y cortar el sobrante de la chapeta	x	x		
dejarlo sobre la mesa		x		x	soltar tijeras		x		







Apéndice X. Ruta de proceso y programación



CARGAS DE LOS CENTROS DE TRABAJO

CENTROS DE TRABAJO	
■	CT1 DISEÑO DE MODAS
■	CT2 DISEÑO GRÁFICO
■	CT3 CORTE
■	CT4 ESTAMPADO
■	CT5 BORDADO
■	CT6 ENSAMBLE
■	CT7 TERMINADO

OPERACIÓN	TIEMPO MIN	OPERACIÓN	TIEMPO MIN		
O1	HACER TRAZO E IMPRIMIRLO	21,61	O13	ARMAR PAQUETES Y LLEVAR PANTALONETA	0,4
O2	REALIZAR DISEÑO	22,74	O14	AJUSTAR APLIQUES BORDADO	4,15
O3	MONTAR TALLAS Y PUBLICIDAD	9,22	O15	BORDAR	12,25
O4	IMPRIMIR	2,655	O16	ARMAR CAMISETA	14,24
O5	AJUSTAR TRAZO	2,48	O17	ARMAR CUELLO CAMISETA	10,62
O6	CORTAR Y ARMAR PAQ. CAMISETA/POLO	6,93	O18	ARMAR POLO	13,58
O7	CORTAR Y ARMAR PQUETES PANT.	5,39	O19	ARMAR CUELLO POLO	13,97
O8	RECORTAR IMPRESIÓN CAMISETA/POLO	3,12	O20	ARMAR PANTALONETA	12
O9	TRANSFERIR CAMISETA/POLO	2,605	O21	TERMINADO	4,51
O10	ARMAR PAQUETES Y LLEVAR	1,17			
O11	RECORTAR IMPRESIÓN PANTALONETA	3,12			
O12	TRANSFERIR PANTALONETA	2,03			

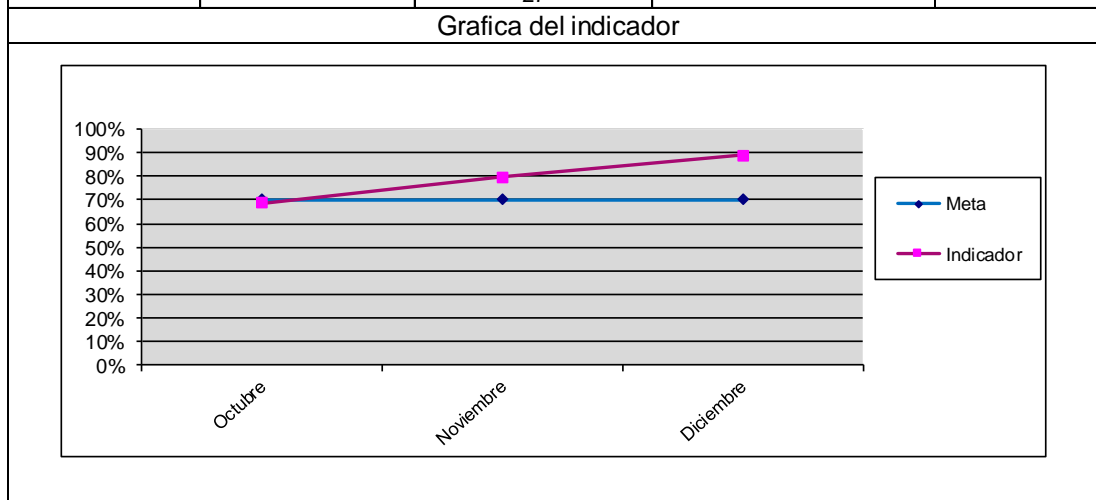
PRODUCTO	CANTIDAD	#ORDENES	#ORD. DISEÑAS	TRABAJO SEMANALMENTE							
				CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	
CAMISETA	176	20	6	432,2	2226,44	1269,28	1031	1089,733333	4375,36	793,76	
PROD. SIN PROCESAR	16	3	0	0	0	28,23	33,305	30,95833333	124,3	22,55	
POLO	143	15	6	324,15	654,405	1028,19	836,225	885,4083333	3939,65	644,93	
PROD. SIN PROCESAR	24	4	0	0	0	37,64	10,405	6,191666667	27,55	4,51	
PANTALONETA	106	9	6	194,49	500,85	70,83	617,38	656,3166667	2920,3	478,06	
PROD. SIN PROCESAR	21	4	0	0	0	123,11	10,405	6,191666667	27,55	4,51	
<b>TIEMPO CARGA DEL CENTRO DE TRABAJO</b>				950,84	3381,695	2557,28	2538,72	2674,8	11414,71	1948,32	
<b>TIEMPO DISPONIBLE POR CADA CENTRO DE TRABAJO</b>				2895	2895	2895	2895	2895	11580	2895	
<b>TIEMPO FALTANTE PARA CUMPLIR CON LA PRODUCCIÓN PROGRAMADA</b>				1944,16	-486,695	337,72	356,28	220,2	165,29	946,68	
<b>USO DEL CENTRO</b>				33%	117%	88%	88%	92%	99%	67%	

Apéndice Y. Indicadores

	<b>INDICADORES DE GESTIÓN</b>
---	-------------------------------

Proceso: Produccion	Periodo o mes: Octubre a Diciembre de 2016
Indicador: Tiempo de entrega puntual	Meta: >=70%
Frecuencia: Mensual	Reponsable: Supervisor de produccion


Datos de la grafica				
Formula: # de pedidos entregados a tiempo / # de pedidos recibidos				
Mes	# de pedidos entregados a tiempo	# de pedidos recibidos	Meta	Indicador
Octubre	44	64	70%	69%
Noviembre	39	49	70%	80%
Diciembre	24	27	70%	89%



**Analisis de resultados**

Se observa el incumplimiento de la meta en el mes de octubre siendo el primer mes de evaluación con la implementación de las mejoras y cumplimiento de la meta en noviembre y diciembre.

Plan de accion	
Actividad	Resposable
Asegurar que el proceso comercial esté informado de la capacidad ocupada de la planta para que las fechas de entrega de los pedidos sean seguras y los vendedores no se comprometan con entregas incumplibles.	Supervisor de produccion

	INDICADORES DE GESTIÓN
---	------------------------

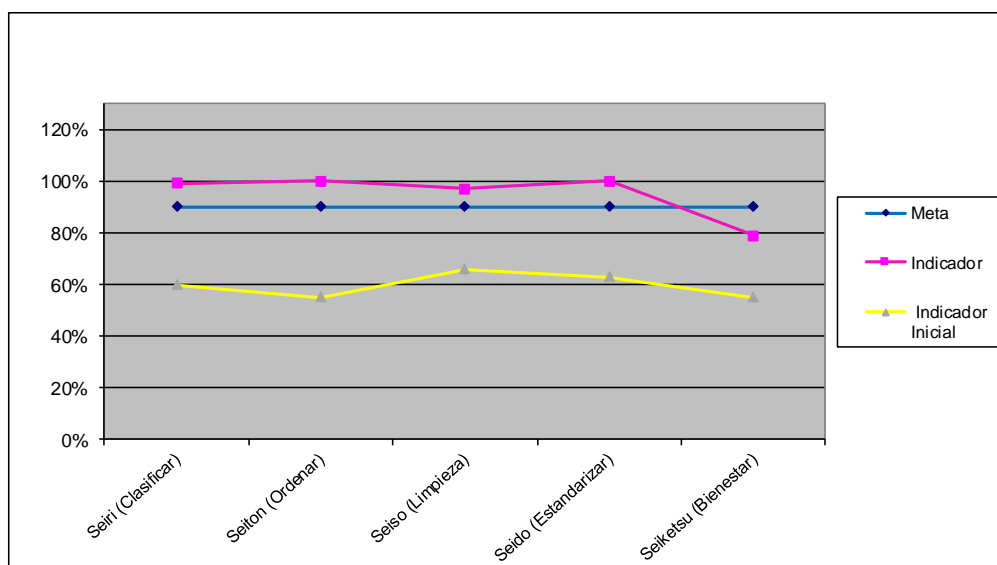
Proceso: Gestion de calidad	Periodo o mes: Julio-Agosto
Indicador: Cumplimiento 5 S's	Meta: >=90%
Frecuencia: Semanal por Lista chequeo	Reponsable: Supervisor de produccion

**Datos de la grafica**

**Formula: porcentajes hallados con lista chequeo**

S's a evaluar	Indicador Inicial	Indicador Final	Meta	Indicador
Seiri (Clasificar)	60%	99%	90%	99%
Seiton (Ordenar)	55%	100%	90%	100%
Seiso (Limpieza)	66%	97%	90%	97%
Seido (Estandarizar)	63%	100%	90%	100%
Seiketsu (Bienestar)	55%	79%	90%	79%

**Grafica del indicador**



**Analisis de resultados**

Se puede observar el cumplimiento en las 4 primeras respecto a la meta sin embargo Bienestar no se cumple aunque si se incremento respecto al % inicial.

**Plan de accion**

Actividad	Resposable
Se recomienda implementar un programa de Gestion en seguridad y salud en el trabajo para mejorar el bienestar de los empleados.	Gerente