



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJIDOS Y MEJORA DE  
LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE TEJIDOS EL ÉXITO**

**Allan Artemio Juárez Oliva**

Asesorado por el Ing. Pablo José Mazariegos Molina

Guatemala, abril de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJIDOS Y MEJORA DE  
LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE TEJIDOS EL ÉXITO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**ALLAN ARTEMIO JUÁREZ OLIVA**

ASESORADO POR EL ING. PABLO JOSÉ MAZARIEGOS MOLINA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García (a.i.)
EXAMINADOR	Ing. Saulo Moisés Méndez Garza
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez González
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJIDOS Y MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE TEJIDOS EL ÉXITO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha junio 2015.



Allan Artemio Juárez Oliva

Guatemala, 22 de mayo de 2018

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de Escuela  
Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Señor Director:

Por medio de la presente Informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado **DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJIDOS Y MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE TEJIDOS EL ÉXITO**, elaborado por el estudiante Allan Artemio Juarez Oliva, que se identifica con carne 2011-22875, previo a obtener el título de ingeniero industrial.

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos por la Facultad de Ingeniería y reconociendo la importancia del tema. Por lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia, por medio de la presente me permito APROBARLO, agregando que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente



PABLO JOSÉ MAZARIEGOS MOLINA  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 8370

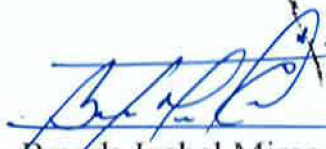
PABLO JOSÉ MAZARIEGOS MOLINA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 8370



REF.REV.EMI.163.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJIDOS Y MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE TEJIDOS EL ÉXITO**, presentado por el estudiante universitario **Allan Artemio Juárez Oliva**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Brenda Izabel Miranda Consultora  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

*Brenda Izabel Miranda Consultora  
Ingeniera Industrial  
Colegiado. 1367*

Guatemala, octubre de 2018.

/mgp



REF.DIR.EMI.059.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJIDOS Y MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE TEJIDOS EL ÉXITO**, presentado por el estudiante universitario **Allan Artemio Juárez Oliva**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAN A TODOS”



**Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas**  
**DIRECTOR a.i.**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

Guatemala, abril de 2019.

/mgp

Universidad de San Carlos  
De Guatemala

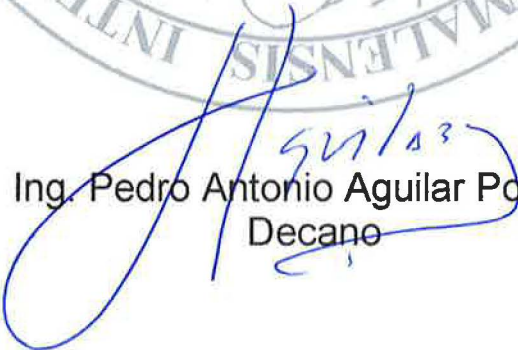


Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.179-2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial del trabajo de graduación titulado: **"DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJIDOS Y MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE TEJIDOS EL ÉXITO"** presentado por el estudiante: **Allan Artemio Juárez Oliva**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, Abril de 2019

/echm





## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser mi apoyo incondicional, darme de sus fuerzas, amor y sabiduría en cada momento.
- Mis padres** Ángel Juárez y Xiomara Oliva, por enseñarme a afrontar las dificultades de la vida con dedicación y esfuerzo a través de su ejemplo.
- Mi hermana** Nadya Juárez por su muestra de cariño y apoyo incondicional.
- Mis amigos** Por siempre estar en los buenos y malos momentos durante el trayecto de esta meta.
- Mi asesor** Ing. Pablo Mazariegos, por compartir su gran conocimiento y experiencia, tiempo y esfuerzo, los cuales se ven reflejados en este trabajo de graduación.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por abrirme las puertas a un mundo lleno de conocimientos y tener el privilegio de representarla.
<b>Facultad de ingeniería</b>	Por ayudarme a ser un profesional competitivo.
<b>Mi amigo de la Facultad</b>	Luis Camey, por su apoyo incondicional en cada etapa de mi formación.
<b>Tejidos El Éxito</b>	Por permitirme desarrollar este trabajo de graduación y apoyarme durante todo este proceso.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Empresa Tejidos El Éxito.....	1
1.1.1. Ubicación.....	1
1.1.2. Historia .....	1
1.2. Planeación estratégica .....	2
1.2.1. Misión .....	2
1.2.2. Visión.....	2
1.2.3. Valores .....	3
1.2.4. Objetivos.....	3
1.3. Organización .....	4
1.3.1. Organigrama.....	4
1.4. Introducción a la mejora continua.....	5
1.4.1. Modelos de aplicación .....	5
1.4.1.1. Ciclo de Deming .....	6
1.4.1.2. Diagrama de Pareto.....	7
1.4.1.3. Diagrama de Ishikawa .....	9
1.4.1.4. Filosofía <i>Kaizen</i> .....	10
Metodología cinco eses (5'S)..	12

1.4.1.5.	Metodología de los 7 pasos de mejora continua.....	13
1.4.1.6.	Metodología seis sigma.....	15
1.4.2.	Diagrama de procesos .....	16
1.4.2.1.	Introducción.....	16
1.4.2.2.	Definición.....	17
1.4.2.3.	Simbología .....	18
1.4.3.	Diagramas de operaciones de proceso.....	19
1.4.3.1.	Definición.....	19
1.4.3.2.	Objetivos .....	20
1.4.3.3.	Elaboración del diagrama.....	20
1.4.3.4.	Utilización del diagrama de operaciones.....	21
1.4.4.	Diagrama de flujo de proceso.....	21
1.4.4.1.	Definición.....	22
1.4.4.2.	Objetivos .....	22
1.4.4.3.	Elaboración del diagrama.....	23
1.4.4.4.	Utilización del diagrama de flujo.....	23
1.4.5.	Diagrama de recorrido de proceso .....	24
1.4.5.1.	Definición.....	24
1.4.5.2.	Objetivos .....	24
2.	SITUACIÓN ACTUAL .....	25
2.1.	Área de producción .....	25
2.1.1.	Materia prima .....	25
2.1.2.	Maquinaria.....	26
2.2.	Área de empaque.....	28
2.2.1.	Mecanismo .....	28
2.2.2.	Desarrollo .....	29

2.3.	Especificaciones de productos .....	30
2.3.1.	Definición .....	30
2.4.	Descripción del proceso de tejido .....	31
2.4.1.	Carácter .....	31
2.4.2.	Tipo.....	32
2.5.	Clima organizacional .....	32
2.5.1.	Determinación de necesidades de mejora.....	32
2.5.2.	Recopilación de información, datos e imágenes.....	33
2.6.	Análisis de puestos.....	38
3.	PROPUESTA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.....	47
3.1.	Procedimiento para el diagnóstico del proceso .....	47
3.2.	Aplicación de la herramienta al área de producción .....	48
3.2.1.	Mano de obra.....	48
3.2.2.	Materias primas .....	49
3.2.3.	Métodos.....	49
3.2.4.	Maquinaria .....	50
3.2.5.	Medio.....	50
3.3.	Elaboración de suéteres .....	51
3.3.1.	Descripción del proceso .....	51
3.3.2.	Diagrama de recorrido del proceso.....	52
3.3.3.	Diagrama de flujo.....	53
3.3.4.	Diagrama de operaciones.....	58
3.3.5.	Análisis FODA del proceso .....	61
3.3.6.	Estrategias para la mejora en el proceso .....	62
3.4.	Confección de corbatas .....	62
3.4.1.	Especificación del proceso .....	62
3.4.2.	Diagrama de recorrido de proceso .....	64

3.4.3.	Diagrama de flujo .....	66
3.4.4.	Diagrama de operaciones .....	69
3.4.5.	Análisis FODA del proceso.....	71
3.4.6.	Estrategias para la mejora en el proceso .....	72
3.5.	Fabricación de corbatines .....	72
3.5.1.	Detalle del proceso.....	72
3.5.2.	Diagrama de recorrido de proceso .....	73
3.5.3.	Diagrama de flujo .....	76
3.5.4.	Diagrama de operaciones .....	79
3.5.5.	Análisis FODA del proceso.....	81
3.5.6.	Mejora en el proceso de fabricación.....	81
3.6.	Oportunidades de mejora.....	82
3.6.1.	Identificación .....	82
3.6.1.1.	Proceso de elaboración de suéteres ....	82
3.6.1.2.	Proceso de confección de corbatas .....	83
3.6.1.3.	Proceso de producción de corbatines ..	83
3.7.	Resultados .....	84
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	85
4.1.	Herramienta de trabajo.....	85
4.2.	Procedimiento para la implementación de la mejora.....	87
4.2.1.	Estrategia .....	88
4.2.2.	Trato con el personal involucrado .....	89
4.2.3.	Análisis de las 5m .....	91
4.3.	Modelo de implementación .....	93
4.3.1.	Área de corte.....	93
4.3.1.1.	Aspectos fundamentales .....	94
4.3.2.	Área de confección.....	99
4.3.2.1.	Aspectos fundamentales .....	99

4.3.3.	Área de planchado.....	99
4.3.3.1.	Aspectos fundamentales .....	100
4.3.4.	Área de control de calidad .....	100
4.3.4.1.	Aspectos fundamentales .....	100
4.4.	Capacitación de departamentos .....	101
4.4.1.	Capacitación teórica de la herramienta de trabajo	101
4.5.	Distribución de espacios.....	112
4.5.1.	Área de corte .....	114
4.5.2.	Sección de confección.....	115
4.5.3.	Área de planchado.....	117
4.5.4.	Departamento de control de calidad .....	118
4.6.	Descripción de puestos .....	119
4.6.1.	Área de producción.....	119
4.7.	Beneficios de la implementación .....	124
4.8.	Inversión de implementación .....	126
5.	MEJORA CONTINUA.....	127
5.1.	Resultados.....	127
5.2.	Alcance.....	128
5.3.	Mejora.....	129
5.3.1.	Mano de obra.....	129
5.3.2.	Materias primas .....	129
5.3.3.	Métodos.....	130
5.3.4.	Maquinaria .....	131
5.3.5.	Medio.....	131
5.4.	Auditorías .....	132
5.4.1.	Internas.....	132
5.4.2.	Externas .....	134
5.5.	Estadísticas .....	137

CONCLUSIONES..... 141  
RECOMENDACIONES ..... 143  
BIBLIOGRAFÍA..... 145  
APÉNDICE..... 147  
ANEXOS..... 149



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa Tejidos El Éxito .....	4
2.	Ejemplo ciclo de Deming .....	6
3.	Ejemplo de diagrama de Pareto .....	8
4.	Ejemplo de diagrama de Ishikawa.....	9
5.	Enconadora de hilos.....	34
6.	Área de tejidos.....	35
7.	Área de almacenamiento .....	36
8.	Área de planchado .....	37
9.	Diagrama de recorrido para suéteres en planta baja .....	52
10.	Diagrama de recorrido para suéteres en planta alta .....	53
11.	Diagrama de flujo para suéteres .....	54
12.	Diagrama de operaciones para suéteres .....	58
13.	Diagrama de recorrido para corbatas en planta baja .....	64
14.	Diagrama de recorrido para corbatas en planta alta .....	65
15.	Diagrama de flujo para corbatas .....	66
16.	Diagrama de operaciones para corbatas .....	69
17.	Diagrama de recorrido para corbatines .....	74
18.	Diagrama de flujo para corbatines.....	76
19.	Diagrama de operación para corbatines .....	79
20.	Diagrama de Pareto, factores de mejora.....	85
21.	Tarjeta roja, separar, metodología 5S .....	95
22.	Situar, metodología 5S.....	96
23.	Primera S, <i>Seiri</i> .....	103

24. Segunda S, Seiton.....	105
25. Tercera S, Seiso.....	107
26. Cuarta S, Seiketsu.....	109
27. Quinta S, Shitsuke .....	111
28. Distribución propuesta del área de producción planta baja. ....	112
29. Distribución propuesta del área de producción, planta alta. ....	113
30. Propuesta distribución para el área de corte .....	114
31. Propuesta de distribución para la sección de confección, planta baja ..	115
32. Propuesta de distribución para la sección de confección, planta alta. .	116
33. Propuesta de distribución para el área de planchado.....	117
34. Propuesta distribución para el departamento de control de calidad. ...	118

## TABLAS

I. Simbología de diagrama de flujo .....	18
II. Resumen de diagrama de flujo para suertes.....	57
III. Resumen de diagrama de operaciones para suéteres.....	61
IV. FODA proceso de suéteres.....	61
V. Resumen de diagrama de flujo de corbatas.....	68
VI. Resumen diagrama de operaciones para corbatas .....	71
VII. FODA proceso de corbatas.....	71
VIII. Resumen diagrama de flujo para corbatines.....	78
IX. Resumen diagrama de operaciones para corbatín .....	80
X. FODA proceso de corbatines.....	81
XI. Inversión de implementación para las 5's .....	126
XII. Disponibilidad de las máquinas.....	139

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>P</b>	Productividad
<b>IP</b>	Índice de productividad
<b>ID</b>	Índice de desperdicios
<b>DM</b>	Disponibilidad de maquinaria
<b>TF</b>	Tiempo promedio de fallas
<b>TSR</b>	Tiempo sin producción por fallas



## GLOSARIO

<b>Lana peinada o Aran</b>	Fibra confeccionada de un hilo con giro ajustado.
<b>Lana gruesa Bulky</b>	Fibra gruesa y cálida con gran resistencia y durabilidad.
<b>Sedalina</b>	Hilo fino de algodón o sintético que se usa para coser prendas u objetos confeccionados con tela.
<b>Franela</b>	Tela fina de lana o de algodón, de tacto veloso y suave por estar cardada en una de sus caras.
<b>Seda</b>	Hilo fino formado por el líquido que segregan algunos gusanos y arácnidos que se solidifica en contacto con el aire.
<b>Terciopelo</b>	Tela de tacto veloso y suave, que se hace con distintos tipos de fibras. Forma pequeños anillos de hilo que sobresalen por una de sus caras.
<b>Parafina</b>	Sustancia sólida, blanca, translúcida, inodora y que funde fácilmente. Se obtiene de la destilación del petróleo o de materias bituminosas naturales.

**FODA**

Es el estudio de una empresa u organización a través de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

**Hilvanar**

Preparar el cosido de una tela con hilvanes.

**5's**

Es un método de gestión de procesos de origen japonés que se fundamenta en cinco principios cuyas iniciales son la letra S.

## RESUMEN

Tejidos El Éxito es una empresa que se dedica a la confección de distintos tipos de tejidos como suéteres, chalecos, corbatas y corbatines, entre otros. Lleva en el mercado alrededor de 30 años, en los cuales ha logrado forjar una gran cantidad de clientes que lo categorizan como una empresa con productos de alta calidad.

Para analizar cuál era la situación actual de la empresa se dispuso de diferentes tipos de diagramas, con el fin de comprender el funcionamiento de la empresa en cada etapa del proceso e implementar una herramienta de mejora que pudiera elevar su productividad y eficiencia.

Luego de determinar las necesidades principales de la empresa, se concluyó que pequeños cambios bajo una disciplina constante pueden influir directamente en la productividad y eficiencia. Para ello se eligió como herramienta de mejora continua la técnica de las 5'S, tanto por su facilidad de aplicación como por su nivel bajo de inversión monetaria.

Al implementar esta herramienta se obtendrá un lugar de trabajo más organizado y eficiente en sus procesos; también mejorará el ambiente laboral y desarrollará una mayor motivación en los trabajadores, para alcanzar las metas deseadas por la empresa.





## **OBJETIVOS**

### **General**

Diagnosticar el proceso de fabricación de tejidos y mejorar las condiciones de trabajo en Tejidos El Éxito.

### **Específicos**

1. Analizar los aspectos y dificultades de los procesos de tejidos para proponer las mejoras que se deben implementar en las áreas de trabajo.
2. Analizar las actividades que se realizan durante el proceso productivo, por medio del desarrollo de diagramas de procesos.
3. Conocer la distribución y organización, a través del estudio del proceso de producción de la empresa.
4. Establecer una herramienta de mejora de orden y limpieza en las estaciones de trabajo, dentro del proceso de fabricación.
5. Desarrollar una herramienta de mejora para la organización de la materia prima, el personal y la maquinaria dentro de las instalaciones.
6. Proponer la adecuada distribución, organización y limpieza en el área de producción de la empresa, una vez aplicada la herramienta de mejora continua.

7. Elaborar una propuesta de mejora el cual no exceda la inversión límite asignada para la implementación.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, Tejidos El Éxito se dedica a la fabricación de distintas prendas de vestir con materiales de alta calidad y a precios accesibles para introducirse al mercado y posicionarse con una buena imagen dentro de él.

Para fabricar prendas de vestir y de calidad superior, se necesita establecer las condiciones adecuadas dentro del área de producción para cada elemento que interviene en el proceso de fabricación y así evitar que estos impacten en la calidad del producto.

Cuando una empresa necesita incrementar su productividad en el área de producción, es indispensable tomar en cuenta la mano de obra, los materiales, las máquinas, los métodos de fabricación y el medio en que se trabaja, por lo que es de gran utilidad implementar una herramienta de mejora continua.

Las mejoras en las condiciones laborales y la adecuada organización en el área de producción son técnicas empleadas para aumentar la productividad, lo cual se ve reflejado en la optimización de algún recurso que conlleva el proceso de una actividad.

Este estudio es de mucha utilidad para la empresa, así como para cualquier tipo de empresa que desee optimizar sus procesos sin importar el giro del negocio, siempre y cuando se tome en cuenta las herramientas que se utilizarán para el logro de los objetivos.



# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Empresa Tejidos El Éxito**

Tejidos El Éxito es una empresa que se dedica a la confección de suéteres y chalecos para distintos establecimientos educativos, corbatas, corbatines, camisas, pantalones y cualquier tipo de tejido solicitado.

### **1.1.1. Ubicación**

Se encuentra ubicada en la 25 avenida 18-52, colonia 3 de Julio, zona 12, ciudad de Guatemala, C.A.

### **1.1.2. Historia**

La empresa inició alrededor del año 1985. Su fundador, José Clemente de Paz, inició las operaciones de la empresa en una casa localizada al final de la avenida Petapa en dirección hacia el sur.

Al pasar los años, por problemas de trabajos en la edificación de una nueva carretera en la avenida Petapa, la empresa tuvo que trasladarse, lo que dio como resultado que se hiciera realidad la opción de adquirir una nueva propiedad para el funcionamiento de la empresa; esta nueva propiedad es donde actualmente se encuentra.

Posteriormente, la empresa cambia de dueño y pasa a nombre de la esposa de su fundador, Adelia Boteo, quien inicia al mando en el año 2002. Cuando ella fallece, José Adolfo Gustavo de Paz Boteo, hijo de los fundadores, es el nuevo dueño de la empresa, que empezaría sus operaciones en octubre de 2014. A pesar de todas las circunstancias por las que ha atravesado, Tejidos El Éxito siempre se ha caracterizado por llevar a cabo trabajos de calidad, por lo que la fidelidad de los clientes se ha mantenido.

## **1.2. Planeación estratégica**

La planeación estratégica de Tejidos El Éxito está conformada de la siguiente manera.

### **1.2.1. Misión**

“Generar un vínculo entre todos gerentes y empleados, así como la empresa y los clientes a través del fomento de nuestros valores generando un posicionamiento distinto en el mercado que nos caracterice”.

### **1.2.2. Visión**

“Ser generadores de oportunidades, pioneros en producción, maquinaria y calidad de los productos, demostrando solidez, responsabilidad y empatía que Tejidos El Éxito practica”.

### **1.2.3. Valores**

Los valores que se practican en la empresa son los siguientes:

- Responsabilidad para entregar productos de calidad a cada cliente.
- Integridad en cada miembro del personal para generar confianza y credibilidad en la empresa.
- Compromiso en cada trabajador para conseguir un desempeño óptimo en cada estación de trabajo.
- Compañerismo entre todo el personal para crear un buen clima laboral.
- Puntualidad en cada entrega de pedidos que el cliente solicite para posicionar de buena manera a la empresa.
- Respeto entre cada persona dentro y fuera de las instalaciones de la empresa para crear una buena imagen de la organización.

### **1.2.4. Objetivos**

El objetivo principal de la empresa es:

“Agradar a nuestros clientes reflejando nuestros valores diariamente y en cada trabajo y al mismo tiempo satisfacer a todo el personal de la empresa”.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> TEJIDOS EL ÉXITO. Folleto para nuevos empleados. p.5.

Los objetivos específicos de la empresa son:

“Generar la confianza del cliente en los productos, a través del precio justo, fecha de entrega en el tiempo establecido y prendas de primera calidad”.<sup>2</sup>

“Establecer en los empleados la fidelidad a la empresa, por medio de estímulos y recompensas por logros de metas”.<sup>3</sup>

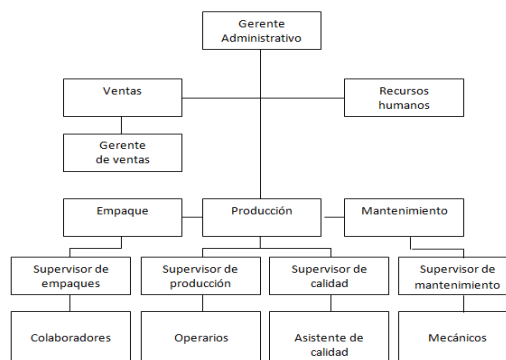
### 1.3. Organización

La distribución de puestos de la organización está detallada en un diagrama donde se encuentran algunos de los puestos más importantes de la empresa.

#### 1.3.1. Organigrama

El organigrama de la empresa es el siguiente:

Figura 1. Organigrama de Tejidos El Éxito



Fuente: elaboración propia.

<sup>2</sup> TEJIDOS EL ÉXITO. Folleto para nuevos empleados. p.6.

<sup>3</sup> Ibid: p.7.



## **1.4. Introducción a la mejora continua**

En todas las organizaciones, a través del tiempo, se han desarrollado distintos tipos de métodos y herramientas con el fin de definir y mejorar la forma de actuar de los empleados y cómo estos desarrollan su función.

Para un efectivo desarrollo, con el fin de llegar a resultados positivos que permitan el ahorro de recursos tanto a los clientes como a la empresa, se necesita de un proceso de mejoramiento continuo, puesto que la calidad no establecida dentro de los parámetros de aceptabilidad representa costos.

La mejora continua involucra varios factores para posicionar a la empresa de una manera distinta y deseable en el mercado. Incluye el mejoramiento del servicio al cliente, el eficiente desempeño del recurso humano a través de capacitaciones y la inversión en el ámbito de desarrollo e investigación de nuevas tecnologías para uso en la empresa.

Mediante la mejora continua, una empresa consigue ser más productiva y competitiva dentro del mercado al que pertenece, así como a través de la corrección de errores analizados previamente, que pueden llegar a causar inconvenientes en el proceso de satisfacción al cliente, con un producto y un servicio de calidad.

### **1.4.1. Modelos de aplicación**

Existen distintos tipos de modelos de mejora continua, los cuales se pueden desarrollar según la conveniencia de la empresa. Algunos de estos modelos se describen brevemente a continuación.

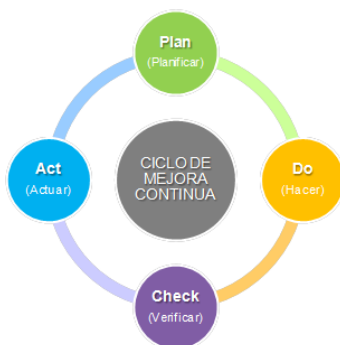
### 1.4.1.1. Ciclo de Deming

El método Deming propone una definición novedosa en cuanto a la función llevada a cabo por una empresa. El círculo de Deming, también conocido como ciclo PDCA, constituye una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos.<sup>4</sup>

Las siglas PDCA son el acrónimo de las palabras inglesas *Plan, Do, Check, Act*, equivalentes en español a planificar, hacer, verificar y actuar.

La interpretación de este ciclo es muy sencilla: cuando se busca obtener algo, lo primero es **planificar** cómo conseguirlo; después se procede a realizar las acciones planificadas (**hacer**), a continuación se comprueba qué tal se ha hecho (**verificar**) y finalmente se implementan los cambios pertinentes para no volver a incurrir en los mismos errores (**actuar**). Nuevamente se empieza el ciclo planificado pero con las mejoras provenientes de la experiencia anterior.

Figura 2. Ejemplo ciclo de Deming



Fuente: Equipo Altran. *Ciclo de Deming*. <http://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>. Consulta: agosto del 2018.

<sup>4</sup> Grupo de gestión y calidad. *Calidad&Gestion*. <http://www.calidad-gestion.com.ar>. Consulta: agosto de 2018.

### 1.4.1.2. Diagrama de Pareto

El principio de Pareto afirma que, en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto.<sup>5</sup>

El análisis de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto. El objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos categorías: las "pocas vitales" (los elementos muy importantes en su contribución) y los "muchos triviales" (los elementos poco importantes en ella).

Las características principales son:

- Priorización: identifica los elementos de más peso o importancia dentro de un grupo.
- Unificación de criterios: enfoca y dirige el esfuerzo de los componentes del grupo de trabajo hacia un objetivo prioritario común.
- Carácter objetivo: su utilización fuerza al grupo de trabajo a tomar decisiones basadas en datos y hechos objetivos y no en ideas subjetivas.

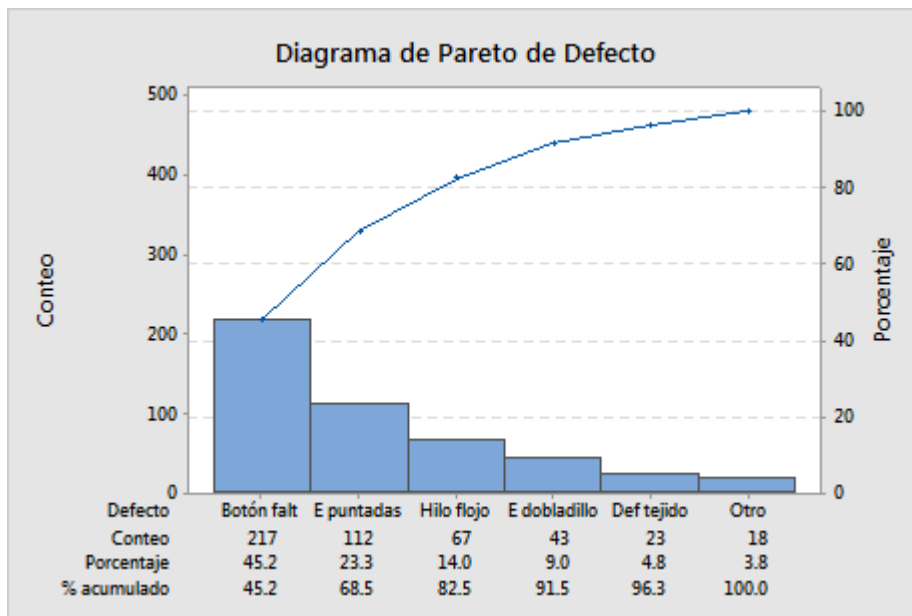
El diagrama de Pareto es la representación gráfica de la tabla de Pareto correspondiente y sus características son:

---

<sup>5</sup> Fundibeq. *Manual de la Gestión de la Calidad*. <http://www.fundibeq.org/>. Consulta: agosto de 2018.

- Simplicidad: tanto la tabla como el diagrama de Pareto no requieren cálculos complejos ni técnicas sofisticadas de representación gráfica.
- Impacto visual: el diagrama comunica de forma clara, evidente y de un "vistazo", el resultado del análisis de comparación y priorización.

Figura 3. **Ejemplo de diagrama de Pareto**



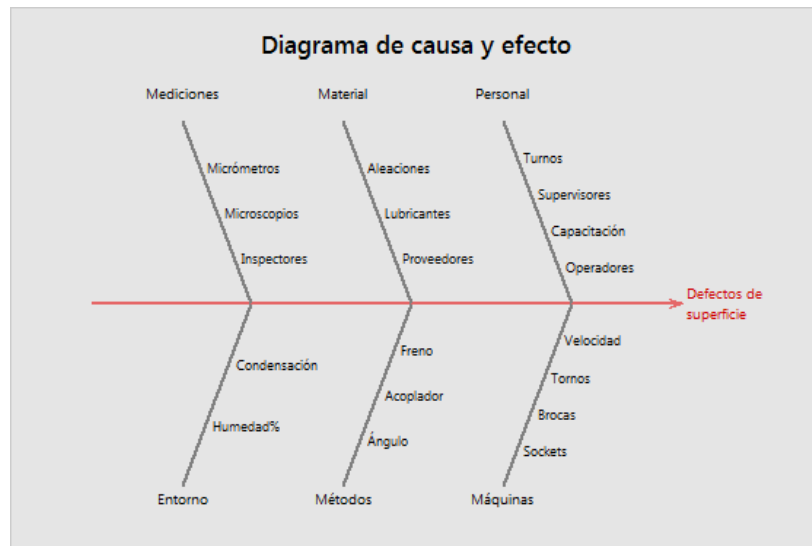
Fuente: Minitab. *Diagramas de Minitab*. <https://support.minitab.com>. Consulta: mayo del 2018.

### 1.4.1.3. Diagrama de Ishikawa

Este diagrama es una representación compuesta de líneas y símbolos diseñados para representar la relación entre un efecto y una causa. El nombre de este diagrama hace honor al Dr. Kaoru Ishikawa, considerado el padre de los círculos de control de calidad.<sup>6</sup>

Otros lo llaman diagrama de espina de pescado, debido a su parecido con el esqueleto de un pez. Es una herramienta muy efectiva para analizar las causas de un problema, incluso los problemas caseros, como el consumo de electricidad, entre otros factores de medición.

Figura 4. Ejemplo de diagrama de Ishikawa



Fuente: Minitab. *Diagramas de Minitab*. <https://support.minitab.com>. Consulta: 07 de mayo del 2018.

<sup>6</sup> ISHIKAWA, Kaoru. *Nihonteki Hinshitsu Kanri: TQC towa nanika Control de Calidad al Estilo Japonés: Qué es la ACT*. p. 120.

#### 1.4.1.4. Filosofía *Kaizen*

*Kaizen* significa cambio (*Kai*) mejor (*Zen*) y permite utilizar diferentes herramientas que mejoran varios aspectos como el recurso humano, procesos, maquinaria y equipo, materiales y el entorno o medio. En esta filosofía, el objetivo principal es la eliminación de desperdicios con el menor costo posible y con la mayor participación de las personas involucradas en el proceso. Parte de la premisa que las personas son el activo más importante de una organización. Se lleva a la práctica por medio del trabajo en equipo y se emplea una serie de técnicas o sistemas.<sup>7</sup>

Con la filosofía *Kaizen*, se logran identificar 7 clases de desperdicios que son:

- Transportes: consiste en transportar físicamente algo (materiales, objetos, entre otros) por diferentes lugares de la compañía.
- Inventarios: corresponde a torres de información, exceso de suministros, abastecimiento de información en exceso, más de lo necesario o información retenida por algún periodo de tiempo.
- Movimientos: se refiere a cualquier movimiento de personal, papel, intercambio electrónico que no agregue valor al producto. Movimientos innecesarios.

---

<sup>7</sup> MASA AKI I. *Kaizen. La clave de la ventaja competitiva Japonesa*. p. 25.

- Esperas: se define como esperar para lo que sea; un tiempo muerto al esperar por aprobaciones, insumos, papelería, copias, digitalizaciones, materiales, producto, personal, procesos, entre otros.
- Sobreproducción: es producir algo antes de que el cliente lo pida. Exceso en la fabricación, más de lo que el cliente pide. Hacer lo innecesario, cuando no hace falta y en una cantidad innecesaria.
- Sobreproceso: se refiere a realizar más trabajo o esfuerzo del necesario. Son esfuerzos que desde el punto de vista del cliente no le agrega valor al producto. Añadir pasos innecesarios a un proceso.
- Defectos o reproceso: es un trabajo incorrecto que no cumple con especificaciones, con los criterios de aceptación. Todo procesamiento requerido para crear un defecto y para corregirlo.

Los principios básicos para implementar este método son los siguientes:

- Todos los arreglos deben ser planificados, se debe descartar la improvisación.
- Enfocarse en cómo lograrlo, no por qué no se puede hacer.
- No justificarse ni dar excusas, preguntarse por qué sucede con frecuencia.
- No buscar la perfección apresuradamente; primero hay que conseguir el 50 % del objetivo.
- Corregir inmediatamente los errores cometidos.
- No gastar dinero; se debe usar la sabiduría.
- La sabiduría surge tras una adversidad.

- Para hallar la falla en lo que se está haciendo hay que preguntarse cinco veces por qué.

Una de las principales herramientas para alcanzar el éxito en la filosofía de Kaizen es utilizar la metodología de las cinco eses (5'S).

#### **1.4.1.5. Metodología cinco eses (5S)**

Las operaciones de organización, orden y limpieza fueron desarrolladas por empresas japonesas, entre ellas Toyota, con el nombre de 5S. Se han aplicado en diversos países con notable éxito. Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología:<sup>8</sup>

- *Seiri* – Organización: consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de estos últimos.
- *Seiton* – Orden: consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.
- *Seiso* – Limpieza: consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad y asegura que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de salud.

---

<sup>8</sup> Euskalit. *Gestión anazada*. <http://www.euskalit.net/pdf/folleto2.pdf>. Consulta: agosto de 2018.



- *Seiketsu* – Control visual: consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.
- *Shitsuke* – Disciplina y hábito: consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

Al mantener y mejorar asiduamente el nivel de 5S se logra una mayor productividad que se traduce en:

- Menos productos defectuosos.
- Menos averías.
- Menor nivel de existencias o inventarios.
- Menos accidentes.
- Menos movimientos y traslados inútiles.
- Menor tiempo para el cambio de herramientas.

#### **1.4.1.6. Metodología de los siete pasos de mejora continua**

Como su nombre lo indica, para la implementación de este método es necesario seguir con siete pasos: <sup>9</sup>

- Selección de los problemas: se busca identificar y seleccionar los problemas de calidad y productividad del departamento estudiado, siendo más selectivo y estrechando definiciones.

---

<sup>9</sup> GÓMEZ LOPEZ, Raúl. *Mejoramiento continuo de la calidad y la productividad*. p. 122.

- Cuantificación y subdivisión del problema u oportunidad de mejora seleccionada: se pretende identificar el problema de una manera más exacta a través de la cuantificación y posibles subdivisiones del mismo.
- Análisis de causas de raíces específicas: se debe identificar y verificar las causas raíces específicas del problema; es decir, aquella cuya detección y eliminación asegurará que no vuelvan a repetirse; de allí la importancia del paso anterior.
- Establecimiento del nivel de desempeño exigido (métodos de mejoramiento): el objetivo es establecer el nivel de desempeño exigido al sistema o unidad de estudio y las metas por alcanzar. En este paso se recomienda que durante el primer ciclo no se fijen metas exageradamente ambiciosas para evitar desmotivación por parte del equipo de trabajo; deben ser realizables y suponer un reto.
- Diseño y programación de soluciones: el objetivo es identificar y concretar soluciones que permitirán la eliminación de las causas raíces. En esta etapa se aconseja no descartar a simple vista aquellas soluciones que aparentan ser descabelladas, ya que más allá de ellas pueden esconderse grandes soluciones.
- Implantación de soluciones: en este sexto paso se buscan dos objetivos fundamentales: verificar la efectividad de las soluciones y realizar ajustes, si es necesario, para llegar a una definitiva. Finalmente, asegurarse que las soluciones sean asimiladas e implementadas adecuadamente.

- Establecimiento de acciones de garantía: la meta de este paso es mantener el nivel de desempeño alcanzado. Es un paso clave ya que muchas veces no se le da la importancia que amerita.

#### **1.4.1.7. Metodología seis sigma**

El método seis sigma es un proceso de mejora que se desarrolla de acuerdo con la siguiente metodología: <sup>10</sup>

- Definir: describir el problema causado por una situación adversa o el proyecto de mejora que desea realizarse, para entender la situación actual y definir los objetivos de manera clara y precisa.
- Medir: evaluar la capacidad y la estabilidad de los sistemas de medición por medio de estudios de repetitividad, reproducibilidad, linealidad, exactitud y estabilidad.
- Analizar: determinar las variables del proceso que deben ser confirmados a través de experimentos y estudios, para conocer así su contribución en la variación del proceso.
- Mejorar: optimizar el proceso para reducir su variación. Para ello se recomienda usar diseño de experimentos, análisis de regresión y superficies de respuesta.

---

<sup>10</sup> VELÁZQUEZ, Eliot. *Métodos y técnicas*. p. 89.

- Controlar: monitorear y dar seguimiento al proceso. Una vez alcanzado el nivel óptimo se deberá buscar mejores condiciones de operación, materiales, procedimientos, entre otros, para un mejor desempeño del proceso.

Seis sigma ayuda a definir el problema por medio de la observación, lo cual permite analizar para luego actuar en el estudio realizado y así estandarizar cada paso para establecer conclusiones con más exactitud.

## **1.4.2. Diagrama de procesos**

Para un eficiente desarrollo del diagnóstico del proceso se utiliza un diagrama de procesos de todas las actividades de sucesos de fabricación.

### **1.4.2.1. Introducción**

El diagrama de procesos es de gran utilidad para establecer con claridad cuáles son los problemas que pueden afectar, en el transcurso del proceso, las actividades dentro del desarrollo de la fabricación de los productos.

Este diagrama representa el detalle de cada operación y a qué tipo de acción se refiere la actividad. Los detalles de fabricación o administración del proceso se logran visualizar en un diagrama de procesos.

### 1.4.2.2. Definición

El diagrama de procesos es aquel en el cual se representa de forma gráfica la secuencia de actividades dentro de un proceso o procedimiento, a través de distintos símbolos según el tipo de acción que se lleve a cabo. Incluye todo tipo de información que sea necesaria para el estudio y análisis del proceso como el tiempo que se tarda cada acción, el detalle de cada actividad y la distancia que se recorre durante el proceso.

Dentro de las actividades que se encuentran en un diagrama de procesos están las siguientes:

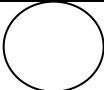
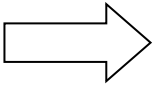
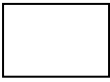

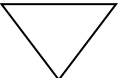
- Operación: se da cuando las características de un objeto son transformadas por otras; se le agrega o crea algo o se prepara para otra actividad como transporte, almacenaje o inspección. Una operación también se da cuando se da o se recibe algún tipo de información o en la planeación de algo.
- Transporte: ocurre cuando un objeto o un grupo de ellos son cambiados de un lugar a otro. Cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección, no se toman en cuenta dentro del transporte.
- Inspección: se realiza cuando, durante el proceso de producción o la continuidad de un proceso distinto, se llega a un punto de control del proceso y es necesario determinar si se cumple de manera exitosa la secuencia de actividades para el desarrollo funcional del objeto o la tarea por realizar

- Demora: es el tiempo que se da cuando se espera obligatoriamente a que termine la actividad predecesora del objeto que es transformado o de la tarea que se lleva a cabo.
- Almacenaje: se da cuando el objeto llega a su transformación final y es llevado a una bodega, en donde se almacena.
- Operación combinada: está dentro del diagrama de operaciones cuando se necesita hacer más de una operación a la vez, como por ejemplo, inspeccionar el objeto que se está transformando pero, al mismo tiempo, realizar una operación.

### 1.4.2.3. Simbología

Los símbolos que se utilizan en un diagrama de procesos son los siguientes:

Tabla I. **Simbología de diagrama de flujo**

<b>Símbolo</b>	<b>Actividad</b>
	Operación
	Transporte
	Inspección
	Demora
	Almacenaje

Fuente: elaboración propia.

### **1.4.3. Diagramas de operaciones de proceso**

Un diagrama de operaciones de proceso es una representación gráfica de los puntos dentro del proceso. Se incluyen materiales y la secuencia ordenada de operaciones e inspecciones, con excepción en aquellas incluidas en la transformación del material.

Este diagrama también contiene información para el análisis del proceso, como el tiempo que tarda cada actividad en completarse, la distancia total en la que se realiza el procedimiento, la situación de cada actividad y si la funcionalidad de los ciclos de fabricación es esencial.

#### **1.4.3.1. Definición**

Este diagrama exhibe de forma secuencial y cronológica todo tipo de operación en máquinas, materiales utilizados durante el proceso de fabricación, inspección y la totalidad del tiempo de las actividades desarrolladas. El punto inicial es la llegada de materia prima y el punto final, la entrega del producto dentro de su empaque o en su presentación final.

Estos diagramas de procesos difieren unos con otros debido a que cada uno se refiere a un proceso distinto y con propósitos diferentes. Una característica particular de este diagrama es que siempre se pone un encabezado con la información referida al proceso de fabricación y las especificaciones necesarias del desarrollador.

### **1.4.3.2. Objetivos**

Los objetivos del diagrama de operaciones del proceso son los siguientes:

- Entregar de forma clara una representación gráfica de toda la secuencia de las actividades del proceso desarrollado.
- Analizar y estudiar cada paso de manera sistemática.
- Disminuir las demoras con el propósito de mejorar la productividad a través de la eliminación de tiempos improductivos.
- Analizar y comparar más de un método, estudia cada operación y si su funcionalidad es requerida dentro del proceso.
- Estudiar el desarrollo de la combinación de operaciones (operación-inspección) para el ahorro de tiempo.

### **1.4.3.3. Elaboración del diagrama**

La adecuada elaboración del diagrama de operación de procesos se describe de la siguiente manera:

Antes de iniciar el diagrama de operaciones, se debe identificar, con un título en la parte superior de la hoja en la que se representará el diagrama, todo lo referente al proceso que se va a desarrollar.

Se usan líneas verticales, que conectan cada figura del diagrama, para indicar cuál es la ruta o el curso general del proceso.



Se emplean líneas horizontales que se unen con las líneas verticales, que describen la ruta del proceso, para incluir materiales o procesos simultáneos que luego se conectan con el proceso principal.

A cada operación e inspección deben de asignárseles los valores de tiempo.

#### **1.4.3.4. Utilización del diagrama de operaciones**

La utilización de este diagrama impulsa y explica un determinado método propuesto con mayor facilidad para el entendimiento de las personas a quienes se propone dicho método.

Debido a que presenta una gran cantidad de información sencilla de entender, sirve para comparar entre métodos para decidir posibles soluciones que puedan llegar a proponerse.

Se puede utilizar para cualquier tipo de proceso productivo sin importar qué producto sea o para cualquier tipo de proceso que no incluya algún tipo de producción.

#### **1.4.4. Diagrama de flujo de proceso**

Se aplica de manera más frecuente en componentes de ensamblaje, para economizar en un proceso de fabricación o en una serie de sucesiones de trabajos en particular.

#### **1.4.4.1. Definición**

El diagrama de flujo de proceso es similar al de flujo de operaciones pero incluye otros símbolos, aparte de inspección y operación. Además de las inspecciones y operaciones, este diagrama también representa gráficamente todos los transportes del material y los retrasos en distintos puntos de control desarrollados dentro de las actividades del proceso.

El diagrama puede ser muy útil para identificar distintos costos ocultos como las demoras, distancias recorridas innecesarias y almacenamientos. Detectados todos estos costos, se le facilita al analista mejorar el proceso para eliminarlos y mejorar la productividad del proceso.

#### **1.4.4.2. Objetivos**

Los objetivos del diagrama de flujo del proceso son los siguientes:

- Representar de forma clara todo el proceso desarrollado, incluidos los retrasos y traslados.
- Mostrar claramente los costos ocultos que se encuentran en el proceso de las actividades.
- Mejorar la productividad del proceso a través de la eliminación de los periodos no productivos detectados.

#### **1.4.4.3. Elaboración del diagrama**

De la misma manera que el diagrama de operaciones, el de flujo también debe ser identificado, con todo lo respectivo al proceso por desarrollar, en la parte superior de la hoja en donde se trabajará.

La información debe contener, por lo general, la descripción del proceso, el número de la representación gráfica, tipo de método, si el actual o el propuesto, el nombre de la persona que lo desarrolla y la fecha cuando se lleva a cabo.

Es importante que, dentro del diagrama, se identifiquen las inspecciones y operaciones, las demoras y los tiempos de almacenamiento, debido a que mientras mayor sea el tiempo en el almacenamiento, es mayor el costo acumulado, lo que no favorece la productividad del proceso.

#### **1.4.4.4. Utilización del diagrama de flujo**

La utilización del diagrama de flujo se asemeja mucho al de operaciones, ya que sirve para lograr una meta a través del cumplimiento de objetivos. Su uso para detectar costos ocultos lo hace importante para el proceso que se quiere desarrollar.

Su utilización es conveniente para elevar la productividad al reducir la cantidad y duración de los transportes, almacenamientos y demoras que estén en el diagrama hecho por el analista encargado.

### **1.4.5. Diagrama de recorrido de proceso**

El diagrama de recorrido de proceso se efectúa en un plano a escala con todas las máquinas del área que será analizada, se traza la ruta por la cual se desarrolla todo el proceso.

#### **1.4.5.1. Definición**

Este diagrama complementa el diagrama de flujo del proceso, ya que permite organizar mejor la planta o el área que se estudia. La consecuencia es el ahorro de distancia, lo que se traduce en un ahorro de tiempo.

En el diagrama de recorrido se dibuja una línea que muestra la sucesión de pasos consecutivos dentro del plano de la planta. Gracias a esto puede trazarse el recorrido inverso y observa cuáles son los puntos en donde se encuentran los retrasos debido a la aglomeración del tránsito, para mejorar la distribución de la planta y lograr un recorrido más fluido.

#### **1.4.5.2. Objetivos**

Los objetivos del diagrama de recorrido de proceso son los siguientes:

- Dar a conocer cómo es la distribución del área objeto de estudio y cuáles son las rutas durante el proceso productivo.
- Mostrar cuáles son los puntos de retraso de las actividades en el desarrollo de las actividades.
- Mejorar la distribución de la planta, a fin de volver más eficiente el proceso.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Área de producción

A continuación se describirá brevemente los materiales y la maquinaria utilizada en el área de producción de la organización.

#### 2.1.1. Materia prima

Los materiales utilizados para el proceso de fabricación de los productos son:

- Lana peinada o aran: este material está disponible en diversos colores. Gracias a su versatilidad y a que es bastante fácil de encontrar se utiliza para fabricar distintos tipos de suéteres y chalecos escolares, además de otras prendas de vestir y mantas.
- Lana gruesa *bulky o chunky*: se utiliza para fabricar chaquetas y camisas gruesas, mantas y distintos tipos de abrigos.
- Sedalina: disponible en diferentes colores, se usa para el bordado en las prendas de vestir, mantas, chalecos, suéteres y otros tejidos.
- Franela: material muy suave, con la superficie satinada que casi anula la textura del tejido. Utilizado para fabricar chaquetas de distintos estilos.
- Seda: se usa para la producir corbatas y corbatines.

- Terciopelo: tela muy delicada que resiste al agua y a todo tipo de arrugas. Se usa para fabricar ropa formal.
- Hilo: se utiliza en todas las confecciones y hay en gran variedad de colores.
- Elástico: se usa principalmente en suéteres, chalecos y camisas.
- Botones: se usa en casi todas las prendas de vestir. Hay en distintos estilos, tamaños y colores.
- Parafina: se utiliza en el acabado de los productos fabricados para dar una textura uniforme y agradable al tacto. Se dispone de dos tipos: refinada y semirefinada.

### **2.1.2. Maquinaria**

La maquinaria de la que se dispone dentro del área de producción es la siguiente:

- Máquinas tejedoras: la empresa cuenta con tres máquinas tejedoras semiindustriales que presentan las siguientes características:
  - Marca Singer manufacturada por Suprime Knitting Machine Company, con tamaño de galga 8.
  - Marca Singer manufacturada por Suprime Knitting Machine Company, con tamaño de galga 10.

- Marca Singer manufacturada por Supreme Knitting Machine Company, con tamaño de galga 12.
- Máquina collaretera: dentro del área de producción se encuentra una collaretera para una amplia gama de materiales, como tejidos ligeros, medianos y gruesos.
- Máquinas cortadoras: hay de dos tipos, con las siguientes características:
  - Cortadora recta marca Singer con una base de perfil bajo pulido para disminuir la fricción y distorsión. Manejo simple y óptima relación, potencia y afilador automático de accionamiento sencillo.
  - Cortadora recta marca Juki con posicionador de aguja, corte de hilo automático para materiales livianos, medianos o pesados.
- Overlock: la empresa cuenta con una máquina para terminados profesionales en las prendas de vestir con los siguientes tipos de terminados:
  - Sobrehilado para terminados profesionales de 2 a 4 hilos.
  - Sobrehilado con puntada de seguridad simulada (4 hilos).
  - Sobrehilado de 3 hilos con diferentes anchos desde 1,5 mm hasta 6,7 mm.
  - Sobreorilla plano (3 hilos).

- Sobrehilado con 2 hilos.
- Festón dobadillo enrollado de pañoleta con 2 o 3 hilos.
- Olanes y plisados.
- Máquina ojaladora: se cuenta con una máquina ojaladora marca Singer de costura de ojales rectos en tela de punto y tejido plano.
- Enconadora de hilos: se utilizan dos enconadoras de hilos marca Gemsy para dos carretes cada una.

## **2.2. Área de empaque**

A continuación se describe el funcionamiento del área de empaque de los productos.

### **2.2.1. Mecanismo**

El mecanismo con el que trabaja el equipo responsable del área de empaque es el siguiente:

Antes del ingreso al área es necesario que cada uno de los trabajadores lleve su uniforme y herramientas de trabajo.



La persona encargada de tomar la orden del cliente directamente, la traslada al encargado del control de órdenes de envío.

El encargado del control de las órdenes de envío, con los respectivos productos solicitados por el cliente, es el único que puede ejecutarla.

Dependiendo el producto, se dobla a conveniencia de modo que no se dañe o se arrugue la tela y se empaqueta dentro de una bolsa plástica transparente, para luego trasladarla hacia una caja en donde será enviada al cliente.

### **2.2.2. Desarrollo**

El personal que labora dentro de área de empaque debe contar con el uniforme y equipo adecuado, el cual es una mascarilla para la protección de la nariz y la boca.

- Recepción de órdenes de trabajo para el área de producción: los pedidos de los clientes son llevados por el encargado de control de producción, en los cuales debe ir especificado a) Tipo de producto que debe ser enviado, b) Cuántas unidades del mismo debe contener, c) Número de lote y d) Fecha en que debe ser entregado.
- Traslado de los productos hacia el área de empaque: cuando se realiza la orden de envío de producto, este se lleva desde la bodega de almacenamiento hasta el área de empaque. Cada orden de envío cuenta con un número de serie que debe ser verificado por el encargado del área de empaque antes de almacenar cada producto en su respectivo empaque.

- Proceso de empaque: al llegar el producto al área de empaque, primero se dobla de manera que no se dañe; luego se introduce dentro de una bolsa que la protege de la suciedad durante el trayecto. Posteriormente se acomoda dentro de una caja para ser llevado hasta el cliente.

### **2.3. Especificaciones de productos**

A continuación se presentan los productos fabricados y sus especificaciones.

#### **2.3.1. Definición**

Se cuenta con una diversidad de productos, los cuales son:

- Suéteres escolares: confeccionados en distintos estilos en lana tipo aran para diversos establecimientos escolares.
- Chalecos escolares: al igual que los suéteres, se fabrican para una gran cantidad de establecimientos, en lana tipo *aran* en diversos estilos y colores.
- Corbatas: confeccionados con un estilo moderno de cuerpo delgado, en seda de diversos colores.
- Corbatines: de la misma forma que las corbatas, se confeccionan con estilos modernos, con seda estampada o lisa.
- Chaquetas: confeccionadas con lana o franela, dependiendo el pedido y el estilo que se requiera; se realizan solo bajo pedidos especiales.

- Camisas: se confeccionan con tela gruesa o *bulky* en un estilo formal en todas las tallas que requiera el cliente. Hay de distintos colores y estilos de tela.
- Playeras: son confeccionadas con tela delgada, en distintos estilos según los requerimientos de los clientes.
- Bufandas: se fabrican con seda, terciopelo o de tela delgada dependiendo del estilo y en los colores que el cliente desee.

#### **2.4. Descripción del proceso de tejido**

El proceso de tejido es distinto para cada producto y se describirá en el capítulo 3; sin embargo, de manera general, el proceso productivo de la empresa se rige bajo cierto tipo y carácter que a continuación se describe.

##### **2.4.1. Carácter**

El proceso productivo de la empresa es de carácter sintético, ya que el producto final se obtiene a partir de distintas materias primas, dependiendo el producto por confeccionar.

El carácter de este proceso se catalogó así ya que en la confección de textiles se necesita de distintos elementos como fibras de seda, algodón, materiales sintéticos, entre otros; o hilos de distintos tipos de materiales para obtener el producto final.

### **2.4.2. Tipo**

El tipo de producción que refleja la empresa es de producción seriada, es decir, que los productos elaborados se realizan con un número limitado de artículos por lotes, los cuales define el cliente y que se realizan solo en los periodos solicitados.

## **2.5. Clima organizacional**

A continuación se presentan los detalles del clima organizacional de la empresa.

### **2.5.1. Determinación de necesidades de mejora**

Con base en la observación de las distintas áreas y procesos que se realizan, se determinó que se requiere mejora en el área de producción, donde se puede desarrollar una distribución de la maquinaria, procesos y almacenamiento de la materia prima, a fin de conseguir una mayor eficiencia.

A través de la redistribución de las distintas máquinas que se encuentran en el área de producción se puede establecer un recorrido adecuado para el ahorro de tiempo y así eliminar los desperdicios que no agregan valor al proceso de fabricación.

El almacenamiento de la materia prima es uno de los factores más grandes que afecta tanto a la distribución de la maquinaria en el área de producción como en los procesos de la fabricación de los productos, ya que no se cuenta con un espacio muy amplio debido a que se debe compartir el espacio con los productos terminados que se envían a los clientes.

### **2.5.2. Recopilación de información, datos e imágenes**

A continuación se presenta toda la información necesaria para desarrollar e implementar una herramienta de mejora continua adecuada a la empresa:

- Información general: la empresa necesita mejorar su productividad y eficiencia. Se observó que se puede implementar una herramienta de mejora continua para aumentar los aspectos mencionados. El mejoramiento de ambos es fundamental para la empresa y debe realizarse con una inversión mínima de recursos, ya que no cuenta con demasiado capital para este proyecto.
- Datos fundamentales: actualmente, la producción diaria es de 50 tejidos en una jornada de 8 horas, con una mano de obra de 20 trabajadores. Lo que busca la empresa es ser eficiente y aumentar el número de tejidos sin necesidad de invertir en maquinaria. Adicionalmente, la empresa necesita reducir el número de unidades defectuosas, que actualmente es de 7 de cada lote de 50 tejidos, lo cual representa un 14% de unidades. Para reducir este porcentaje, la empresa desea que la implementación de la herramienta de mejora continua propuesta no exceda la inversión de los Q1 000,00, por lo cual el presente trabajo buscará cumplir con los términos estipulados por la gerencia de la empresa.

- Imágenes: A continuación se presenta la situación actual de la empresa:

Figura 5. **Enconadora de hilos**



Fuente: Tejidos El Éxito.

Figura 6. Área de tejidos



Fuente: Tejidos El Éxito.

Figura 7. **Área de almacenamiento**



Fuente: Tejidos El Éxito.



Figura 8. Área de planchado



Fuente: Tejidos El Éxito.

## 2.6. Análisis de puestos

A continuación se describe brevemente los puestos y el perfil que se desarrolla en cada puesto.

- Gerente de ventas: su trabajo es en el área de ventas y mantiene una relación estrecha con los clientes de la empresa. Su propósito general es incrementar los ingresos, llevar un control de las ventas realizadas y de los clientes.

Entre las funciones y actividades diarias del gerente de ventas se encuentran:

- Control del registro de clientes frecuentes.
- Control sobre todas las ventas realizadas, por pedido, mes, lote y tipo de producto.
- Revisar periódicamente los ingresos y las pérdidas que puedan existir.
- Revisar las órdenes de pedido y comparar con el lote por enviar luego que este salga del área de empaque.
- Buscar mejoras en las estrategias de ventas.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: bachiller en computación de preferencia con estudios universitarios en ingeniería industrial.
  - Experiencia: dos años de trabajo en ventas en la empresa actual.
  - Edad: 22 – 35 años.
  - Sexo: masculino o femenino.
  - Estado civil: cualquiera.
- Asistente de ventas: sus funciones se dan en el área de ventas y su propósito general es asistir al gerente de ventas.

Entre sus funciones principales se encuentran:

- Ayudar al gerente general a ingresar una lista de clientes frecuentes.
- Ayudar a llevar un control sobre todas las ventas realizadas, por pedido, mes, lote y tipo de producto.
- Revisar periódicamente los ingresos y las pérdidas que puedan existir.
- Revisar las órdenes de pedido y comparar con el lote por enviar luego que este salga del área de empaque.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: bachiller en computación.
  - Experiencia: un año de trabajo en ventas en empresa similares.
  - Edad: 22 – 35 años.
  - Sexo: masculino o femenino.
  - Estado Civil: cualquiera.
- 
- Supervisor de calidad: su trabajo se desarrolla en el área de producción y su propósito general es controlar y gestionar la calidad en el proceso de fabricación de los tejidos.

Entre sus funciones y actividades diarias se encuentran:

- Imprimir etiquetas para llevar un control de la calidad de cada producto.
- Verificar equipos en buen estado cada día durante la confección de tejidos.
- Solucionar problemas de calidad en la producción.
- Capacitar al personal del área de producción en cuanto a la calidad del producto.
- Colocar una hoja de especificaciones del producto para luego compararla con el producto final.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: bachiller en computación de preferencia con estudios universitarios en ingeniería industrial.
  - Experiencia: dos años de experiencia laboral en puestos similares.
  - Edad: 22 – 35 años.
  - Sexo: femenino.
  - Estado civil: cualquiera.
- Asistente de calidad: su trabajo se desarrolla en el área de producción y su propósito general es desarrollar de manera adecuada las actividades del supervisor de calidad.

Entre sus funciones y actividades diarias se encuentran:

- Observar y reportar si se cumplen los estándares de calidad de los lotes producidos.
- Verificar equipos en buen estado cada día durante la confección de tejidos.
- Transmitir al supervisor de calidad los problemas de calidad en la producción.
- Capacitar al personal del área de producción en cuanto a la calidad del producto.
- Establecer la locación de la hoja de especificaciones del producto para luego comprarla con el producto final.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: bachiller en computación de preferencia con estudios universitarios en ingeniería industrial.
  - Experiencia: un año de experiencia laboral en puestos similares.
  - Edad: 22 – 35 años.
  - Sexo: femenino.
  - Estado civil: cualquiera.
- Supervisor de producción: su trabajo se desarrolla en el área de producción y su propósito general es organizar las líneas de producción y llevar los respectivos controles en el área de producción.

Entre sus funciones y actividades diarias se encuentran:

- Toma de asistencia diaria de todo el personal del área de producción.
- Según los pedidos, priorizar las líneas de producción y distribuir al personal de manera eficiente.
- Controlar que el personal realice su trabajo de forma constante y bajo los estándares establecidos según el pedido.
- Verificar el buen funcionamiento del equipo de producción.
- Llevar un control de producciones diarias y reportar todo tipo de anomalías.
- Revisión y validación de los productos.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: bachiller en computación de preferencia con estudios universitarios en ingeniería industrial.
  - Experiencia: dos años de experiencia laboral en puestos similares.
  - Edad: 22 – 35 años.
  - Sexo: masculino o femenino.
  - Estado civil: cualquiera.
- Operarios: su trabajo se desarrolla en el área de producción y su propósito general es manejar las máquinas de confección.

Entre sus funciones y actividades diarias se encuentran:

- Confeccionar los tejidos solicitados por los clientes.
- Cumplir con los estándares de calidad de la empresa para cada tejido confeccionado.
- Reportar todo tipo de anomalía en las máquinas, materia prima o procesos de producción.
- Reportar las unidades realizadas diariamente.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: nivel básico.
- Experiencia: dos años de experiencia laboral en puestos similares.
- Edad: mayor de 18 años.
- Sexo: masculino o femenino.
- Estado civil: cualquiera.

- Supervisor de empaques: su trabajo se desarrolla en el área de empaque y su propósito general es controlar y gestionar que se empaquen de una manera correcta los productos por enviar.

Entre sus funciones y actividades diarias se encuentran:

- Imprimir etiquetas para colocar en los empaque al enviar a sus clientes.
- Verificar los pedidos y llevar un control de estos al enviarlos.
- Establecer el tipo de empaque dependiendo la clase de tela y el producto fabricado.
- Señalar anomalías en los productos, si existieran.
- Reportar retrasos en los envíos y devoluciones de los clientes.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: bachiller en computación de preferencia con estudios universitarios en ingeniería industrial.
- Experiencia: un año de experiencia laboral en puestos similares.
- Edad: 22 – 35 años.
- Sexo: masculino o femenino.
- Estado civil: cualquiera.



- Supervisor de mantenimiento: su trabajo se desarrolla en el área de producción y su propósito general es verificar el adecuado funcionamiento de las máquinas.

Entre sus funciones y actividades diarias se encuentran:

- Planificar mantenimientos preventivos para las máquinas sin detener la producción.
- Verificar equipos en buen estado cada día, durante la confección de tejidos.
- Solucionar problemas de las máquinas en la producción diaria.
- Capacitar al personal para el adecuado manejo de las máquinas.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: bachiller en computación de preferencia con estudios universitarios en ingeniería mecánica o mecánica industrial.
- Experiencia: un año de experiencia laboral en puestos similares.
- Edad: 22 – 35 años.
- Sexo: masculino.
- Estado civil: cualquiera.

- Mecánicos: su trabajo se desarrolla en el área de producción y su propósito general es dar mantenimiento a las máquinas y todo lo referente a ellas.

Entre sus funciones y actividades diarias se encuentran:

- Dar mantenimiento preventivo, si es necesario, correctivo a las máquinas.
- Resolver cualquier problema que se dé en las máquinas durante el proceso de producción.
- Reportar cualquier tipo de anomalía con el supervisor de mantenimiento.

El perfil actual del puesto es el siguiente:

- Nivel de escolaridad: diversificado con preferencia estudios en mecánica general.
- Experiencia: un año de experiencia laboral en puestos similares.
- Edad: mayor de 18 años.
- Sexo: masculino.
- Estado civil: cualquier estado civil.

### **3. PROPUESTA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN**

#### **3.1. Procedimiento para el diagnóstico del proceso**

El procedimiento utilizado para el diagnóstico del proceso de fabricación de los tejidos se basó en la observación directa en el área de producción para cada artículo fabricado. Además, se observó cómo los trabajadores desarrollaban cada tarea durante el proceso de tejido y de qué manera disponían de los recursos materiales.

El diagnóstico se efectuó desde los controles de selección de materia prima hasta que finaliza el proceso de fabricación del artículo, para luego ser llevado al área de empaque.

Se utilizaron diferentes herramientas de trabajo para una mejor comprensión de los procesos de tejidos como diagramas de flujo; operación y recorrido de los principales artículos que se elaboran en la empresa; además se desarrolló un análisis FODA y toma de tiempos del proceso de fabricación de los distintos tejidos elaborados.

### **3.2. Aplicación de la herramienta al área de producción**

La herramienta de mejora continua aplicada en el área de producción se clasificó y desarrolló en los cinco pilares de dicha área, los cuales son:

- La mano de obra durante el proceso de fabricación.
- Las materias primas utilizadas.
- Los métodos que se desarrollaban dentro del proceso de elaboración de los tejidos.
- La maquinaria utilizada.
- Los medios de los cuales se disponían.

#### **3.2.1. Mano de obra**

La mano de obra dentro de la empresa forma una parte fundamental del proceso de fabricación de los tejidos. El diagnóstico realizado del personal se basó en la disminución de fallos del recurso humano a través de las jornadas de trabajo, utilización de recursos y manejo de los desperdicios.

La finalidad de la aplicación de la herramienta de mejora en la mano de obra es crear un compromiso por parte del trabajador hacia la empresa, desarrollar el trabajo en equipo y valorar las aportaciones y conocimientos para la mejora en el desarrollo del proceso productivo.

### **3.2.2. Materias primas**

La materia prima utilizada para elaborar los productos fabricados debe cumplir con requerimientos mínimos, por lo cual es necesario el diagnóstico del proceso de selección de los materiales.

El propósito general de un adecuado sistema de selección es ofrecer calidad a los clientes en cada tejido, posicionar los productos dentro del mercado y ser más competitivos.

### **3.2.3. Métodos**

Los procesos utilizados, tanto administrativos como productivos, deben estar en constante mejora, ya que pueden surgir nuevas metodologías que hagan al proceso más eficiente y reduzcan los costos del proceso.

La aplicación de la herramienta de mejora continua dentro de los métodos utilizados tiene como objetivo principal diagnosticar el proceso con que se elaboran los tejidos, si tiene resultados positivos para la producción requerida bajo los estándares de calidad planteados. La eliminación de desperdicios detectados es fundamental para conseguir una productividad eficiente, por lo que es indispensable controlar los métodos utilizados.

### **3.2.4. Maquinaria**

La maquinaria es fundamental para el proceso productivo ya, que dependiendo de cuántas unidades puedan confeccionarse en ellas, se puede marcar un ritmo de producción y llevar un mejor control sobre las ventas y proyecciones.

Para conseguir niveles óptimos de producción, dependiendo de la demanda, es necesario disponer de un sistema en el cual se logre disminuir los tiempos del traslado de los tejidos de una máquina a otra o evitar una sobrecarga de trabajo en una máquina.

Con la finalidad de lograr la eficiencia deseada, es necesario realizar un análisis que involucre la adecuada distribución de las máquinas, lo cual se alcanza a través de la implementación de la herramienta de mejora continua.

### **3.2.5. Medio**

El medio en el cual se desarrollan las actividades dentro de la planta de producción de tejidos influye en la productividad, lo cual tiene una consecuencia directa en los niveles de fabricación de los artículos elaborados.

La implementación de la herramienta de mejora continua en el medio se enfoca en la organización y limpieza de cada estación de trabajo, con la finalidad de lograr un óptimo desempeño del trabajador, elevar el nivel de motivación y satisfacción, mejorar la imagen de la empresa interna y externamente.

### **3.3. Elaboración de suéteres**

A continuación, se presenta el proceso mediante el cual se confeccionan los suéteres.

#### **3.3.1. Descripción del proceso**

El proceso de fabricación comienza en la máquina enconadora de hilos, la cual se encarga de arrollar hilados en conos para poder usarlos en las máquinas tejedoras. Posteriormente se inicia la confección del suéter en la máquina tejedora, de acuerdo al tamaño de la prenda por confeccionar.

Luego, se traslada a otra máquina tejedora, la cual hilvana el tejido; el siguiente paso es el del planchado, el cual debe realizarse cuidadosamente ya que es muy necesario para el siguiente paso, que consiste en realizar los acabados y costuras en la máquina tipo *overlock*.

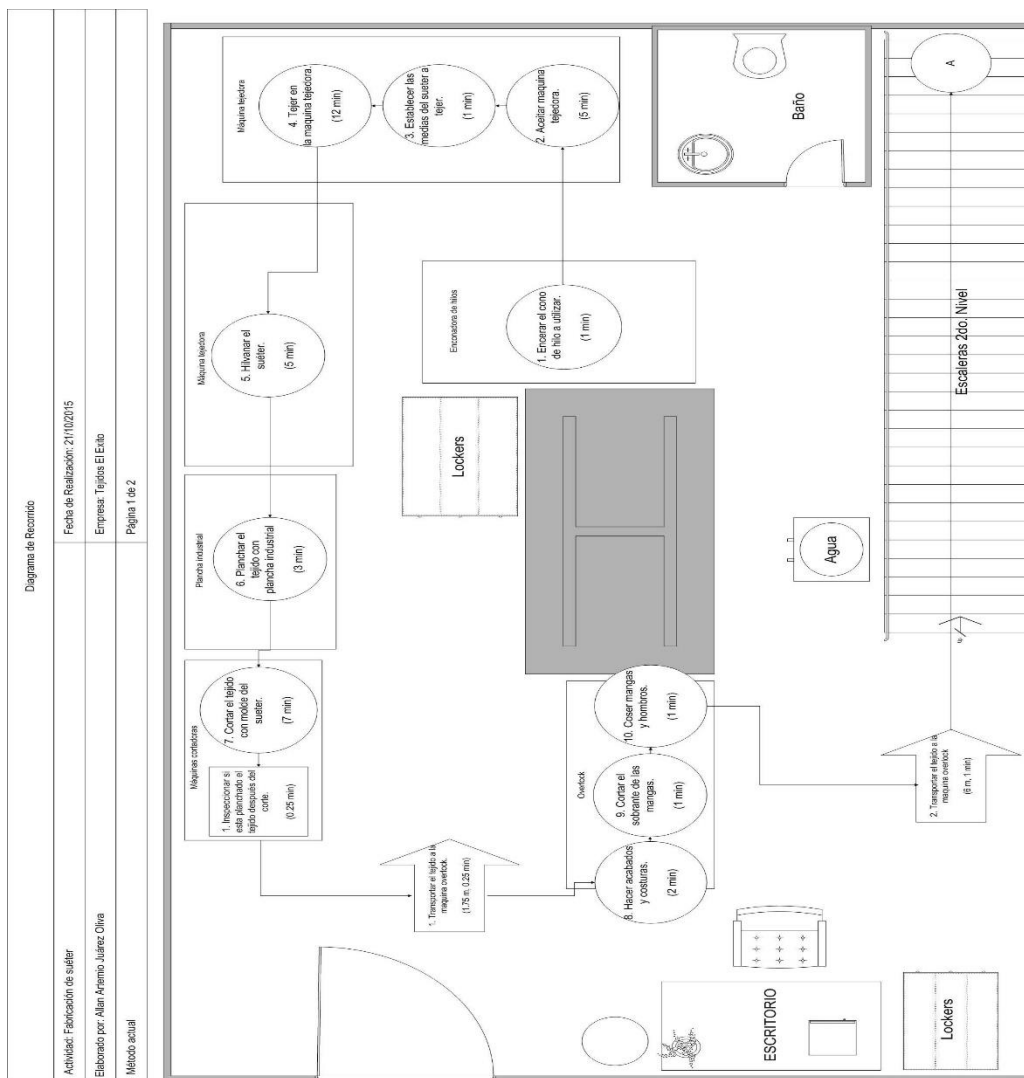
Para no desperdiciar ninguna parte del tejido, ya que se deben cortar los sobrantes de las mangas, se utilizan como reforzamiento en el cuello y los hombros del suéter. Luego de todos estos pasos, se inspecciona la calidad en la costura de las mangas, hombros y botones. Si no pasan el control de calidad, se devuelven para corregirlos.

Al terminar la inspección, si cumple con todos los requerimientos, se vuelve a planchar el tejido con el fin de realizar los últimos acabados en la máquina collaretera. Por último se realizan los ojales del suéter en la máquina ojaladora y se dobla para empacarlo.

### 3.3.2. Diagrama de recorrido del proceso

A continuación, se presenta el diagrama de recorrido del proceso de fabricación de suéteres.

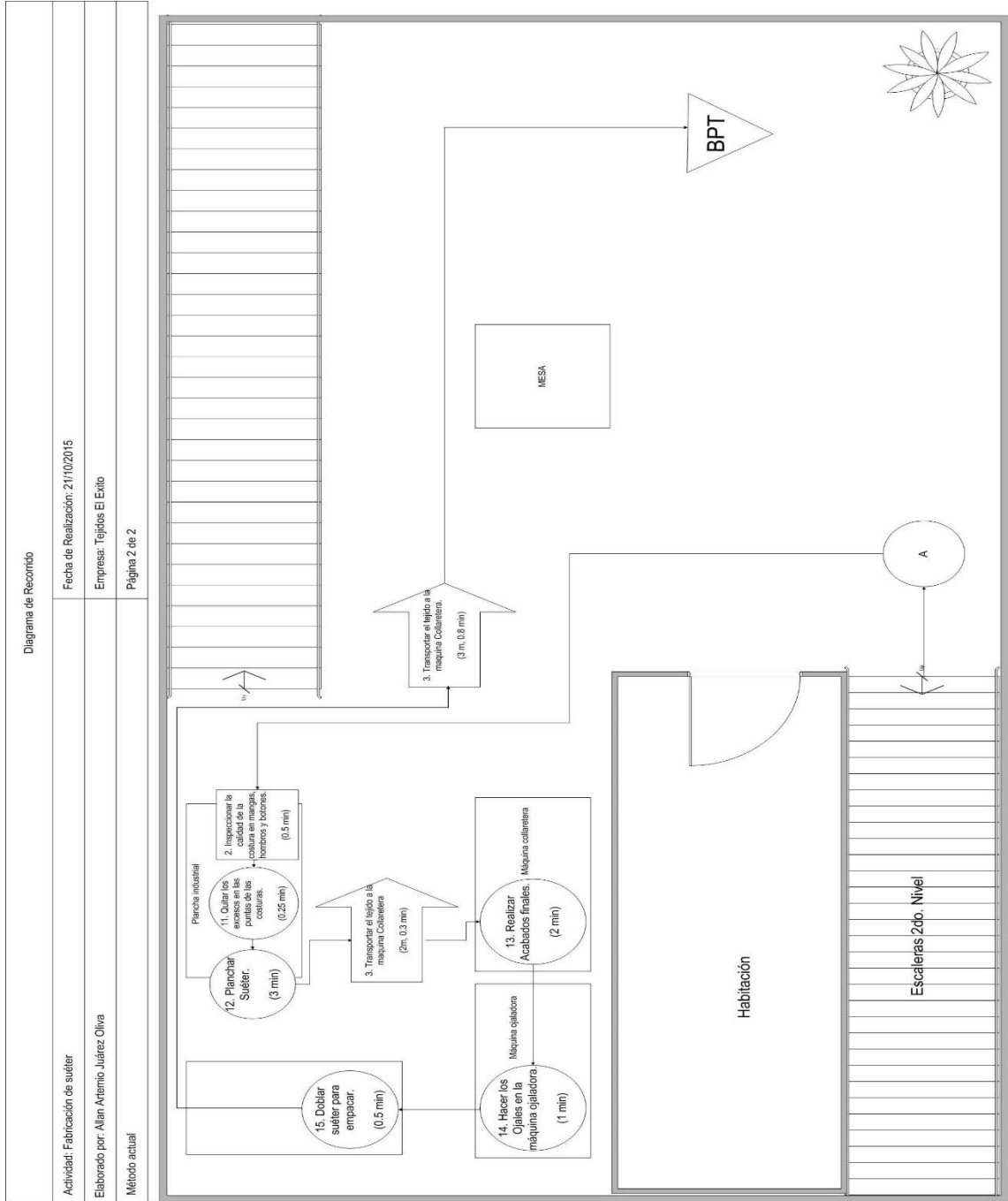
Figura 9. Diagrama de recorrido para suéteres en planta baja



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.



Figura 10. Diagrama de recorrido para suéteres en planta alta

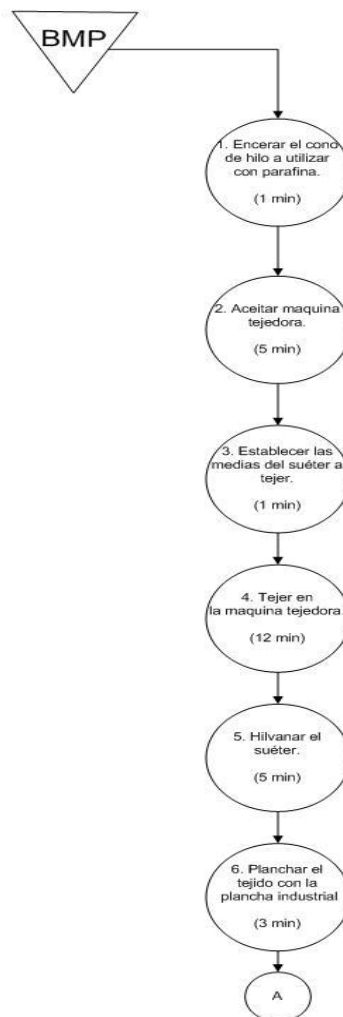


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de fabricación de suéteres.

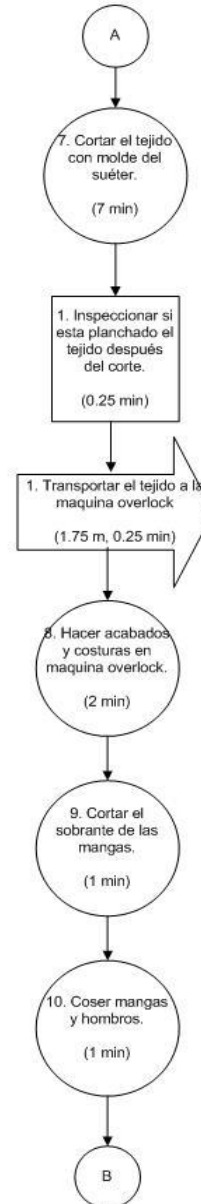
Figura 11. Diagrama de flujo para suéteres

Diagrama de Flujo de Procesos	
Actividad: Fabricación de suéter	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez	Empesa: Tejidos El Exito
Método: Actual	Página 4 de 4



Continuación figura 11.

Diagrama de Flujo de Procesos	
Actividad: Fabricación de suéter	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez	Empresa: Tejidos El Exito
Método: Actual	Página 2 de 4



Continuación figura 11.

Diagrama de Flujo de Procesos	
Actividad: Fabricación de suéter	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez	Empesa: Tejidos El Exito
Método: Actual	Página 4 de 4



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Tabla II. **Resumen de diagrama de flujo para suéteres**

<b>Resumen</b>				
<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Distancia (m)</b>
○	Operación	15	44,75	0,00
□	Inspección	2	0,75	0,00
⇒	Transporte	4	2,35	12,75
▽	Almacén	2	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>23</b>	<b>48,75</b>	<b>12,75</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.4. Diagrama de operaciones

A continuación, se presenta el diagrama de operaciones del proceso de fabricación de suéteres.

Figura 12. Diagrama de operaciones para suéteres



Continuación figura 12.

Diagrama de Operaciones	
Actividad: Fabricación de suéter	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez	Empesa: Tejidos El Exito
Método: Actual	Página 2 de 3



Continuación figura 12.

Diagrama de Operaciones	
Actividad: Fabricación de suéter	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez	Empresa: Tejidos El Exito
Método: Actual	Página 3 de 3



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.



Tabla III. **Resumen de diagrama de operaciones para suéteres**

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (min)</b>
○	Operación	15	44,75
□	Inspección	2	0,75
<b>Total</b>		17	45,50

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.5. Análisis FODA del proceso

El análisis FODA se obtuvo con base en la observación del proceso a través de los diagramas realizados.

Tabla IV. **FODA proceso de suéteres**

	<b>Factores</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Calificación</b>	<b>% Calificación</b>	<b>Total</b>
<b>Fortalezas</b>	Calidad en cada tejido realizado.	40,00%	0,90	36,00%	<b>82,25%</b>
	Controles de calidad durante el proceso de fabricación.	25,00%	0,75	18,75%	
	Posibilidades de mejora del proceso.	20,00%	1,00	20,00%	
	Personal con experiencia.	15,00%	0,50	7,50%	
<b>Debilidades</b>	Espacios reducidos en las áreas de trabajo.	25,00%	0,80	20,00%	<b>55,00%</b>
	Congestionamiento de personas en la secuencia de pasos.	25,00%	0,90	22,50%	
	Acumulación de tiempos muertos.	25,00%	0,30	7,50%	
	Distribución poco eficiente de las estaciones de trabajo.	25,00%	0,20	5,00%	
<b>Oportunidades</b>	Nuevas tecnologías de tejidos.	30,00%	0,50	15,00%	<b>85,00%</b>
	Mejor desarrollo de procesos de confección.	50,00%	1,00	50,00%	
	Aprovechamiento de bajas de producción de la competencia.	20,00%	1,00	20,00%	
<b>Amenazas</b>	Accidentes laborales.	30,00%	0,50	15,00%	<b>46,00%</b>
	Retrasos en entrega de materias primas.	60,00%	0,50	30,00%	
	Materiales defectuosos.	10,00%	0,10	1,00%	

Fuente: elaboración propia.

### **3.3.6. Estrategias para la mejora en el proceso**

Las estrategias que se utilizarán en la mejora del proceso de fabricación de los suéteres se basan en la implementación de la herramienta de mejora de las 5S a través de los principios de orden y limpieza, con el fin de eliminar todos los obstáculos que no permitan a la empresa obtener una producción eficiente.

Para mejorar el proceso productivo, primeramente, se separará todo lo que pueda afectar al equipo con que se trabaja; se eliminarán las cosas innecesarias para el proceso y se reorganizarán los espacios de almacenamiento de la materia prima.

Se mejorará la eficiencia en la producción a través de la estandarización de procesos mediante el mejoramiento de diagramas.

## **3.4. Confección de corbatas**

A continuación, se presenta el proceso mediante el cual se confeccionan las corbatas.

### **3.4.1. Especificación del proceso**

El proceso de confección de las corbatas comienza en la máquina enconadora con la preparación de los hilos que se utilizarán. Posteriormente se prepara la máquina enconadora.

Luego se empieza con el proceso de confección de la corbata en la máquina tejedora, con un predeterminado número de vueltas según el estilo de prenda que se desea confeccionar.

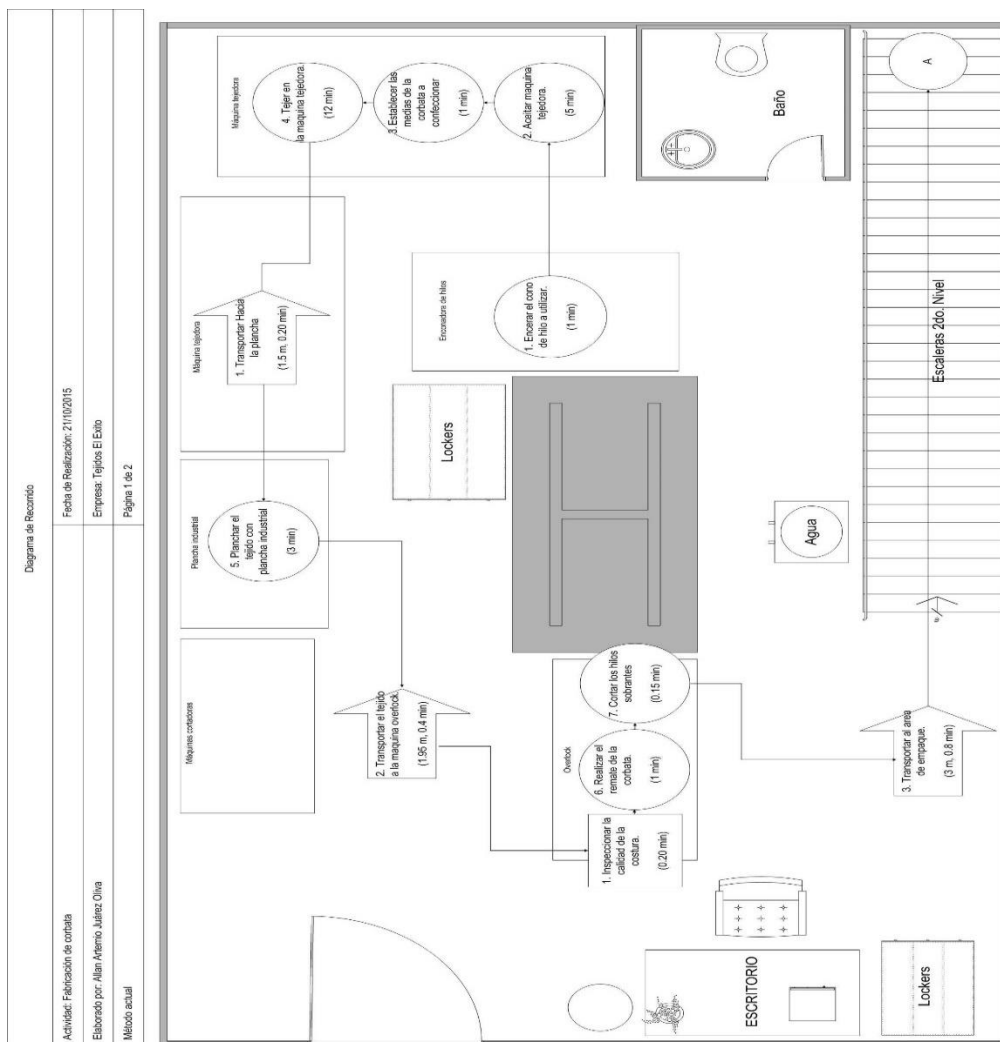
Posteriormente se traslada el tejido terminado a la plancha, para hacer más sencilla la tarea de coser la corbata. Luego se remata. Como paso final se recorta el sobrante de los hilos.

Posteriormente se traslada el tejido terminado a la plancha, con el fin de hacer más sencilla la tarea de coserlo. Luego se hace el remate. Como paso final se recorta el sobrante de los hilos.

### 3.4.2. Diagrama de recorrido de proceso

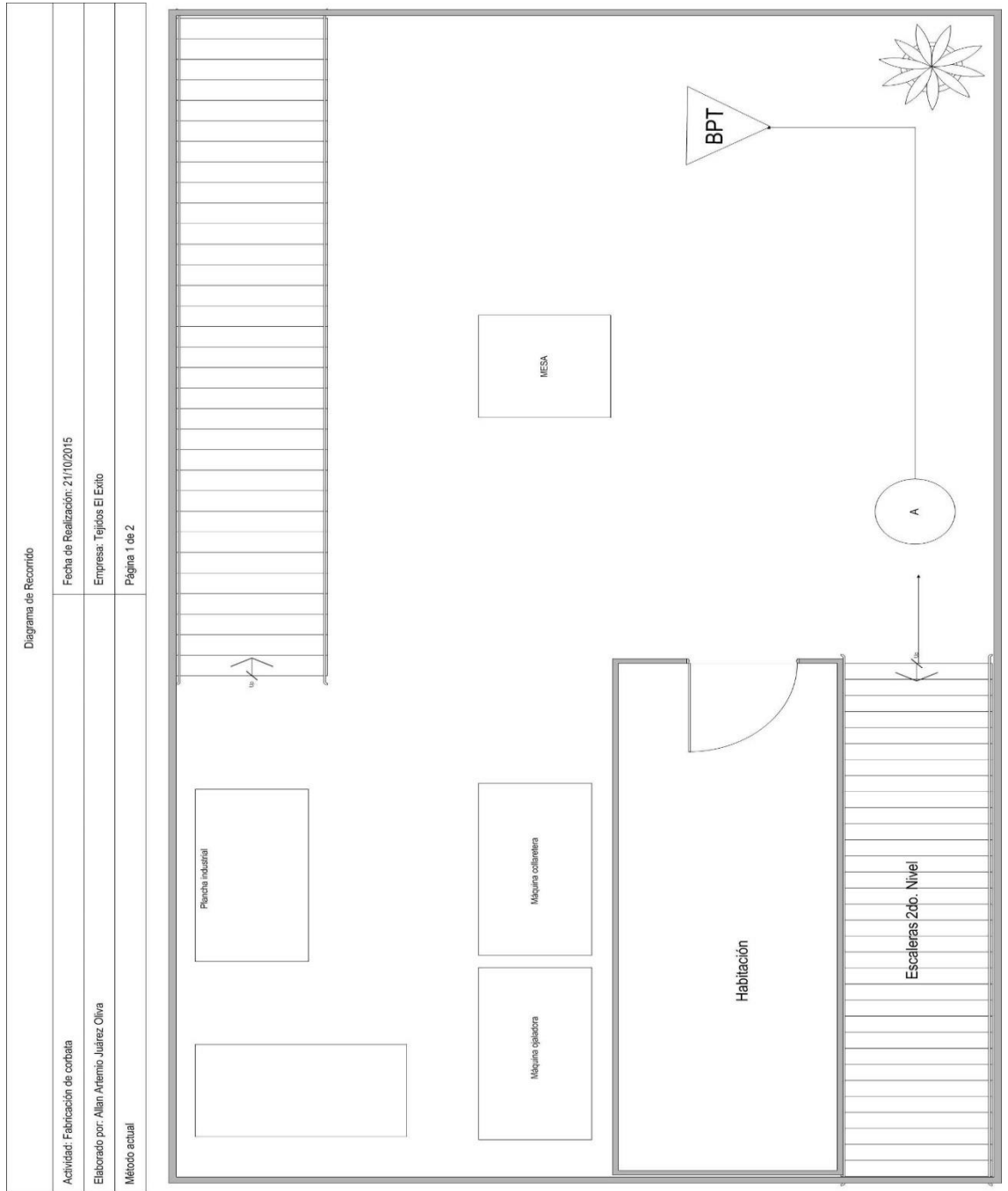
A continuación, se presenta el diagrama de recorrido de la elaboración de las corbatas.

Figura 13. Diagrama de recorrido para corbatas en planta baja



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Figura 14. Diagrama de recorrido para corbatas en planta alta



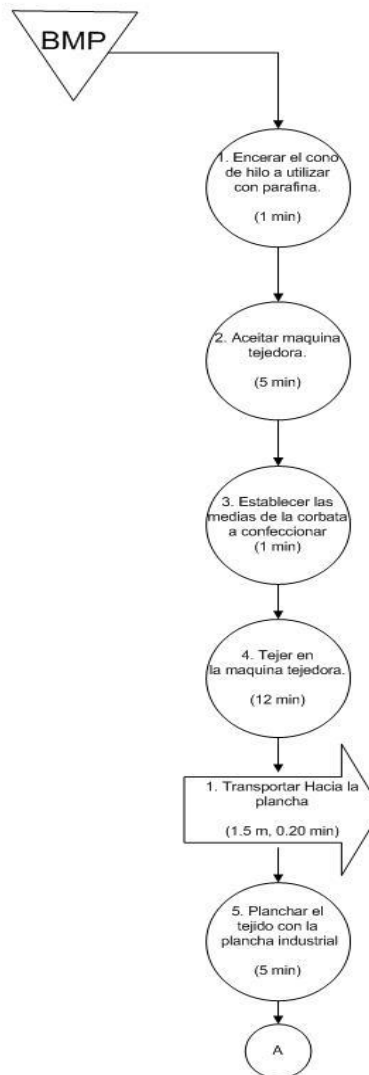
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

### 3.4.3. Diagrama de flujo

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de la elaboración de las corbatas.

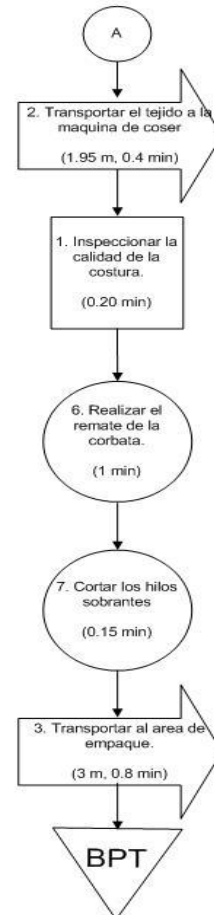
Figura 15. Diagrama de flujo para corbatas

Diagrama de Flujo de Procesos	
Actividad: Fabricación de corbata	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez Oliva	Empresa: Tejidos El Éxito
Método: Actual	Página 1 de 2



Continuación figura 15.

Diagrama de Flujo de Procesos	
Actividad: Fabricación de corbata	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez Oliva	Empresa: Tejidos El Éxito
Método: Actual	Página 2 de 2



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Tabla V. **Resumen de diagrama de flujo de corbatas**

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Distancia (m)</b>
○	Operación	7	25,15	0,00
□	Inspección	1	0,20	0,00
⇒	Transporte	3	1,40	6,45
▽	Almacén	2	0,00	0,00
<b>Total</b>		13	26,75	6,45

Fuente: elaboración propia.

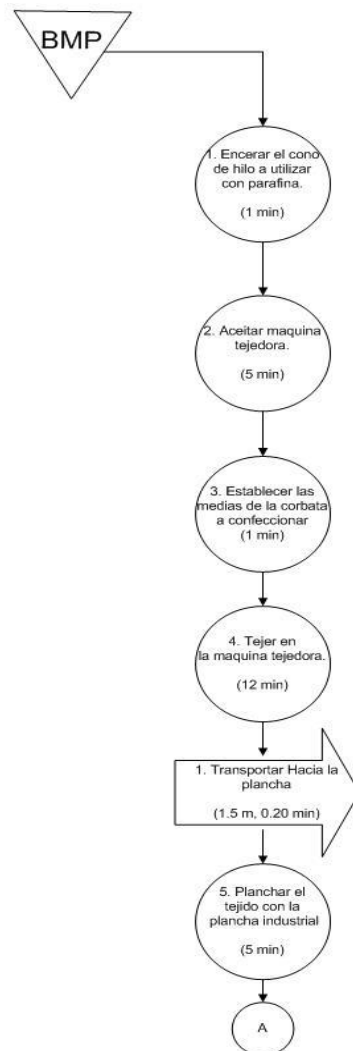


### 3.4.4. Diagrama de operaciones

A continuación, se presenta el diagrama de operaciones de la elaboración de las corbatas.

Figura 16. Diagrama de operaciones para corbatas

Diagrama de Flujo de Procesos	
Actividad: Fabricación de corbata	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez Oliva	Empresa: Tejidos El Éxito
Método: Actual	Página 1 de 2



Continuación figura 16.

Diagrama de Operaciones	
Actividad: Fabricación de corbata	Fecha de Realización: 21/10/2015
Método: Actual	Página 2 de 2



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Tabla VI. **Resumen diagrama de operaciones para corbatas**

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (min)</b>
○	Operación	7	25,15
□	Inspección	1	0,20
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>25,35</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.5. **Análisis FODA del proceso**

El análisis FODA se obtuvo con base en la observación del proceso a través de los diagramas realizados.

Tabla VII. **FODA proceso de corbatas**

	<b>Factores</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Calificación</b>	<b>% Calificación</b>	<b>Total</b>
<b>Fortalezas</b>	Calidad de materia prima.	50,00%	0,90	45,00%	<b>86,00%</b>
	Oportunidades de mejora en el proceso de fabricación.	40,00%	1,00	40,00%	
	Personal con experiencia.	10,00%	0,10	1,00%	
<b>Debilidades</b>	Desorden en el área de trabajo.	50,00%	0,75	37,50%	<b>73,75%</b>
	Proceso de producción lento.	25,00%	0,75	18,75%	
	Mínimo control de calidad en la secuencia de procesos.	25,00%	0,70	17,50%	
<b>Oportunidades</b>	Aumento del mercado en la preferencia de los estilos confeccionados	90,00%	0,90	81,00%	<b>86,00%</b>
	Acceso a máquinas nuevas con mejor tecnología.	10,00%	0,50	5,00%	
<b>Amenazas</b>	Aumento de precio de los materiales utilizados.	50,00%	0,75	37,50%	<b>70,50%</b>
	Disminución de la calidad de materia prima de los proveedores.	40,00%	0,80	32,00%	
	Ausencia de los trabajadores por enfermedad.	10,00%	0,10	1,00%	

Fuente: elaboración propia.

### **3.4.6. Estrategias para la mejora en el proceso**

Las estrategias para la mejora en el proceso de fabricación se basan en la implementación de una herramienta de mejora continua. Esta involucra a los operarios y el acondicionamiento adecuado de los procesos de confección de corbatas.

Estandarizar el proceso de confección de corbatas por estilo y tamaño ayudará al operario a mejorar su productividad y aumentar la producción, por lo que se enfocará en desarrollar una secuencia de procesos como ayuda para el operario. Se debe capacitar al trabajador en la adecuada utilización del equipo, además de proporcionar el conocimiento de cómo preparar cada máquina antes y después de la confección de las corbatas.

### **3.5. Fabricación de corbatines**

A continuación, se presenta en detalle el proceso fabricación de los corbatines.

#### **3.5.1. Detalle del proceso**

El proceso comienza con la preparación de la materia prima y de las máquinas que se utilizarán. Se empieza con el cono de hilo que se utilizará en la enconadora y la preparación de la máquina tejedora.

Luego de preparar el equipo, se confecciona el corbatín en la máquina tejedora. Después de un número determinado de vueltas en la máquina se procede a armar el corbatín. Consiste en cruzar por el medio del tejido un pedazo de tela, el cual le da ese estilo característico, para luego incorporar los elásticos sujetadores.

Posteriormente, ya armado, se plancha para una mejor presentación y empaque.

### **3.5.2. Diagrama de recorrido de proceso**

A continuación, se presenta el diagrama de recorrido de proceso de la confección de corbatines

Figura 17. Diagrama de recorrido para corbatines

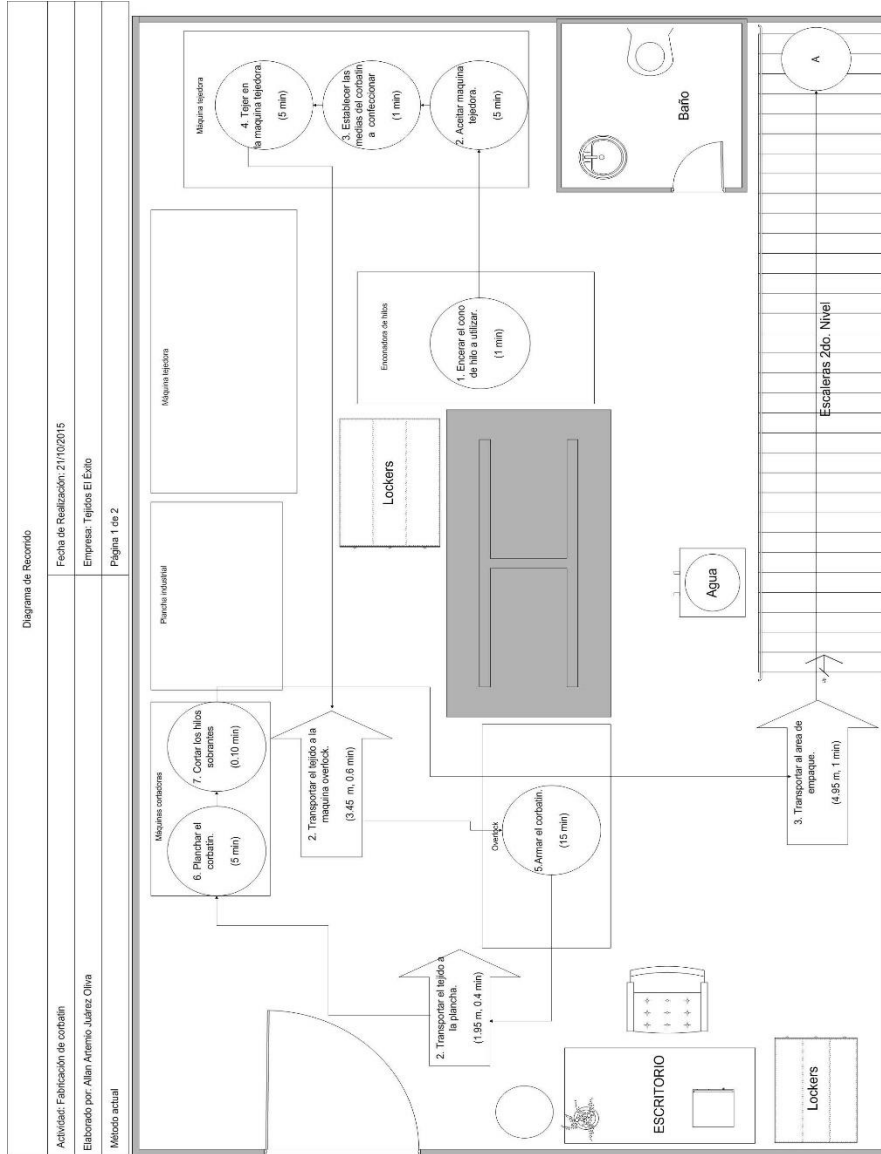
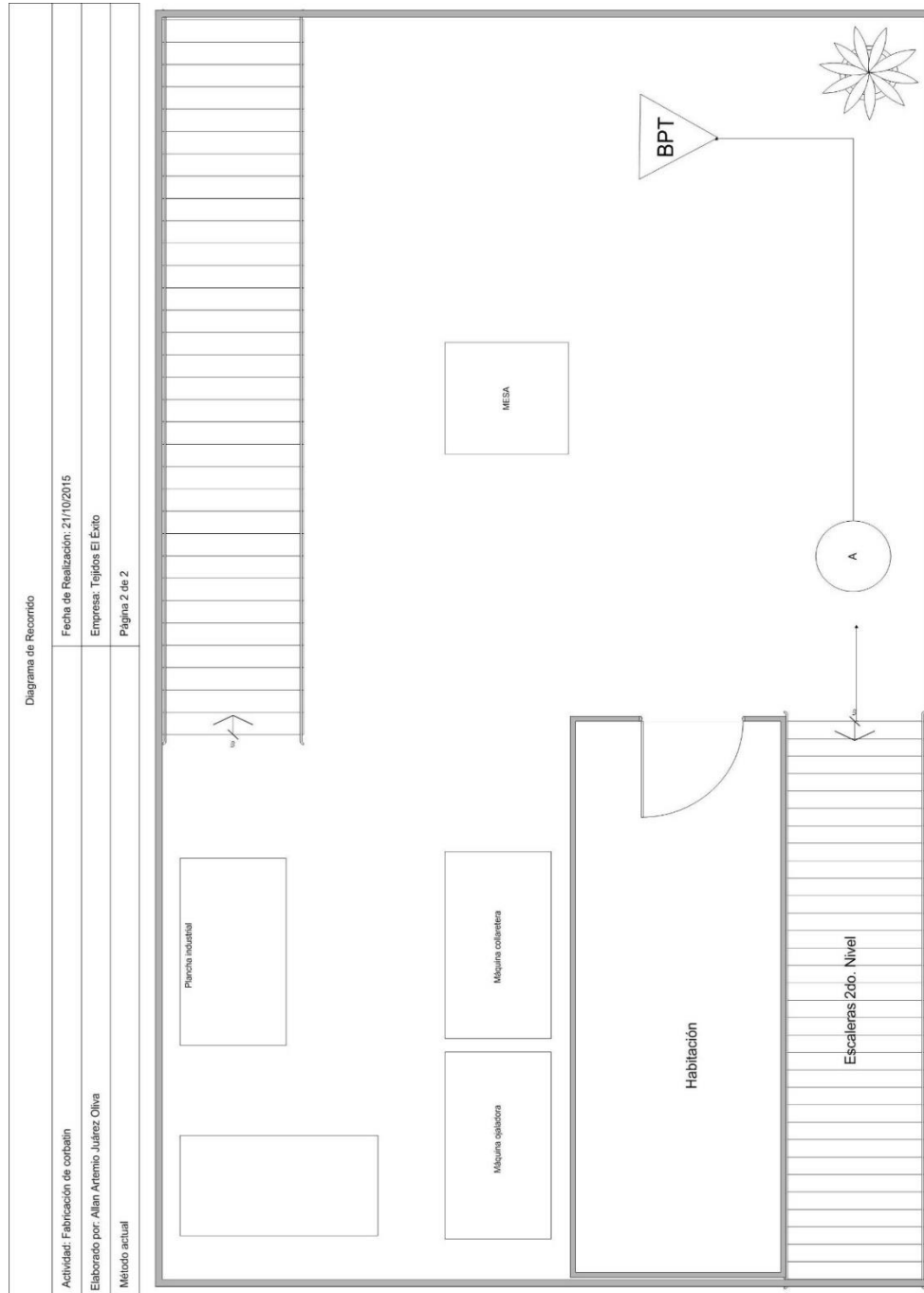


Diagrama de Recorrido

Actividad: Fabricación de corbatañ  
 Elaborado por: Alan Artemio Juárez Olvera  
 Método actual

Fecha de Realización: 21/10/2015  
 Empresa: Tejidos El Éxito  
 Página 1 de 2

Continuación figura 17.



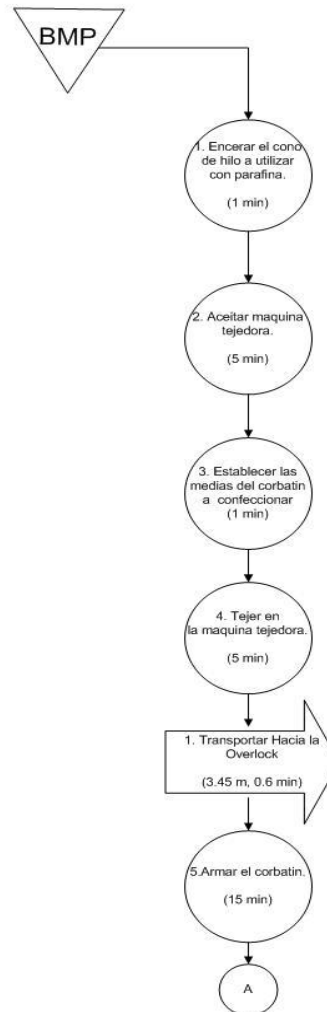
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

### 3.5.3. Diagrama de flujo

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de procesos de la confección de corbatines.

Figura 18. Diagrama de flujo para corbatines

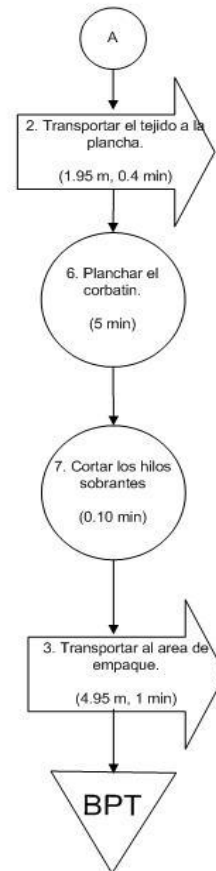
Diagrama de Flujo de Procesos	
Actividad: Fabricación de corbatin	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez Oliva	Empresa: Tejidos El Éxito
Método: Actual	Página 1 de 2





Continuación figura 18.

Diagrama de Flujo de Procesos	
Actividad: Fabricación de corbatín	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez Oliva	Empresa: Tejidos El Éxito
Método: Actual	Página 2 de 2



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Tabla VIII. Resumen diagrama de flujo para corbatines

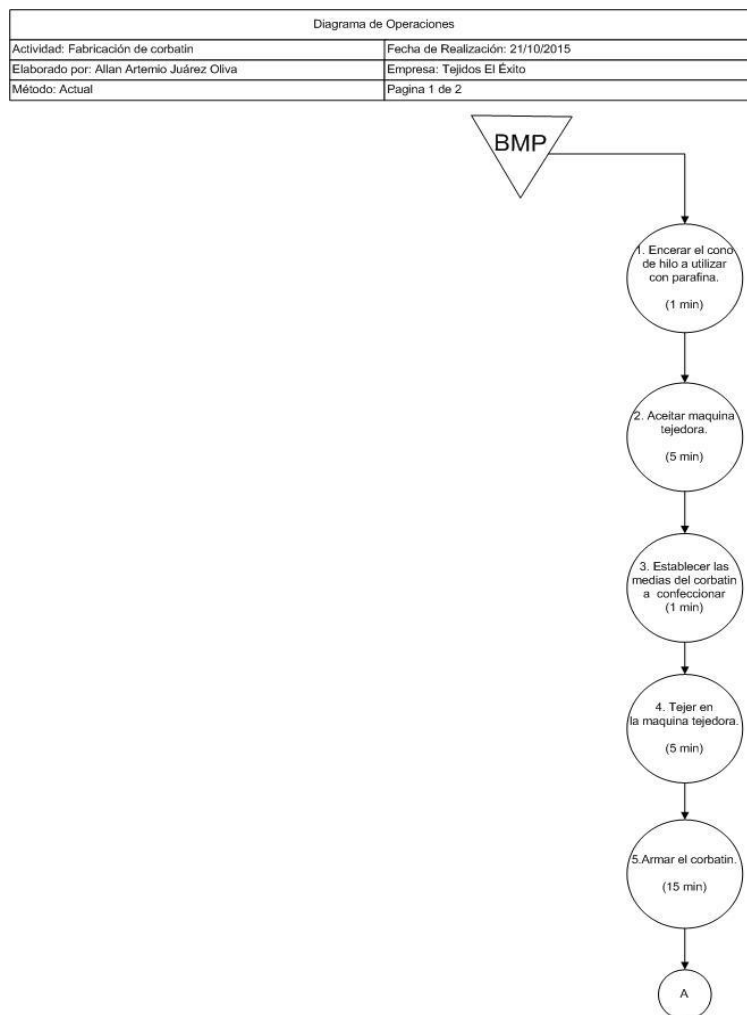
<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Distancia (m)</b>
○	Operación	7	32,10	0,00
□	Inspección	0	0,00	0,00
⇒	Transporte	3	2,00	9,35
▽	Almacén	2	0,00	0,00
<b>Total</b>		12	34,10	9.35

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.4. Diagrama de operaciones

A continuación, se presenta el diagrama de operaciones de la confección de corbatines.

Figura 19. Diagrama de operación para corbatines



Continuación figura 19.

Diagrama de Operaciones	
Actividad: Fabricación de corbatín	Fecha de Realización: 21/10/2015
Elaborado por: Allan Artemio Juárez Oliva	Empresa: Tejidos El Éxito
Método: Actual	Página 2 de 2



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Tabla IX. **Resumen diagrama de operaciones para corbatín**

Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)
○	Operación	7	32,10
□	Inspección	0	0,00
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>32,10</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.5. Análisis FODA del proceso

El análisis FODA se obtuvo con base en la observación del proceso a través de los diagramas realizados.

Tabla X. FODA proceso de corbatines

	Factores	Ponderación	Calificación	% Calificación	Total
<b>Fortalezas</b>	Calidad en materias primas.	50,00%	0,90	45,00%	<b>78,50%</b>
	Proceso de fabricación sencillo.	40,00%	0,80	32,00%	
	Personal capacitado.	10,00%	0,15	1,50%	
<b>Debilidades</b>	Áreas de trabajo desordenadas.	50,00%	0,75	37,50%	<b>65,50%</b>
	Producción lenta.	30,00%	0,60	18,00%	
	Mínimo control de calidad.	20,00%	0,50	10,00%	
<b>Oportunidades</b>	Acceso a mano de obra de calidad.	50,00%	0,80	40,00%	<b>77,50%</b>
	Ampliación de nuevos mercados.	50,00%	0,75	37,50%	
<b>Amenazas</b>	Accidentes durante el proceso de producción.	40,00%	0,50	20,00%	<b>66,00%</b>
	Mantenimiento correctivo de las máquinas.	40,00%	0,75	30,00%	
	Materia prima defectuosa.	20,00%	0,80	16,00%	

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.6. Mejora en el proceso de fabricación

La mejora en el proceso de fabricación de los corbatines se realizará a través de la mejora de la fluidez de los procesos, se evitarán atrasos y se mejorarán los tiempos de producción.

Además, se incluirá una herramienta de mejora continua en el proceso de fabricación de corbatines para elevar la productividad en los trabajadores y la producción deseada.

Se establecerán procedimientos estandarizados para hacer más sencilla la tarea del operario y, al mismo tiempo, capacitar de forma más sencilla a los nuevos trabajadores.

### **3.6. Oportunidades de mejora**

En todos los procesos de fabricación de los tejidos expuestos anteriormente se ha observado una oportunidad de mejora, lo cual se detallará a continuación.

#### **3.6.1. Identificación**

A través de la observación, se pudo determinar los puntos críticos en donde se puede mejorar cada procedimiento, según el tipo de artículo por confeccionar.

Cada proceso de fabricación cuenta con distintas oportunidades de mejora que pueden elevar la productividad de los operarios. Estos son puntos claves para el mejoramiento en la productividad, que tienen como consecuencia una mejora en las condiciones laborales de los trabajadores.

##### **3.6.1.1. Proceso de elaboración de suéteres**

En el proceso de elaboración de suéteres se observa, a través de los diagramas de flujo, operaciones y recorrido, que se puede evitar algunos traslados si se acomoda de manera más conveniente las máquinas dentro del área de producción.

A través de la observación directa, se pudo verificar la mejora del proceso productivo si se organiza y limpia cada estación de trabajo durante el proceso de confección del tejido.

Otra oportunidad de mejora dentro del área de producción es la organización adecuada de materia prima, ya que no se cuenta con un lugar establecido para colocarla. Esta ocupa espacio que el trabajador necesita para una mayor fluidez del proceso.

La fabricación de suéteres conlleva un largo procedimiento, que genera más movimiento en el área de producción. Sin embargo, el almacenamiento de retazos ocupa algunas de estas áreas transitadas, por lo cual esta es otra oportunidad de mejora dentro del proceso de producción.

#### **3.6.1.2. Proceso de confección de corbatas**

En el proceso de confección de corbatas se puede observar una oportunidad de mejora en el establecimiento determinado de los pasos a seguir en la máquina tejedora durante la elaboración de la corbata, según el estilo y tamaño que se requiera.

Durante este proceso es necesario contar con áreas de trabajo organizadas y limpias, ya que requiere tareas minuciosas en las que se debe tener todo el equipo necesario a la mano.

#### **3.6.1.3. Proceso de producción de corbatines**

En este proceso se observa distintos puntos de mejora. Uno de ellos, es establecer un proceso en el cual se eviten los transportes para mejorar el tiempo de producción y elevar el volumen la misma, sin dejar de lado la calidad del producto terminado.

Otra oportunidad de mejora es la estandarización del proceso de tejido y la definición del número de vueltas que debe realizar el operario sin que pueda tener algún inconveniente la máquina tejedora.

### **3.7. Resultados**

Los resultados que se obtendrán, derivado de lo descrito en el punto 3.6, es la mejora de los procesos productivos y áreas a través de estaciones de trabajo organizadas y limpias como resultado de la implementación de la herramienta de mejora continua.

Además se mejorarán las condiciones de trabajo de los operarios. El resultado final es una mejor productividad en las áreas respectivas.

La organización adecuada del área de producción permitirá llevar un mejor control en la calidad, eficiencia y manejo de sobrantes sobre cada proceso de confección de los productos y se evitará así demoras en la elaboración de los tejidos.

Con un mejor control sobre los niveles de producción y estimaciones de la materia prima por utilizar, se puede realizar proyecciones beneficiosas en la compra de los materiales. Se tendrá una cifra más acertada a la realidad, se evitará las pérdidas en las compras realizadas y habrá una adecuada administración de bodega e inventarios de materiales y producto terminado.



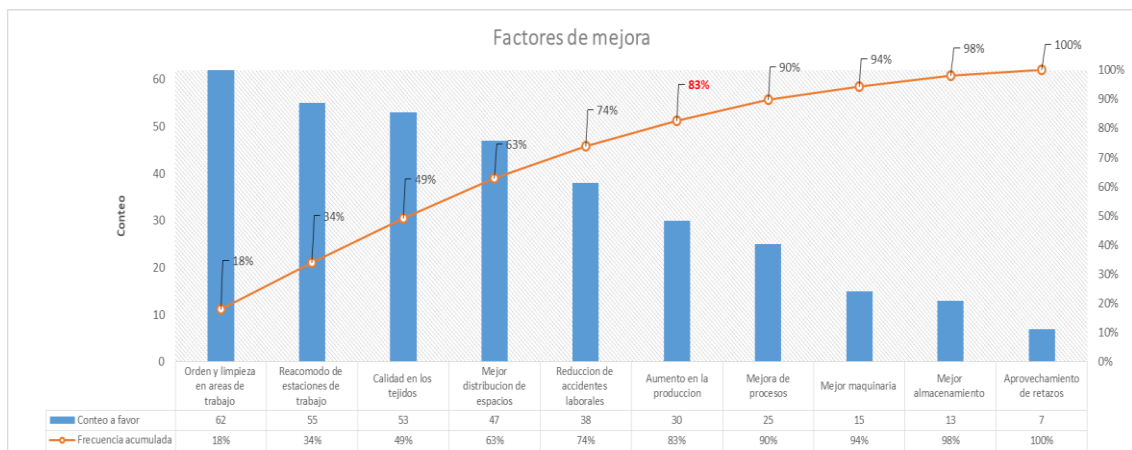
## 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

### 4.1. Herramienta de trabajo

La metodología para el mejoramiento en las condiciones laborales y aumento en la productividad del área de fabricación será la de las 5S. Esta se refiere al mantenimiento total del área, tomando en cuenta no solo la maquinaria, el equipo o la infraestructura sino el adecuado mantenimiento del entorno de trabajo, lo cual involucra a todo el personal.

Se determinó los factores de mejora más importante a través del diagrama de Pareto, para enfocar la herramienta de mejora a factores cuyo impacto será mayor en los resultados deseados:

Figura 20. Diagrama de Pareto, factores de mejora



Fuente: elaboración propia.

La herramienta de trabajo que se utilizará, las 5S, es una técnica en la cual se obtienen resultados sencillos y efectivos. Su aplicación mejora los niveles de calidad, elimina los tiempos muertos y reduce los costos.

La implementación requiere el compromiso de los altos puestos de la empresa, gerentes y jefes, para que la empresa cuente con un buen modelo de organización, seguridad ocupacional y limpieza, con la finalidad de conseguir resultados a corto plazo.

Los beneficios de esta herramienta se basan en el trabajo en equipo, el cual hace que todos los trabajadores se comprometan porque se vuelve una tarea diaria de todos los que laboran dentro del área de producción. Al mismo tiempo se valoran sus aportaciones y conocimientos para el seguimiento de la aplicación de esta técnica.

Al implementar las 5S se consigue una mayor productividad en el área establecida, lo que se traduce en menos accidentes y daños, disminución de productos con defectos y un ahorro de tiempo en movimientos y traslados.

De igual manera se consigue una mejora en las condiciones laborales a través del perfeccionamiento en cada lugar de trabajo del área de fabricación, ya que se obtiene un mayor espacio de trabajo, mejor organización de las herramientas que se utilizan durante el proceso de confección, mayor trabajo en equipo. Además se asume compromiso y responsabilidad en las tareas que se realizan y se obtiene un mejor conocimiento del puesto.

#### **4.2. Procedimiento para la implementación de la mejora**

Para aplicar la herramienta de mejora continua es necesario la aprobación por la gerencia general y que respalde cada procedimiento de la metodología que se aplicará. Para ello se presenta los pasos por seguir:

- Presentar al gerente general la metodología de las 5S y mostrar cuáles son los procedimientos que se debe seguir durante la implementación.
- Se tomará una decisión con el gerente general respecto al plan de trabajo, de acuerdo con la capacidad de quienes sean parte del programa.
- Convocar al personal involucrado que será beneficiado con esta mejora. Al informar sobre el funcionamiento de la herramienta de mejora se pretende hacerlos partícipes en cada una de las actividades, ya que ellos serán la clave del éxito del plan de implementación.
- Luego se procederá a desarrollar el plan en un área del proceso, se establecerá cuál será el control en dicha área, se verá qué se puede modificar y por último se ejecutará el plan.

### **4.2.1. Estrategia**

Durante el proceso de implementación es necesario que haya una planeación, organización y ejecución adecuada para llevar a cabo el programa de las 5S.

Antes de ejecutar la metodología, la cual es una conducta del diario vivir, se debe preparar al personal involucrado. Se debe mostrar los beneficios que se pueden conseguir como crear estaciones de trabajo ordenadas, limpias y agradables, aumentar la motivación y moral de cada empleado, hacer el trabajo más sencillo, con mayor rapidez y sin un agotamiento excesivo.

A continuación, se presenta la estrategia para la implementación:

- Establecer los objetivos deseados.
- Capacitación para todos los involucrados sobre la metodología de las 5S.
- Capacitación a los altos mandos de la empresa sobre cómo se desarrollará el plan de trabajo de la herramienta de mejora continua.
- Capacitación al grupo que llevará la auditoria de las 5S para medir los resultados.
- Acompañamiento a los empleados para seguir los pasos del programa de forma adecuada.
- Establecer los pasos que se debe seguir para identificar y solucionar problemas relacionados con la maquinaria y la materia prima.

- Crear mesas de trabajo o talleres de discusión que involucren al personal que pertenece a las unidades de trabajo donde se desarrolla el plan de mejora para obtener soluciones sencillas y rápidas a problemas detectados.

Después de estos pasos y luego de que los empleados ya tengan el conocimiento de los beneficios, se puede seguir con la implementación.

#### **4.2.2. Trato con el personal involucrado**

El personal involucrado en el programa de desarrollo de las 5S es el elemento más importante. Debido a que cada empleado es distinto, se debe conocer a profundidad cuáles son las actitudes, los valores y el compromiso por el cual se guía cada trabajador. Cada uno tiene distinta forma de pensar, de actuar, distinto grado de escolaridad y una manera particular de participación. Por ello, es necesario que se les presente la siguiente información:

- Informar acerca de qué es la metodología de las 5S, cómo se desarrolla y cuáles serán los beneficios de la implementación.
- Establecer cuál será el rol que desarrollará cada uno de los empleados del área de producción.
- Definir las normas durante el programa de las 5S.
- Aclarar cuáles serán los compromisos de los trabajadores mientras se desarrolle el programa.

- Fijar las responsabilidades de cada uno de los integrantes que pondrán en práctica la metodología.

Luego de informar a los participantes del programa es necesario realizar una prueba piloto sobre los cambios que se efectuarán y que involucran al personal de producción del área. Los criterios que se tomará en cuenta son:

- Modificar, en un principio, el área de cortes (ya que no se podría modificar desde el inicio todas las áreas) con el fin de poder observar si el resultado es el deseado y si se puede implementar en el resto de las estaciones de trabajo.
- Omitir pasos innecesarios (si hubiese) para mejorar los tiempos de fabricación.
- Combinar actividades que pudieran ser trabajadas simultáneamente y así evitar las demoras.
- Modificar los procesos en el área de cortes; si este no funciona correctamente, mejorar hasta que se alcance el resultado esperado y posteriormente implementarlo en todos los procesos de las distintas áreas para la fabricación de los productos.

### **4.2.3. Análisis de las 5m**

Para que se pueda llevar a cabo la optimización en el proceso de producción a través de la herramienta de mejora continua, sin descuidar la calidad de los productos, es necesario tomar en cuenta el siguiente análisis:

- **Materiales:** los materiales seleccionados para la confección de los tejidos deben cumplir con ciertos criterios de calidad. Se debe tener una adecuada organización en el proceso de inspección de la materia prima, así como designar un área apropiada para su almacenamiento. Esta debe estar limpia, organizada y clasificada según los criterios adecuados para la conservación. Si no se cuenta con una adecuada organización de la materia prima, esta podría confundirse con piezas defectuosas o retazos de tela, los cuales podrían comprometer la calidad del producto terminado.
- **Máquinas:** juegan un papel fundamental en el área productiva de la empresa. Por lo tanto, siempre deben tener un buen funcionamiento para que no fallen durante la fabricación de los tejidos. Para que se desempeñen de una manera eficiente, es necesario que siempre estén limpias y que no haya objetos cercanos que puedan dañarla. Al mismo tiempo, para elevar la productividad del trabajador es importante que la máquina en la cual esté trabajando, no se encuentre con objetos que atrasen el proceso de fabricación; por lo tanto, es indispensable que el área de trabajo este organizada correctamente.

- Mano de obra: los trabajadores son la parte fundamental del programa de implementación de las 5S. Su papel es la base para que el funcionamiento de la herramienta de mejora continua sea un éxito, ya que ellos desarrollarán todas las tareas de limpieza y organización de las estaciones de trabajo que involucre el proceso de confección de los tejidos.

Para el adecuado funcionamiento de la metodología de trabajo es necesario que el personal esté capacitado, no solo en sus tareas diarias, sino también en la inclusión de la herramienta de mejora continua, con el fin de lograr los resultados esperados en el aumento en la productividad.

- Métodos: el proceso de fabricación de textiles debe cumplir las exigencias de los consumidores, entre las cuales está la calidad y el tiempo de entrega. Por lo tanto, se debe contar con un sistema funcional que no descuide estos dos factores. El fin de la implementación de la metodología propuesta es aumentar la productividad a través de procesos estandarizados en el mantenimiento apropiado de cada estación de trabajo dentro del área de producción, aumentar el nivel de producción y, al mismo tiempo, mantener la calidad deseada acorde a los parámetros establecidos por la empresa.
- Medio: el entorno en el que se confecciona los tejidos debe facilitar terminar los productos bajo los requerimientos de calidad establecidos.

Para conseguir esto, es necesario que todo el personal involucrado se comprometa a totalidad en la implementación de la herramienta de mejora continua propuesta. También se requiere la participación de los que no son parte directa de área de producción, como la alta gerencia, ya que este tipo de proyecto lo amerita para los resultados esperados.



### **4.3. Modelo de implementación**

A continuación se presenta el modelo de implementación de la metodología de las 5S. Solo se desarrollará en el área de cortes, con el fin de observar cuáles son los resultados y si son los esperados, implementarlos posteriormente en las demás áreas.

#### **4.3.1. Área de corte**

El área de corte es fundamental en la calidad que se ofrece al cliente. Aquí se define el estilo y tamaño de la prenda y un error puede representar pérdidas a la empresa.

A continuación, se presentan los aspectos fundamentales al trabajar en el área de corte.

#### 4.3.1.1. Aspectos fundamentales

Son los siguientes:

- Separar: con la primera S lo que se busca es colocar las cosas necesarias por un lado y las innecesarias por otro e identificar cada objeto separado, según la función que desempeñe en el área de trabajo. Por ejemplo, en la estación de planchado podrían estar ubicadas unas tijeras, las cuales no se necesitan frecuentemente en ese lugar, pero en ocasiones es esencial. Por tanto, se identificará como un objeto de uso esporádico y se ubicará en un espacio, dentro del área de planchado, en el que no afecte el flujo del proceso. También podrían estar ubicados, dentro del área de planchado, objetos totalmente innecesarios que se deben enviar al área a la que pertenecen, o desechar si no es funcional para algún proceso de la empresa.

Para identificar dichos objetos innecesarios se deben utilizar *red tags* o tarjetas rojas, cuya función es establecer la utilidad, frecuencia de uso y como factor visual para reubicar o desechar algún objeto.

Figura 21. Tarjeta roja, separar, metodología 5S



Fuente: BRADY. *Manual de 5s/Fábrica Visual 2014*. <http://www.bradylatinamerica.com/es-mx>.

Consulta: agosto del 2018

- Situar: ubicar de una manera adecuada los moldes y las herramientas de trabajo para evitar actos y condiciones inseguras que pudieran incapacitar al trabajador y atrasar el proceso de producción. Adicionalmente, permitirá organizar y rotular el área de trabajo, separar moldes y herramientas, hacer el proceso de corte más rápido. Asimismo, cada cosa estará en su lugar y habrá un lugar para cada cosa. Para ello, se rotula las áreas, compartimientos y espacios donde se almacenan las herramientas, con el objeto de que cualquier persona identifique o localice donde corresponde cada área, pieza o recurso que se necesite para trabajar.

A continuación, se presenta un ejemplo de la utilización de las primeras dos eses (separar y situar):

Figura 22. **Situar, metodología 5S**



Fuente: BRADY. *Manual de 5s/Fabrica Visual 2014*. <http://www.bradylatinamerica.com/es-mx>.

Consulta: agosto del 2018

- Suprimir suciedad: las áreas despejadas de la etapa de separar y situar, deben limpiarse y organizarse. Como consecuencia se tendrá una mejor apariencia visual que dejará ver espacios disponibles que agregarán valor al proceso como reubicación de maquinaria, mejor almacenamiento de materiales y ubicación del personal, entre otros.
- Señalar anomalías: el encargado de auditar las áreas de trabajo debe llevar el control de tiempos de las máquinas y del trabajador, con el objeto que el nuevo proceso funcione acorde a las estrategias implementadas. Asimismo, el supervisor de producción debe llevar un control de materias primas que utiliza este proceso y evitar falta de stock; además, controlar las condiciones del área, como la buena iluminación, ventilación, uso del equipo de protección personal, entre otros. Esta auditoría debe realizarse de forma periódica, según el ritmo de trabajo y manejo de las máquinas.

Para Tejidos El Éxito debe implementarse un control del buen funcionamiento de los recursos que aportan al proceso de producción de tejidos. Por ello, al finalizar las primeras tres eses, debe establecerse un formato que permita monitorear el comportamiento de los recursos durante el trayecto de elaboración de tejidos. Tal es el caso de evaluar la calidad del material, recurso humano, proceso, maquinaria y equipo y medios involucrados.

Con base en ello, este formato deberá elaborarse en dos vías: la primera, un formato de control dentro de la estación de trabajo que permita al supervisor o encargado de área de llenar dicho formato, a modo de crear el hábito de autoevaluación y llevar un registro y control periódico de los recursos que dispone. Segundo, un formato más elaborado que permita al auditor inspeccionar dichas áreas y hacer auditorias cruzadas con la información de registro que posee la estación de trabajo.

El formato propuesto para el supervisor o encargado se encuentra en el apéndice 1 y debe de realizarse de la siguiente manera:

- Encabezado: llenar cada campo con información del área y de la persona encargada. En él estará el nombre de la empresa, del encargado, área que se supervisará y la fecha en se llevará a cabo.

- **Cuerpo:** en esta parte del formato se encuentran cinco aspectos que se evaluarán, los cuales son mano de obra, máquinas, métodos, materiales y medio. En cada aspecto se encuentran de 4 a 5 puntos fundamentales por evaluar, y se debe especificar si se cumplen o no al marcar el cuadro de “Sí” o “No”. Adicionalmente se encuentra un espacio en el cual el supervisor o encargado debe colocar alguna observación puntual.
- **Pie:** por último, en el pie del formato debe firmar el encargado, para validar y respaldar los datos contenidos en él.

El formato para el auditor se detallará en el capítulo 5 de este trabajo.

- **Seguir mejorando:** el compromiso y la disciplina es un aspecto fundamental en la implementación de la metodología. Constantemente se deben realizar las tareas expuestas si se quiere tener los resultados esperados; por tal motivo, es importante que el trabajador sea disciplinado día a día y aplique todo lo aprendido.

En esta etapa se deben estabilizar los procesos. Se necesita de un tiempo prudente y del compromiso de todos los involucrados, iniciando por la alta gerencia, para establecer las cuatro primeras eses y estabilizar el proceso seleccionado. Posteriormente, se debe estandarizar y medir los resultados para empezar otra vez el ciclo y perfeccionar el proceso seleccionado.

### **4.3.2. Área de confección**

Es una de las más importantes durante el proceso de fabricación de los productos y es en la que se debe trabajar más. La calidad del producto final depende principalmente de todos los procesos que se realizan dentro de esta área.

A continuación, se presentan los aspectos fundamentales de la implementación.

#### **4.3.2.1. Aspectos fundamentales**

Los aspectos fundamentales del modelo de la implementación de esta área se desarrollarán de igual forma que en el área de cortes, si se logran los resultados esperados.

### **4.3.3. Área de planchado**

Es muy importante en el proceso productivo, ya que el planchado es el proceso intermedio entre el corte y la confección. Si no es adecuado, la prenda no consigue el acabado que se requiere y la calidad del producto no es aceptable para llevarlo al cliente.

A continuación, se presentan los aspectos fundamentas dentro del área de planchado del proceso productivo.

#### **4.3.3.1. Aspectos fundamentales**

Al igual que en el área de confección, los aspectos fundamentales se elaborarán con base en los resultados del área de corte; si son los esperados se implementarán en esta estación de trabajo.

#### **4.3.4. Área de control de calidad**

Es la última estación en la que se puede determinar si se pueda empacar y entregar el producto final al cliente de manera satisfactoria bajo los requerimientos establecidos previo al proceso de fabricación. Es importante que en esta área se identifique cualquier imperfección en el producto terminado.

A continuación, se presentan los aspectos fundamentales del área de trabajo para el control de calidad.

#### **4.3.4.1. Aspectos fundamentales**

Al igual que en el área de confección, los aspectos fundamentales se elaborarán con base en los resultados del área de corte; si son los esperados se implementarán en esta estación de trabajo.



#### **4.4. Capacitación de departamentos**

Para que se desarrolle con éxito la metodología de trabajo propuesta es necesario que los trabajadores obtengan la información necesaria y sepan cómo aplicarla. Las 5S representan una disciplina constante en orden y limpieza que tiene como consecuencia una mejora en tiempos y aumento de producción. La deben tener presente todos los días los empleados involucrados en el programa.

A continuación se presenta la capacitación teórica de la propuesta.

##### **4.4.1. Capacitación teórica de la herramienta de trabajo**

El primer paso para la capacitación de los trabajadores es dar a conocer, a fondo, cuáles son los aspectos en que se basa el funcionamiento de la empresa, como la visión, misión, políticas y valores.

Posteriormente se debe presentar cómo funciona cada parte de la metodología de las 5S, la cual se muestra a continuación:

- *Seiri* (seleccionar): la primera de las “S” tiene como significad eliminar o desechar todos los elementos que no sean necesarios para el área de trabajo y que tengan como resultado un atraso en el proceso que se esté desarrollando dentro de esa estación.

Por lo general se acumula cualquier tipo de objetos en el lugar de trabajo, como herramientas, útiles, objetos personales, entre otros, se piensa de manera errónea que estos son necesarios para realizar las tareas asignadas en el trabajo. Esto tiene como consecuencia tener elementos innecesarios.

Acumular estos elementos en las estaciones de trabajo puede provocar malestar visual al trabajador, una circulación poco fluida en el área de trabajo, cometer errores en el proceso de fabricación del producto, pérdida de papeles importantes, de herramientas e incluso accidentes.

La primera “S” dicta un método para evitar todos los elementos expuestos. Los pasos se describen en la siguiente imagen.

Figura 23. **Primera S, Seiri**

<b>PRIMERA S</b>	<b>SEIRI (ARREGLAR)</b>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.</li><li>2. Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.</li><li>3. Mantener lo que se necesita y eliminar lo excesivo.</li><li>4. Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.</li><li>5. Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.</li><li>6. Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.</li><li>7. Eliminar información innecesaria, que pueda conducir a errores de interpretación o de actuación.</li></ol>

Fuente: FLORES, Maria. *Aplicación de sistema Kaizen en la industria de empaques flexibles.*

p.169.

- *Seiton* (ordenar): luego de llevar a cabo el primer paso (seleccionar) y haber eliminado todos los elementos innecesarios del área de trabajo, se debe ordenar los elementos que se clasificaron como útiles y necesarios para el trabajo que se realiza y así minimizar el tiempo y esfuerzo que le lleva al trabajador buscar estos elementos.

Para obtener los resultados deseados se debe de asignar un número máximo permitido en el área de trabajo, clasificado de acuerdo con la conveniencia del trabajador. Se debe clasificar las herramientas de trabajo, organizarlas en un solo lugar, señalar o rotular los distintos tipos de herramientas, materia prima, elementos de confección, entre otros.

Para que este paso se lleve con éxito, a continuación se presenta los pasos que se debe seguir.

Figura 24. **Segunda S, Seiton**

<b>SEGUNDA S SEITON (ORDENAR)</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo diario, para facilitar su acceso y retorno al lugar.</li><li>2. Mantener los sitios identificados para ubicar o almacenar los elementos que se emplean con poca frecuencia.</li><li>3. Disponer de lugares para mantener el material o elementos que no se usarán en el futuro.</li><li>4. Facilitar la identificación visual (en caso de maquinaria) de los elementos como equipos, sistemas de seguridad, alarmas, paneles de control, etc., para facilitar su inspección y control de limpieza.</li><li>5. Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.</li><li>6. Emplear y promover siempre el concepto un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.</li></ol>

Fuente: FLORES, Maria. *Aplicación de sistema Kaizen en la industria de empaques flexibles*.

p.170.

- *Seiso* (limpiar): el significado de la tercera “s” es limpiar. Representa que todos los trabajadores deben mantener su estación de trabajo libre de polvo en sus herramientas, escritorio, papeles, máquinas y equipos, e incluso en pisos y paredes. Al desarrollar esta parte de la metodología se disminuyen los problemas en las averías de las máquinas y se reduce la contaminación.

La limpieza del área de trabajo permite hacerla más segura para los trabajadores, ya que a través de la limpieza se pueden observar distintos errores y fallas, identificar con mayor claridad las señalizaciones de las distintas áreas, salidas de emergencia y espacios restringidos, dando una sensación de seguridad para los trabajadores.

Para los empleados en el área de producción es vital esta parte de la metodología pues la acumulación de polvo y suciedad representa un gran problema para las máquinas y herramientas que se utilizan dentro del proceso productivo.

La constancia es parte fundamental de este tercer paso, pues se debe realizar de forma diaria antes de empezar las tareas designadas del día.

A continuación, se presenta el proceso a seguir para la tercera “s” del proceso.

Figura 25. **Tercera S, Seiso**

TERCERA S SEISO (LIMPIAR)
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Integrar y practicar la limpieza de 5 a 10 minutos diarios.</li><li>2. Combinar la limpieza con la inspección, asumiéndola como una actividad de mantenimiento autónomo.</li><li>3. Abolir la distinción entre operarios del proceso, encargado de limpieza y técnicos de mantenimiento, todos son responsables por el aseo de su área, equipos y herramientas.</li><li>4. Asignar un encargado a cada máquina y lugar, el verificarlo genera conocimiento sobre su funcionamiento.</li><li>5. Buscar, con la limpieza las fuentes de suciedad, y contaminación hasta eliminar sus causas primarias.</li><li>6. Repetir el ciclo barrer → limpiar → encerar → chequear → arreglar, en el día dedicado a la limpieza.</li></ol>

Fuente: FLORES, Maria. *Aplicación de sistema Kaizen en la industria de empaques flexibles*.

p.170.

- *Seiketsu* (mantener): la interpretación del cuarto paso de la metodología de las 5S consiste en ejecutar diariamente los primeros tres pasos descritos.

Este es uno de los pasos que se les dificulta más a los trabajadores, por lo que se debe mostrar que el desarrollo y diseño del programa es en su propio beneficio.

Una de las maneras de establecer esta cultura de organización y limpieza diaria es fotografiar el área de trabajo y hacer ver las condiciones antes y después de la implementación de la metodología.

La cuarta “s” es un punto fundamental en la cual la gerencia debe organizar una manera efectiva para asegurar la continuidad diaria de este paso.



A continuación, se presenta el procedimiento que se debe seguir para la continuidad deseada en este paso.

Figura 26. **Cuarta S, Seiketsu**

<b>CUARTA S SEIKETSU (MANTENER)</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.</li><li>2. Establecer una medida o situación temporal.</li><li>3. Acumular conocimiento y experiencia.</li><li>4. Estabilizar la situación como estándar para el alcance, aplicando normas necesarias de limpieza, tiempo y medidas de seguridad a emplear.</li><li>5. Hacer el estándar visible para todos, empleando fotografías de mantenimiento establecido.</li><li>6. El empleo de estándares se deben auditar para verificar su cumplimiento.</li><li>7. Mantener y mejorar continuamente el estándar.</li></ol>

Fuente: FLORES, Maria. *Aplicación de sistema Kaizen en la industria de empaques flexibles*. p.171.

- *Shitsuke* (disciplina): la quinta “s” se traduce como disciplina y aparece cuando los trabajadores se han acoplado a las primeras cuatro “s”; a tal punto que se vuelve un hábito.

Este quinto paso va de la mano de la cuarta “s”, ya que la continuidad no es posible si no se desempeña día con día. Se logra únicamente con disciplina por parte del trabajador, y tiene como consecuencia una mejora productiva.

Los trabajadores deben desarrollar día con día y paso a paso cada una de las primeras cuatro “s” descritas, realizar cada procedimiento propuesto y así conseguir los resultados que se desean.

A continuación, se presenta el proceso para el último paso de la metodología desarrollada.

Figura 27. **Quinta S, Shitsuke**

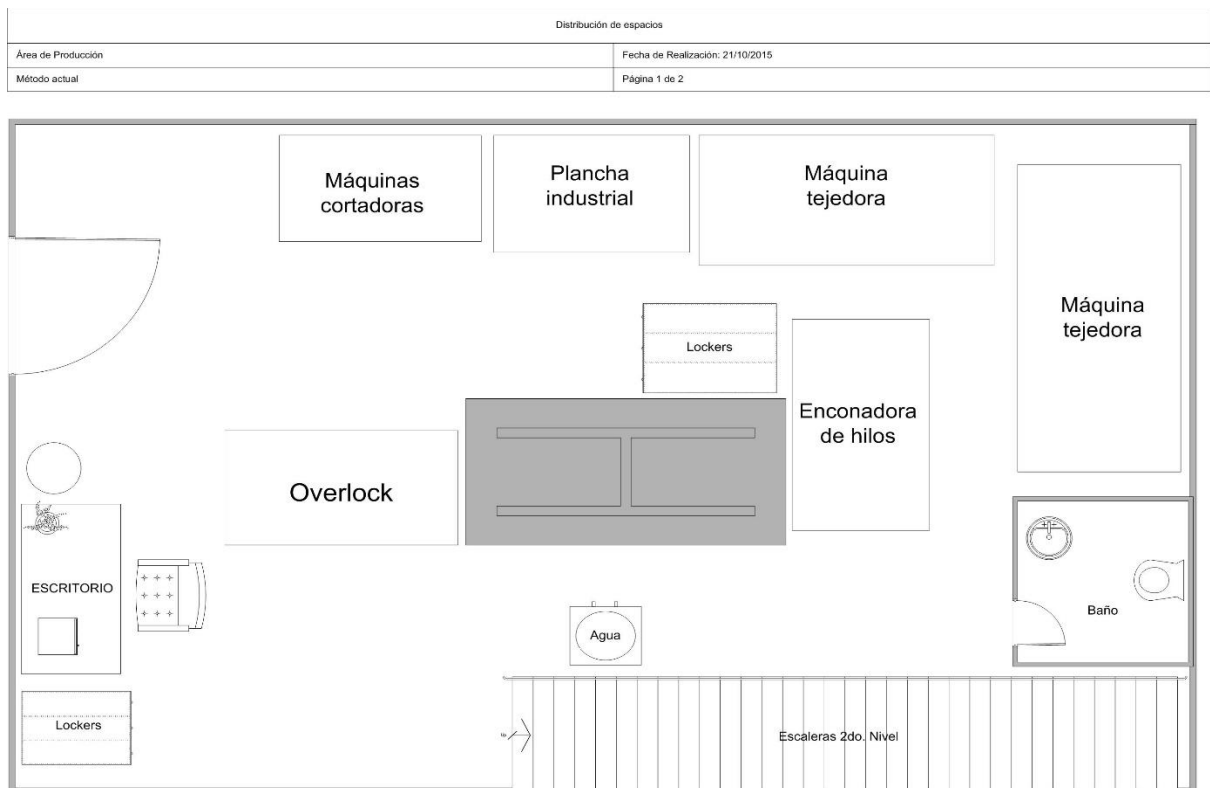
<b>QUINTA S</b>	<b>SHITSUKE (DISCIPLINA)</b>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mantener el lugar de trabajo siempre limpio y ordenado.</li><li>2. Seguir y respetar las reglas, normas organizacionales y de estándares para conservar el área de trabajo en excelentes condiciones.</li><li>3. Promover la comunicación y el compartimiento de información entre los compañeros de trabajo.</li><li>4. Fomentar las buenas relaciones humanas y el trabajo en equipo.</li><li>5. Realizar un control personal, constatando el hábito de autodisciplina sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.</li><li>6. Mejorar el respeto de usted mismo y de los demás, manteniendo en condiciones de orden, limpieza, seguridad las áreas designadas para tales fines.</li></ol>

Fuente: FLORES, Maria. *Aplicación de sistema Kaizen en la industria de empaques flexibles*. p.171.

#### 4.5. Distribución de espacios

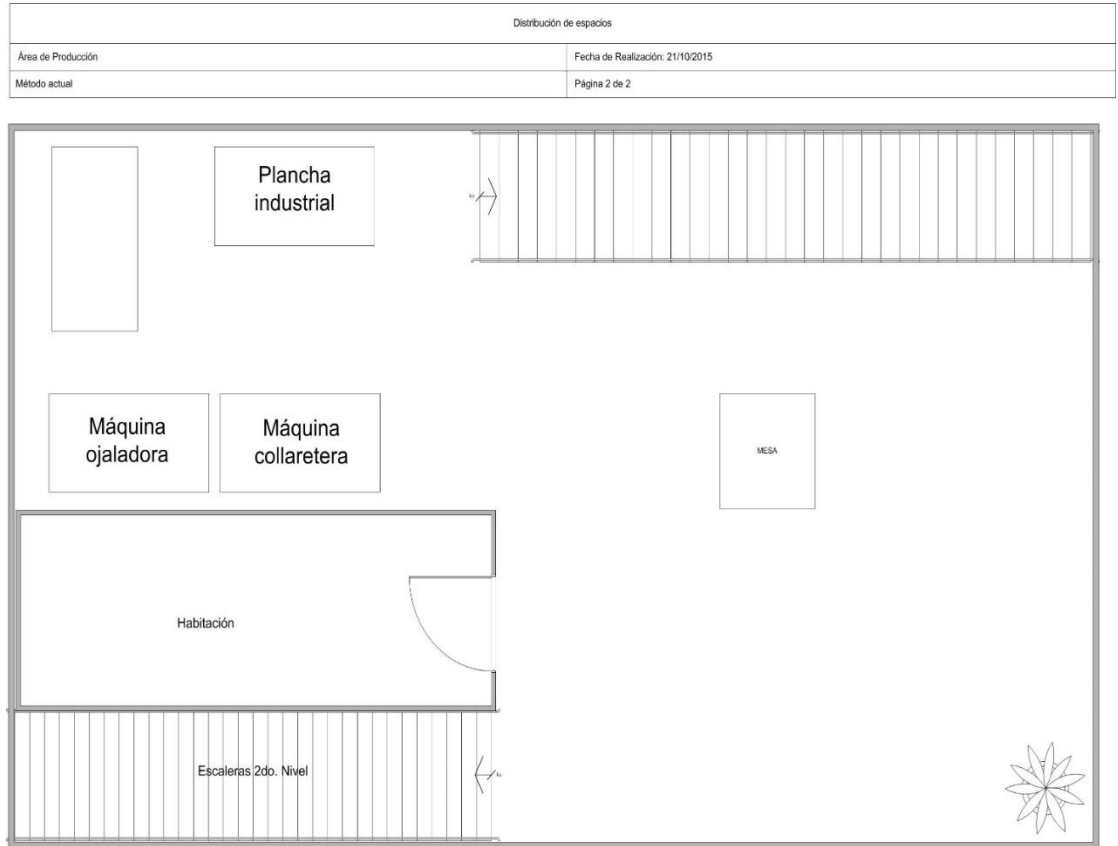
La distribución adecuada de espacios es fundamental para que el proceso de producción sea eficiente, con una mayor fluidez en las tareas que se realizan mientras se confeccionan los tejidos y sus procesos posteriores para obtener el producto terminado. A continuación, se presenta cómo se encuentran distribuidas las distintas estaciones de trabajo y la propuesta para la organización de cada estación dentro del área de producción.

Figura 28. **Distribución propuesta del área de producción planta baja**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Figura 29. **Distribución propuesta del área de producción, planta alta**



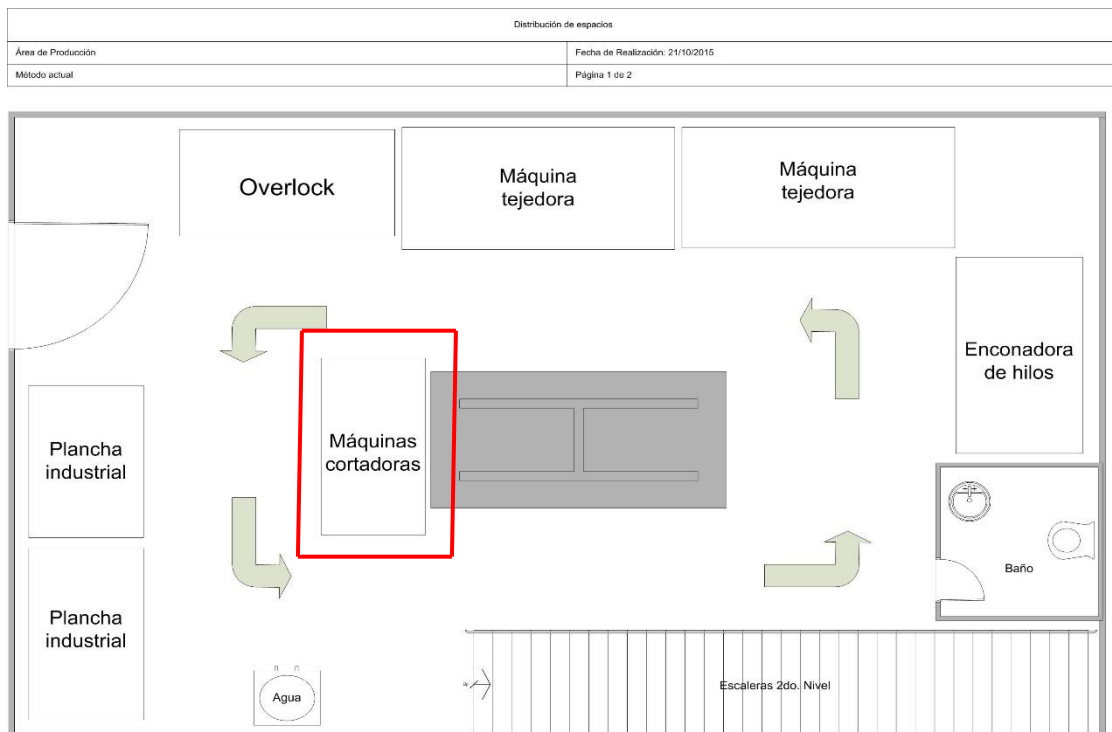
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

#### 4.5.1. Área de corte

Durante el proceso de fabricación de tejidos, el área de corte se utiliza en el principio del proceso y en un punto intermedio. Por tal razón se le designó un punto estratégico para permitir la fluidez del proceso y, al mismo tiempo, minimizar traslados mientras se fabrica el producto.

En la figura 30 se presenta la propuesta de la ubicación para las estaciones de trabajo de corte. Se eligió este lugar para reducir el tiempo y la distancia entre los procesos de tejido y planchado.

Figura 30. Propuesta distribución para el área de corte



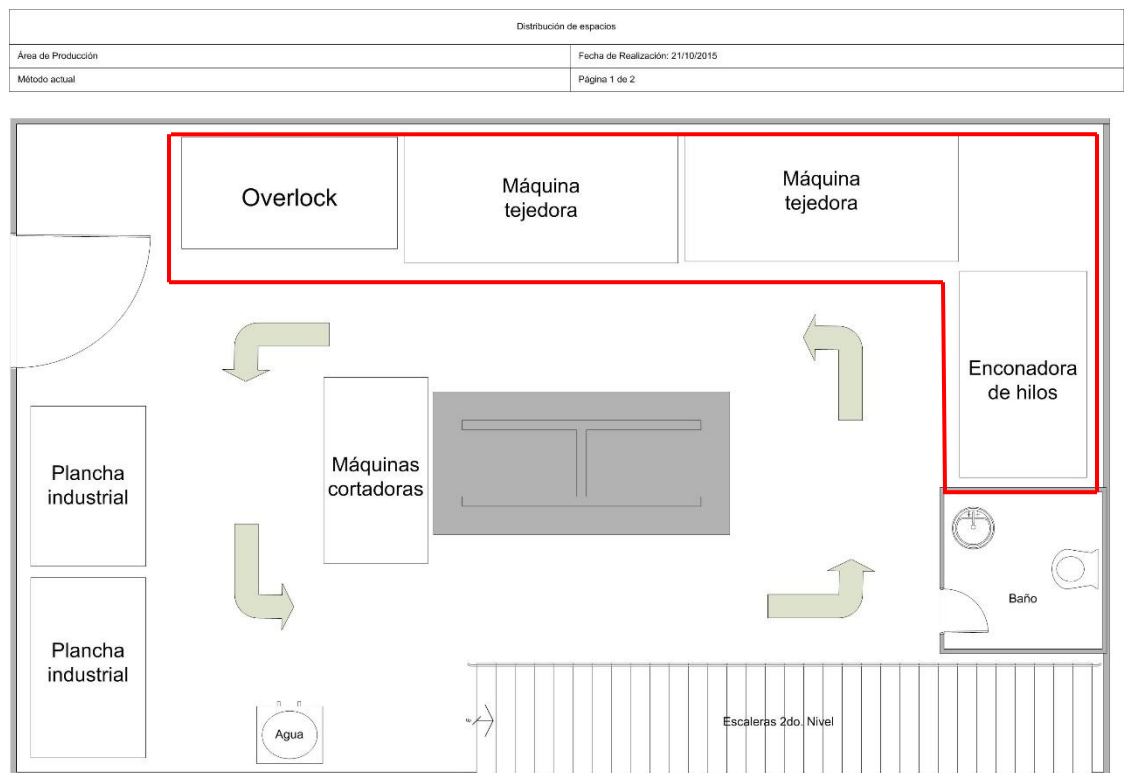
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

#### 4.5.2. Sección de confección

La sección que ocupa el área de confección es la más grande dentro del proceso productivo, por lo que se propuso una organización en la cual las máquinas estuvieran ordenadas de acuerdo con la secuencia de pasos de la confección de los tejidos.

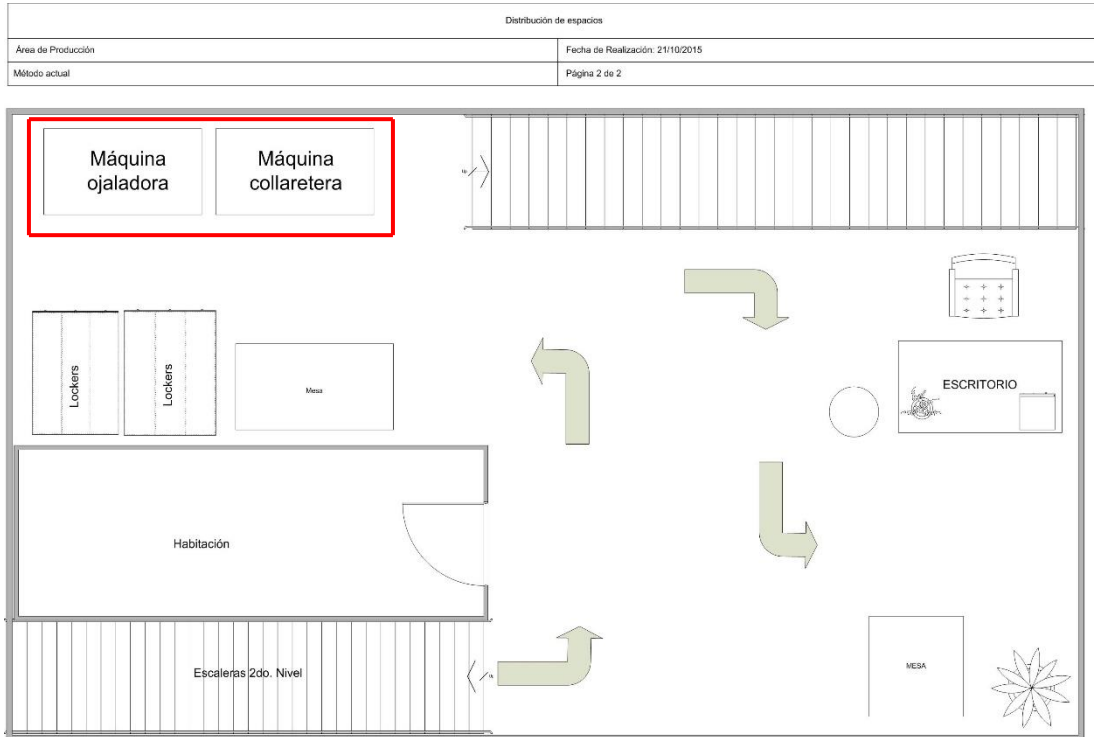
A continuación, se presenta la propuesta para la distribución para las estaciones de trabajo durante la confección.

Figura 31. **Propuesta de distribución para la sección de confección, planta baja**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Figura 32. **Propuesta de distribución para la sección de confección, planta alta**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

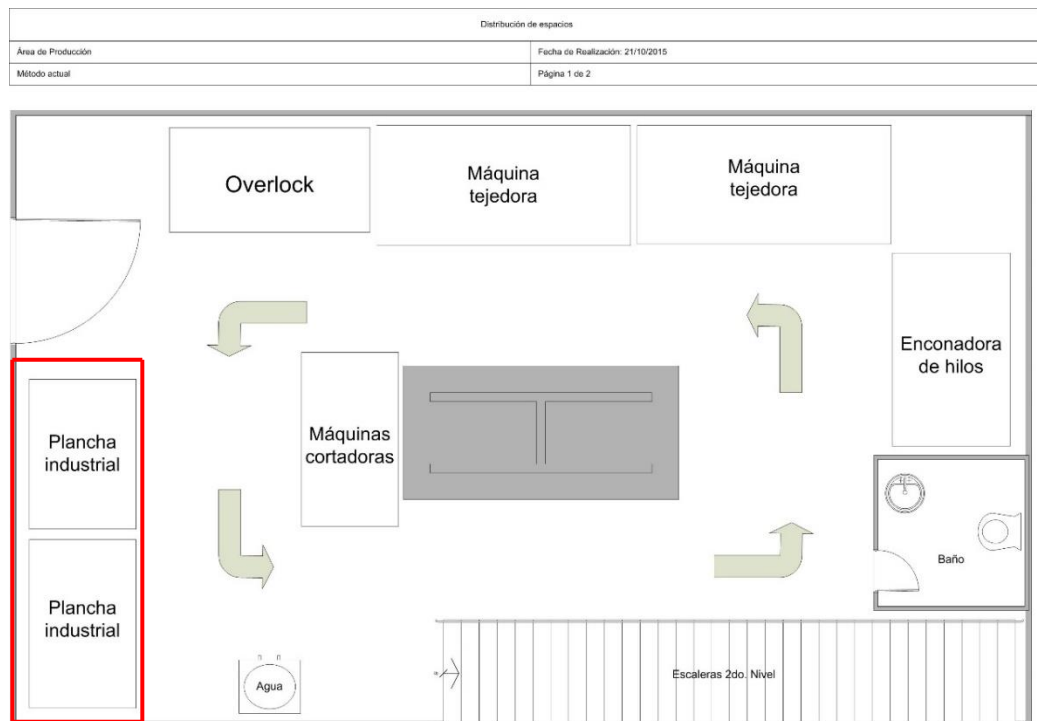


### 4.5.3. Área de planchado

Es fundamental en la buena terminación del tejido, por lo cual se debe planchar cuidadosa y rápidamente para no retrasar la fabricación. En el área de planchado propuesta se ubica las máquinas y herramientas en un espacio adecuado, con buena iluminación y donde no intervenga en el flujo mientras se confecciona los tejidos.

En la figura 33 se presenta la propuesta para la ubicación del área de planchado.

Figura 33. **Propuesta de distribución para el área de planchado**



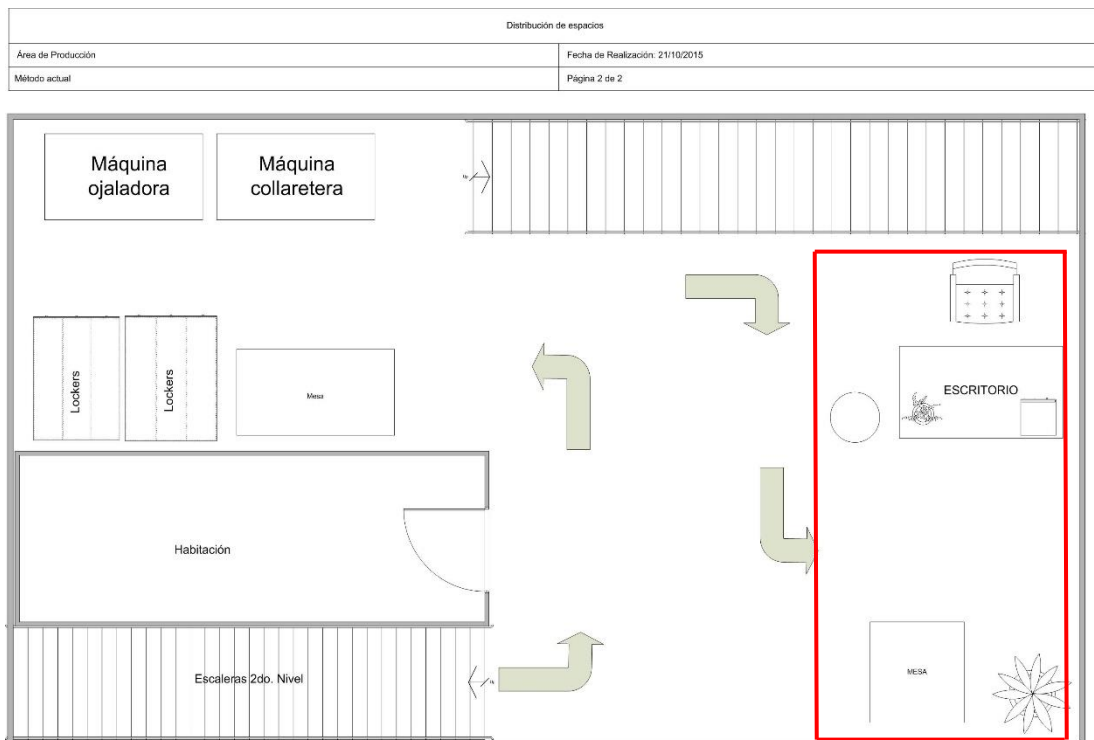
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

#### 4.5.4. Departamento de control de calidad

Actualmente, la empresa no cuenta con un área definida para realizar el proceso de control de calidad del producto terminado. Para llevarlo a cabo se debe contar con un espacio físico y algunas herramientas de trabajo.

A continuación se presenta la propuesta con un área definida del control de calidad, la cual se encontraría en el segundo nivel del establecimiento.

Figura 34. **Propuesta distribución para el departamento de control de calidad**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

#### **4.6. Descripción de puestos**

Para que la metodología funcione eficientemente se necesita personal calificado para el puesto que desempeñe. A continuación se presenta la descripción de puestos actual del personal en el área de producción y las funciones del puesto que son necesarias, en las cuales se capacitará al personal para que la implementación logre los objetivos deseados.

##### **4.6.1. Área de producción**

La descripción de los puestos para el área encargada de la fabricación de los tejidos es la siguiente:

- Nombre del puesto: gerente de producción  
Jefe inmediato: gerente general  
Personal a su cargo: personal de área de producción  
Funciones del puesto:
  - Controlar los niveles de producción.
  - Optimizar procesos.
  - Definir las tareas del personal de producción.
  - Controlar los procesos de confección.
  - Verificar las máquinas y equipos que se utilizan.
  - Generar reportes del área.
  - Promover la metodología propuesta.

Requisitos del puesto:

- Educación requerida: título universitario de ingeniero industrial.
  - Habilidades: experiencia en la industria textil, pensamientos estratégicos, buen liderazgo, facilidad de trabajo en equipo, planeación en sus actividades, creativo.
  - Sexo: masculino o femenino
  - Edad: 22 a 40 años
- Nombre del puesto: tejedor  
Jefe inmediato: gerente de producción  
Personal a su cargo: no tiene personal a su cargo  
Funciones del puesto:
    - Confeccionar los tejidos.
    - Verificar el funcionamiento de las máquinas tejedoras.
    - Reportar deficiencias en la materia prima.
    - Limpiar las máquinas tejedoras
    - Ordenar su estación de trabajo.
    - Ordenar los sobrantes de tela.

Requisitos del puesto:

- Educación requerida: 3ro básico.
  - Habilidades: experiencia en la industria textil, facilidad de trabajo en equipo, ordenado, responsable, conocimiento básico en la utilización de máquinas tejedoras, destreza manual.
  - Sexo: masculino o femenino
  - Edad: 20 a 50 años.
- Nombre del puesto: planchador  
Jefe inmediato: gerente de producción  
Personal a su cargo: no tiene personal a su cargo  
Funciones del puesto:
    - Planchar los tejidos.
    - Verificar el funcionamiento de las máquinas planchadoras.
    - Reportar anomalías en las máquinas planchadoras.
    - Limpiar las máquinas planchadoras
    - Ordenar su estación de trabajo.

Requisitos del puesto:

- Educación requerida: 3º básico.
- Habilidades: experiencia en la industria textil, facilidad de trabajo en equipo, ordenado, responsable, destreza manual.
- Sexo: masculino o femenino
- Edad: 20 a 50 años

- Nombre del puesto: cortador  
Jefe inmediato: gerente de producción  
Personal a su cargo: no tiene personal a su cargo  
Funciones del puesto:

- Cortar las telas.
- Verificar el funcionamiento de las máquinas cortadoras.
- Reportar anomalías en las máquinas cortadoras.
- Limpiar las máquinas cortadoras.
- Ordenar su estación de trabajo.

Requisitos del puesto:

- Educación requerida: 3º básico.
- Habilidades: experiencia en la industria textil, facilidad de trabajo en equipo, ordenado, responsable, destreza manual.
- Sexo: masculino o femenino
- Edad: 20 a 50 años

- Nombre del puesto: jefe de bodega  
Jefe inmediato: gerente de producción  
Personal a su cargo: operarios del área de producción  
Funciones del puesto:

- Clasificar y ordenar la materia prima.
- Clasificar y ordenar los productos terminados.
- Llevar el control de inventario.
- Reportar anomalías en los niveles de inventario.
- Ordenar los sobrantes de telas.

Requisitos del puesto:

- Educación requerida: diversificado
  - Habilidades: experiencia en la industria textil, experiencia en administración de bodegas, manejo de Kardex, control de inventarios, facilidad de trabajo en equipo, responsable, proactivo.
  - Sexo: hombre
  - Edad: 25 a 40 años.
- 
- Nombre del puesto: gerente de control de. calidad  
Jefe inmediato: gerente general  
Personal a su cargo: personal de área de producción  
Funciones del puesto:
    - Verificar la calidad del producto terminado.
    - Comprobar la calidad de la materia prima.
    - Definir procesos de producción.
    - Controlar los procesos de fabricación.
    - Verificar los acabados finales.
    - Generar reportes del área.
    - Promover la metodología propuesta.

Requisitos del puesto:

- Educación requerida: título universitario de ingeniero industrial.
- Habilidades: experiencia en la industria textil, experiencia en control de calidad, de manuales y procedimientos, pensamientos estratégicos, buen liderazgo, facilidad de trabajo en equipo, planeación en sus actividades, creativo.
- Sexo: masculino o femenino
- Edad: 22 a 40 años

#### **4.7. Beneficios de la implementación**

Una vez desarrollado todos los pasos anteriores se obtienen dos grandes beneficios: mayor productividad y un adecuado lugar de trabajo en el área de producción. Estos dos beneficios dan los siguientes resultados:

- Mayor productividad
  - Producción con mínima cantidad de productos defectuosos conseguida a través de la mejora en la organización del proceso de producción y estaciones de trabajo.
  - Mejora en el tiempo de producción como consecuencia de la reorganización de las máquinas para un mejor flujo del proceso de fabricación.
  - Mayor control en el nivel de inventario, ya que se tiene mejor designado el espacio que ocupa cada área en el proceso productivo.



- Disminución de averías en las máquinas ocupadas en el proceso de confección de tejidos debido a la limpieza del personal que desarrolla el proceso de confección.
- Mejora de los procesos del área de producción.
- Adecuado lugar de trabajo
  - Las estaciones de trabajo contarán con más espacio para desarrollar las tareas a través de la organización y limpieza diaria del lugar.
  - Mayor cooperación entre los trabajadores y aumento del trabajo en equipo como parte de la filosofía de trabajo en los procesos productivos.
  - Mejor conocimiento de las asignaciones dadas a cada trabajador, debido a la organización de los puestos de trabajo.
  - Un mayor compromiso por parte de los colaboradores hacia la empresa, a través del mejoramiento de las condiciones laborales.
  - Aumento en la moral de los trabajadores como consecuencia de una mejor organización, limpieza y procesos definidos.

#### 4.8. Inversión de implementación

A continuación, se presenta la inversión de la implementación de la herramienta de mejora continua de las 5S.

Tabla XI. **Inversión de implementación para las 5S**

<b>Inversión de implementación de las 5S</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio por unidad</b>	<b>Precio Total</b>
3	Botes de basura pequeños	Q 30,00	Q 90,00
2	Botes de basura grandes	Q 80,00	Q 160,00
3	Lámparas pequeñas de mesa	Q 75,00	Q 225,00
10	Toallas para limpiar	Q 15,00	Q 150,00
1	Galón de desinfectante	Q 46,25	Q 46,25
2	Papeleras de escritorio	Q 75,00	Q 150,00
2	Cajas de bolsa para basura	Q 20,00	Q 40,00
	Total		Q 861,25

Fuente: elaboración propia.

## **5. MEJORA CONTINUA**

### **5.1. Resultados**

Los resultados que se obtendrán de la implementación de la mejora continua son los siguientes:

- **Funcionalidad:** un mejor proceso de producción en la confección de los tejidos, ya que habrá una secuencia de pasos sin transportes innecesarios, retrasos en la búsqueda de materiales y herramientas, mayor efectividad en la utilización de la maquinaria y una mayor productividad.
- **Empleados:** los colaboradores contarán con un ambiente de trabajo agradable, lo que reducirá los incidentes dentro del área de producción y mantendrá la calidad deseada de los tejidos.
- **Tareas:** el tiempo en las tareas que deben desarrollar los trabajadores en la confección de los tejidos se reducirá. Se obtendrá una mayor productividad y se alcanzará el nivel de unidades demandado por el mercado.

## 5.2. Alcance

El alcance de la implementación de la herramienta es mejorar los procesos de confección de tejidos a través de:

- Optimizar los recursos físicos de la empresa a través del aprovechamiento de la materia prima, al reutilizar retazos de tela en otros tejidos.
- Reducir los costos operacionales de la empresa al aumentar la productividad de los trabajadores y lograr la cantidad de unidades deseadas sin necesidad de contar con una gran cantidad de colaboradores.
- Establecer una serie de buenas costumbres en los trabajadores para que sean más eficientes.
- Disminuir las compra de materia prima al manejarla de manera adecuada y aprovechar al máximo los desperdicios.
- Aumentar la calidad de los tejidos y mejorar los tiempos de entrega para satisfacer las expectativas del cliente.
- Posicionar de manera positiva, en el mercado, a los tejidos confeccionados en la empresa.

El desarrollo de la implementación no incluye una reestructuración organizacional ni la compra de nuevas máquinas o herramientas de trabajo para lograr lo descrito.

### **5.3. Mejora**

La mejora de la implementación de la herramienta que se utiliza tiene como finalidad optimizar la eficiencia en cinco ámbitos fundamentales en el área de confección, los cuales se describen a continuación:

#### **5.3.1. Mano de obra**

Se obtendrá una mayor cooperación y trabajo en equipo por parte de todos los colaboradores del área, ya que un aspecto clave de esta herramienta es obtener un lugar limpio y ordenado.

Adicionalmente, se obtendrá un mayor compromiso y una mayor responsabilidad en las tareas asignadas a cada trabajador puesto que todo el equipo está enfocado en cumplir los objetivos planteados.

La herramienta de mejora aumentará la moral de los colaboradores de toda el área. Se dará al personal una mayor motivación en las tareas del puesto que desarrolla día con día.

#### **5.3.2. Materias primas**

Las materias primas deben ser inspeccionadas meticulosamente, ya que si se quiere entregar productos de calidad al cliente, deben de cumplir con ciertas especificaciones designadas por la empresa. La mejora en este ámbito va enfocada primeramente en designar un área fija para almacenar toda la materia prima.

El área donde se almacenará toda la materia prima se debe mantener limpia, ordenada y clasificada según el destino que el área de producción le dé a cada una de ellas. Esto mejorará el tiempo en la búsqueda y preparación de los materiales para confeccionar los tejidos.

La mejora impactará directamente en la cantidad de tejidos entregados al día, ya que la selección y preparación de la materia prima conlleva un gran tiempo de búsqueda que las personas aprovecharán en otras actividades claves para mejorar el proceso productivo,

Al reducir los tiempos de búsqueda y selección de las materias primas se obtendrá un mejor tiempo de entrega de los tejidos dado a los clientes, lo que mejorará la imagen de la empresa.

### **5.3.3. Métodos**

La mejora en los métodos utilizados consiste en disminuir movimientos y traslados innecesarios mientras se desarrollan los procesos de corte y confección de los tejidos.

Al mantener el orden y una disciplina constante en la limpieza el trabajador aumentará su productividad, ya que al tener un área despejada, logrará reducir el tiempo de corte o de confección de los tejidos. Adicionalmente, logrará entregar tejidos de calidad según los estándares que la empresa ha designado.

Mantener una cultura de orden y limpieza en cada uno de los métodos permitirá una mejor observación de ellos, para posteriormente perfeccionarlos.

#### **5.3.4. Maquinaria**

Mantener el orden y la limpieza en cada estación de trabajo evitará que el polvo llegue hasta las máquinas. Así, se reducirá el número de mantenimientos preventivos al año.

Dar mantenimiento a las máquinas requiere de un gran tiempo de espera; al reducir el número de mantenimientos se podrá evitar la pérdida de tiempo mientras se confeccionan los tejidos.

#### **5.3.5. Medio**

Al implementar los pasos sugeridos con la herramienta de mejora descrita se obtendrá un lugar de trabajo más limpio y ordenado, lo que reducirá los riesgos y lesiones hacia el personal, a corto y largo plazo.

Con la mejora de la ubicación de las máquinas y las estaciones de trabajo se conseguirá un flujo de proceso más eficiente y una mayor productividad, lo cual incrementará el número de unidades producida por día.

Habrá mayor espacio para mejorar la circulación de los trabajadores, para que se sientan más a gusto con el lugar de trabajo; además, se conseguirá una mejor imagen ante los clientes, lo que elevará el buen posicionamiento de la empresa en el mercado.

Mantener un ambiente de trabajo limpio y ordenado generará un aumento en la autoestima del equipo de trabajo, ya que se sentirá orgulloso del área en donde desarrollan sus actividades diarias.

## **5.4. Auditorías**

Para garantizar que se está actuando correctamente para lograr los objetivos deseados, es necesario que se lleven a cabo verificaciones de acuerdo con lo que planteado en los capítulos. Para ello es necesario verificar tanto interna como externamente de la siguiente manera.

### **5.4.1. Internas**

Para realizar las auditorías internas es necesario seguir los siguientes pasos:

- Designar una persona encargada del departamento de calidad, quien debe elaborar un plan anual de auditorías, con un mínimo de una por año. Debe garantizar que se cumplan los lineamientos planteados, considerando los siguientes aspectos:
  - Cuando existan faltas en los lineamientos de calidad de los tejidos, servicio al cliente, almacenamiento, orden y limpieza, modificar la frecuencia con que se audita el área con dichas faltas.
  - Recordar constantemente a cada área los lineamientos que deben seguir para que al momento de la auditoría se obtengan resultados positivos para la empresa y se logren los objetivos planteados.
  - Colocar todas las políticas de aseguramiento de calidad en un lugar donde todo el personal pueda tenerlas a la vista, según el área correspondiente.



- Seleccionar al equipo que llevará a cabo las auditorías. Debe ser designado un líder de auditorías y uno o más auxiliares que ayuden a realizar las tareas asignadas por el jefe del departamento de calidad. Estas personas deben de cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos:
  - Grado de escolaridad: diversificado, de preferencia bachiller en computación.
  - Capacitación: recibir una inducción por parte del jefe del departamento de calidad para que conozca todos los lineamientos de la auditoría y el significado y aplicación del concepto de calidad.
  - Tiempo laborado en la empresa: como mínimo se recomienda que no sea menor a 12 meses.

Para asegurar que la auditoría se lleve con la mayor imparcialidad posible, los encargados no deben tener responsabilidad alguna sobre el área que se está auditando, ya que esto causaría un sesgo en los resultados finales. Posteriormente se evaluará el desempeño de los encargados de la misma.

- Definir el alcance que tendrá la auditoría, los límites y hasta dónde se extenderá en procesos, áreas y actividades de la organización. Se sugiere:
  - Procesos de producción: área de confección, corte y planchado.
  - Procesos de almacenamiento: área de materia prima y bodega de producto terminado.

- Áreas de trabajo: recepción, despacho, caja, embalaje, servicio al cliente, entre otras.

Para realizar esta tarea y que sea efectiva es necesario seguir el flujo del proceso, desde la recepción de los materiales, los procesos productivos, almacenamiento y hasta su despacho.

- El encargado del área de control de calidad debe preparar los siguientes documentos, según los puntos planteados:
  - Hojas de control de las áreas y elementos por auditar.
  - Lista de no conformidades.
  - Reportes sobre no conformidades.
  - Reportes sobre áreas auditadas.

Las hojas de control de las áreas y lista de no conformidades sugeridas se encuentran al inicio en la sección de anexos.

#### **5.4.2. Externas**

Las auditorías externas son una parte importante para que se pueda llegar a los resultados deseados. Tiene como objetivo los siguientes puntos:

- Conocer cuál es la magnitud y frecuencia de errores que ya se conocen pero aún no se han corregido; errores no detectados en la auditoría interna y respaldo de ausencia de errores.
- Obtener una retroalimentación constructiva para la mejora de los procesos y actividades auditadas.

- Ver oportunidades de mejoras para desarrollar nuevas estrategias dentro de los procesos.

Para que esta auditoría se lleve a cabo de buena manera, la persona encargada debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Formación académica: graduado ingeniero industrial.
- Formación adicional: conferencias, talleres o seminarios sobre auditorías.
- Experiencia en auditorías: mínimo 2 años de experiencia en auditorías de herramientas de mejora continua.

Adicionalmente, debe contar con las siguientes características:

- Ser imparcial: es fundamental en el auditor, ya que su función no es influir en los resultados de la auditoría. Se debe evitar todo sesgo en los resultados.
- Ser objetivo: debe realizar todo reporte de manera clara y concisa, no redundar en lo mismo, ser organizado y de fácil entendimiento.
- Ser organizado: debe de aprovechar el tiempo y realizar la auditoría en el menor tiempo posible para no interrumpir las tareas cotidianas de la empresa. Para ello debe de tomar en cuenta los siguientes aspectos:
  - Coordinar, con el encargado de cada área, los días en que realizará las auditorías.

- Preparar todo el material que utilizará.
  - Corroborar la disponibilidad del equipo de seguridad necesario para ingresar a cada área de trabajo.
  - Trazar la ruta que seguirá por cada área por auditar.
- 
- Ser ético: el auditor no debe valerse de su posición para acceder a información confidencial de la empresa, ni comentar irregularidades observadas en el área de trabajo con cualquier persona ajena a la empresa o personal al que no le compete saber dicha información.
  - Tener el conocimiento básico del área por auditar: debe tener, como mínimo, el conocimiento fundamental del área, el proceso correcto que debe seguir, cuáles son las actividades que realiza el personal, entre otras.
  - Tener la facilidad de comunicarse: debe ser objetivo y reportar por escrito exactamente lo que observó en el área inspeccionada. De lo contrario, las correcciones que se decidirán para erradicar la falta puede que no sean las correctas.

## 5.5. Estadísticas

La productividad es el factor más importante que se busca acrecentar. Esta se puede definir como la obtención mayor de productos, con los recursos que se dispone, en un tiempo definido. Por tal motivo se utilizará el índice productivo:

$$P = 100 * (\text{productividad observada}) / (\text{estándar de productividad})$$

La productividad observada será la obtenida de las auditorías realizadas. El estándar es la productividad actual de la empresa.

Para ver el comportamiento en la productividad es necesario utilizar el índice de productividad, que actualmente se compone de la siguiente manera:

La producción diaria es de 50 tejidos en una jornada de 8 horas; para ello es necesario la mano de obra de 20 trabajadores; por tanto, el índice de producción sería el siguiente:

$$IP = \frac{50 \text{ tejidos/ jornada}}{(10 \text{ hombres})(8 \text{ hr/jornada})} = 0.625 \text{ Tejidos/ Hr-Hombre}$$

Otro factor importante, el cual debe ser controlado para disminuir su índice, es el de desperdicios. Para calcularlo se debe tomar en cuenta los cinco factores fundamentales en los cuales se puede dar. Estos son las materias primas, medio, máquinas, mano de obra y los métodos que se utilizan. El índice se calculará de la siguiente manera:

$$ID = \text{Unidades con defectos} / \text{unidades producidas}$$

En la actualidad este índice se presenta de la siguiente manera:

Unidades defectuosas diarias = 7 tejidos

Unidades producidas al día = 50 tejidos

$$ID = 7 \text{ Tejidos} / 50 \text{ Tejidos} = 0.14 \%$$

Otro indicador necesario es el de disponibilidad de la maquinaria, el cual mide el tiempo en el que una máquina puede ser utilizada en el día. Se omite toda anomalía ajena al proceso.

Este indicador funciona para saber cuál es el desempeño de las máquinas. Es un parámetro para programar mantenimientos sin afectar la producción. Indica cómo se desempeña cada una de las máquinas y si están por debajo del funcionamiento esperado.

Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$DM = \frac{TF - \sum TSR}{TF}$$

Donde TF es el tiempo promedio entre las fallas que puedan existir y TSR son los tiempos en los cuales no se produce debido a las fallas. Actualmente, la disponibilidad de máquinas es la siguiente:

Tabla XII. **Disponibilidad de las máquinas**

<b>No.</b>	<b>Máquina</b>	<b>Tiempo promedio entre fallas</b>	<b>Tiempo sin producción</b>	<b>Índice de disponibilidad</b>
1	Tejedoras	15	3	80,00 %
2	Collaretera	5	1	80,00 %
3	Cortadoras	3	0.5	83,33 %
4	Overlock	6	2	66,67 %
5	Ojaladora	7	1	85,71 %
6	Enconadora	3	0.3	90,00 %

Fuente: elaboración propia.





## CONCLUSIONES

1. El proceso observado en la elaboración de los tejidos permite incluir técnicas sencillas de organización y limpieza para un proceso que alcance la efectividad y productividad deseadas por la empresa, sin realizar una inversión considerable y sin depender de nuevo personal.
2. La distribución de la maquinaria, según el proceso descrito, impacta directamente en la calidad y cantidad de los tejidos realizados diariamente. Se presentan las distribuciones modificadas para que la calidad y cantidad de productos realizados a diario aumente significativamente.
3. Se encontró tres puntos claves de mejora, los cuales son: el almacenamiento de las materias primas, orden y limpieza en las estaciones de trabajo y almacenamiento de producto terminado. Estos pueden ser corregidos con la implementación de una filosofía Kaizen a través de la metodología de las 5S.
4. El sistema de las 5S permite una mejor organización en las estaciones de trabajo y mantener limpias las máquinas y herramientas; asimismo, mejora la motivación de los empleados, lo cual afecta directamente la productividad.

5. Al capacitar a cada empleado en el tema de la metodología de las 5S se crea una cultura de calidad basada en la organización, disciplina y limpieza en los puntos principales del proceso, almacenamiento de materias primas, crecimiento en el bienestar del trabajador y cuidado de la maquinaria a través de la limpieza. Esto impactará directamente en la productividad y mejoramiento de la calidad en los productos de la empresa.
6. La filosofía de Kaizen y la metodología de las 5S es muy versátil. Luego de un tiempo de estandarización, puede replicarse en otras áreas, por ejemplo en compras, control de calidad y recursos humanos, entre otros, ya que las 5S pueden ser aplicadas en cualquier espacio.
7. La metodología de las 5S busca explotar los recursos disponibles. Su implementación es menor al límite de inversión designado por la empresa, un 14% menos.

## RECOMENDACIONES

1. Incluir la capacitación del personal dentro del plan anual presupuestario de la empresa, para invertir en la formación del recurso humano como agente multiplicador en el tema de mejora continua, trabajo en equipo y liderazgo.
2. El buen cumplimiento de los pasos de las 5S dependerá desde el nivel operativo hasta la alta gerencia. Es importante que, de forma constante, se cumplan con las actividades descritas en la implementación de las 5S, ya que estas, sin importar que sea un pequeño o gran cambio, se verán reflejadas a nivel interno y externo de la empresa.
3. Para que la implementación de la herramienta de mejora funcione, es necesario que la alta gerencia sea quien dé el ejemplo al realizar todas las tareas descritas, para que posteriormente los trabajadores de las distintas áreas se comprometan con la empresa.
4. Que todos los trabajadores cuenten con los recursos necesarios para mantener el área de trabajo limpia y ordenada. Se debe llevar un control diario para saber si se cumple con los parámetros establecidos.
5. Si se requiere implementar la herramienta de mejora continua en otras áreas, es necesario el análisis de factores por mejorar. Este modelo se puede replicar pero para tener los resultados deseados es necesario establecer las prioridades dentro del área seleccionada.

6. Una vez se haya establecido la distribución y el orden de cada área de trabajo, se debe efectuar inspecciones periódicas y analizar posibles mejoras futuras, con el fin de elevar la productividad.
  
7. El cumplimiento del fondo monetario destinado a la implementación de la herramienta de mejora y los resultados obtenidos de la misma posibilita generar más ganancias, las cuales pueden ser destinadas a mejoras en las áreas de trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CAAL GALICIA, Leonel Augusto. *Mejora continua mediante la utilización de seis sigma para la selección y asignación de recursos de sistemas en una empresa dedicada a la producción de lámina galvanizada*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 87 p.
2. COLOMA GUTIÉRREZ, Adriana Amanda. *Mejora y estandarización del proceso de producción, en una empresa productora de envases plásticos*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 137 p.
3. ESCALANTE PÉREZ, Ayda Elizabeth. *Optimización del proceso productivo a través de un estudio de tiempos y movimientos de una fábrica de tejidos*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 127 p.
4. FLORES MOTA, María Gabriela. *Aplicación del sistema Kaizen en la industria de empaques flexibles*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. 172 p.

5. MAZARIEGOS MOLINA, Pablo José. *Estudio de tiempos para la elaboración de los diagramas de procesos (DFP, DOP, Y DRP) de las líneas de producción de bombón, dulce y paleta en la fábrica productos la sultana*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 199 p.
6. OCHOA GUZMÁN, Josselin Paulina Chandhel. *Aplicación de técnicas Lean en la empresa Lacetex S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2016. 121 p.
7. PAXTOR CAFÉ, Miguel Ángel. *Propuesta para mejora continua en las condiciones de trabajo del hospital infantil Juan Pablo II*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 130 p.
8. TERCERO DOMÍNGUEZ, Oliver Armando. *Aplicación de la metodología de las cinco eses (5's), dentro del proceso de mejora continua, de la empresa INMOKA S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 213 p.

# APÉNDICE

## Apéndice 1. Formato de señalización de anomalías

Control de Anomalías				
Nombre de la empresa:		Fecha:		
Nombre del encargado:		Hora:		
Area:				
Maquinas				
No.	Descripcion	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Ruidos extraños en maquina			
2	Limpieza en maquinaria			
3	Calibracion inadecuada			
4	Posicionamiento adecuado de la maquina			
Mano de obra				
No.	Descripcion	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Uso de equipo de proteccion			
2	Comportamiento adecuado en el area de trabajo			
3	Manipulacion adecuada de materiales			
4	Uso correcto de recursos			
5	Uso correcto de las instalaciones de trabajo			
Materiales				
No.	Descripcion	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Estibacion adecuada			
2	Clasificación correcta de materiales			
3	Organización de materiales			
4	Área adecuada de almacenamiento			
Metodos				
No.	Descripcion	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Conocimiento adecuado del proceso			
2	Aplicación adecuada del proceso			
3	Uso adecuado de la tecnologia			
4	Uso adecuado de las herramientas			
5	Conocimiento del flujo del proceso			
Medio				
No.	Descripcion	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Iluminacion adecuada			
2	Ventilacion adecuada			
3	Señalizacion de objetos			
4	Salidas despejadas			
5	Condiciones inseguras			

\_\_\_\_\_  
Firma de encargado

Fuente: elaboración propia.





## ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de verificación para clasificación

TARJETA ROJA			
Nombre del artículo:			
<b>CATEGORÍA</b>	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia prima		
	5. Inventario en proceso		
<b>FECHA</b>	Localización:		Cantidad: Valor:
<b>RAZÓN</b>	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
Elaborada por:		Departamento:	
<b>FORMA DE DESECHO</b>	1. Tirar	5. Otros:	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DE DESECHO:			

Fuente: MATIAS HERNANDEZ, Juan Carlos. VIZAN IDOIBE, Antonio. *Lean manufacturing conceptos, técnicas e implantación*. p. 38.

### Anexo 2. Hoja de verificación para orden

Hoja de trabajo ponga en orden						
Elemento a reacomodar	Antigua ubicación	Ubicación propuesta	Aprobado por	Asignado a	Tiempo de reubicación	Estado
				Fecha:		
				Departamento:		
				Hecho por:		

Fuente: REYES AGUILAR, Primitivo. *Manual*  
 lean.www.icim.com/files/MANUFACTURA\_LEAN.docx. Consulta: octubre del 2015.

### Anexo 3. Hoja de verificación limpieza

Limpiar	Sí / No
Limpieza del área de trabajo: ¿el área de trabajo se encuentra limpia, libre de basura?	
¿La maquinaria y lámparas se encuentran limpias?	
Periodicidad de limpieza: ¿existe horario de limpieza establecido?	
¿Se cumple con el horario de limpieza?	
Condiciones óptimas de basureros: ¿existen basureros en óptimas condiciones?	

Fuente: OCHOA GUZMAN, Josselin Paulina Chandhel. *Aplicación de técnicas Lean en la empresa Lacetex S.A.* p. 121 p.

### Anexo 4. Hoja de verificación disciplina

Estandarizar	Sí / No
Ruta de evacuación: existe mapa de evacuación visible.	
Contaminación visual: existen carteles obstaculizando la visión de los colaboradores.	
¿La información se encuentra actualizada?	
Equipo de protección personal: los colaboradores cuentan con equipo de protección personal.	
¿Se utiliza el equipo de protección personal cuando se necesita?	

Fuente: OCHOA GUZMAN, Josselin Paulina Chandhel. *Aplicación de técnicas Lean en la empresa Lacetex S.A.* p. 121 p.

## Anexo 5. Hoja de verificación disciplina

Disciplina	Sí/No
Conocimiento de información en cartelera: el colaborador tiene conocimiento de la información de la cartelera.	
Ejecución del plan de mantenimiento: se realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria	
Se utilizan fichas técnicas al momento de realizar mantenimiento.	
Equipo de protección persona: el colaborador sabe en qué momento utilizar el equipo.	
El colaborador conoce el uso correcto del equipo.	

Fuente: OCHOA GUZMAN, Josselin Paulina Chandhel. *Aplicación de técnicas Lean en la empresa Lacetex S.A.* p. 121 p.

