



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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORA CONTINUA  
APLICADO EN UNA INDUSTRIA DE PANTALONES**

**Javier Ernesto Reyes Paredes**

Asesorado por el Ing. Luis Roberto Grajeda Micheo

Guatemala, noviembre de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORA CONTINUA  
APLICADO EN UNA INDUSTRIA DE PANTALONES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**JAVIER ERNESTO REYES PAREDES**

ASESORADO POR EL ING. LUIS ROBERTO GRAJEDA MICHEO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
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. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Inga. Glenda Roxana Álvarez
EXAMINADOR	Inga. Miriam Patricia Rubio Contreras de Aku
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
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:

### **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORA CONTINUA APLICADO EN UNA INDUSTRIA DE PANTALONES**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 4 de agosto de 2016.



**Javier Ernesto Reyes Paredes**



Guatemala, 30 de octubre de 2020

Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas

Director de Escuela

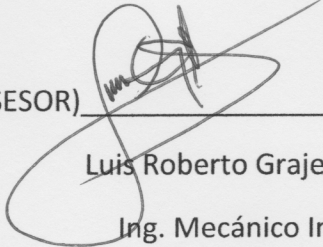
Ingeniería Mecánica Industrial

Su despacho

Ingeniero Urquizú

Por este medio hago su conocimiento que tuve a bien revisar el trabajo de graduación (TESIS) titulado "implementación de un programa de mejora continua aplicado en una industria de pantalones" del estudiante universitario Javier Ernesto Reyes Paredes, quien se identifica con número de carné 200217324, y documento personal de identificación DPI 2370 00431 0101. Luego de haber revisado los objetivos planteados y sus respectivas conclusiones lo he encontrado satisfactorio, por lo que la misma LA DOY POR APROBADA, con el propósito que se siga su proceso de graduación en la escuela de Mecánica Industrial.

Atentamente,

(ASESOR)   
Luis Roberto Grajeda Micheo  
Ing. Mecánico Industrial  
Colegiado 10,492



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORA CONTINUA APLICADO EN UNA INDUSTRIA DE PANTALONES**, presentado por el estudiante universitario **Javier Ernesto Reyes Paredes**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Rossana Castillo*  
INGENIERA INDUSTRIAL  
COLEGIADO 4248

Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2017.

/mgp



ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.105.020

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 **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORA CONTINUA APLICADO EN UNA INDUSTRIA DE PANTALONES**, presentado por el estudiante universitario **Javier Ernesto Reyes Paredes**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2020.

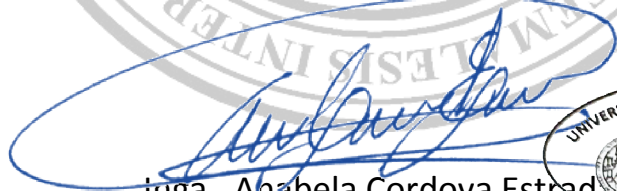
/mgp



DTG. 445.2020.

La Decana 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, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORA CONTINUA APLICADO EN UNA INDUSTRIA DE PANTALONES**, presentado por el estudiante universitario: **Javier Ernesto Reyes Paredes**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, noviembre de 2020

AACE/asga

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por ser el centro de mi vida, por acompañarme y guiarme en cada paso que he dado, por permitir que cumpla cada una de las metas que me he propuesto. Y, sobre todo, por dejarme compartir estos momentos con las personas que más quiero.

### **Mis padres**

Orlando Reyes y Saida Paredes. Por ser mi ejemplo a seguir, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por enseñarme de diferentes maneras a levantarme después de caer, por enseñarme que con esfuerzo todo se puede lograr. Ustedes me inculcaron todos los valores que han hecho posible este día, este logro es tanto mío como de ustedes. Los quiero mucho.

### **Mis hermanos**

Eber y Eduardo Reyes. Por ser mis hermanos y mis amigos, por estar siempre ahí y apoyarme. Los quiero mucho.

### **Mi familia**

Por el apoyo brindado, por estar pendiente de mí y por todas sus muestras de cariño.

## **Mis amigos**

Por todas las experiencias compartidas que fortalecieron nuestra amistad, sé que puedo contar con ustedes al igual que ustedes van a poder contar conmigo. Espero que nuestra amistad permanezca.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Dios**

Por darme la dicha de poder compartir con mi familia y seres queridos este momento de alegría y orgullo.

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

A mi casa de estudios, por todos los momentos que viví durante estos años, por los conocimientos adquiridos, por la oportunidad de conocer amigos inigualables, por las alegrías y tristezas, por todas las experiencias aprendidas.





## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Presentación de la empresa .....	1
1.1.1. Ubicación .....	2
1.1.2. Organización .....	3
1.1.3. Visión y misión .....	4
1.1.4. Valores .....	4
1.2. Funciones del área de inspección .....	5
1.2.1. Descripción y características generales de la carga del producto al área .....	5
1.2.2. Descripción del cuadro del producto .....	6
1.2.3. Personal actual de los módulos de inspección.....	6
1.2.4. Separadores de defectos .....	7
1.2.5. Jefe de producción.....	7
1.3. Características generales del proceso.....	7
1.3.1. Descripción del método de inspección.....	8
1.3.2. Descripción del proceso interno de auditoría de calidad.....	10

1.3.3.	Descripción del proceso de separación de defectos y reparaciones .....	10
1.3.4.	Procedimiento para cambio de agujas quebradas .....	11
1.3.5.	Descripción del proceso de reinspección.....	12
1.3.6.	Descripción del proceso de auditoría de puertos .....	12
2.	SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INSPECCIÓN DE PANTALONES.....	15
2.1.	Análisis del proceso de inspección de la prenda.....	15
2.1.1.	Diagrama de flujo de la inspección .....	15
2.1.2.	Diagrama de recorrido .....	17
2.1.3.	<i>Lay out</i> de los módulos de inspección .....	19
2.2.	Máquinas y equipos en el área de reparación de inspección .....	20
2.2.1.	Máquinas de costura.....	20
2.2.2.	Máquinas planas.....	21
2.2.3.	Máquinas <i>overlock</i> .....	21
2.2.4.	Máquinas cadeneta .....	22
2.2.5.	Desmanchadora Expert .....	22
2.2.6.	Utilización de equipo industrial para desmanche .....	23
2.3.	Capacidad del proceso .....	23
2.3.1.	Ritmo de producción .....	24
2.3.2.	Eficiencia .....	25
2.3.3.	Medición de la productividad .....	26
2.3.4.	Tiempos estándares en las operaciones del proceso .....	27
2.4.	Evaluación de la calidad en el proceso de inspección.....	28
2.4.1.	Auditorías previas en la carga del producto en los módulos .....	29
2.4.2.	Porcentaje de rechazos en auditoría interna por etapa del método de inspección .....	29

2.4.3.	Pasos críticos.....	30
2.4.4.	Porcentaje de aceptación en auditoría interna por etapa del método de inspección.....	31
2.4.5.	Otros aspectos .....	32
2.5.	Diagnóstico general de la productividad en el área de inspección de pantalones en una empresa de maquila .....	34
2.5.1.	Análisis de la productividad.....	34
2.6.	Evaluación de alternativas del nuevo método de inspección.....	36
2.6.1.	Método de 6 etapas mejorado.....	37
2.6.2.	Método de 7 etapas por establecer .....	38
2.7.	Selección de la mejora alternativa .....	39
2.7.1.	Personal por utilizar en el nuevo método .....	40
2.7.2.	Beneficios que se alcanzarán al implementar el nuevo método .....	41
3.	PROPUESTA DEL NUEVO MÉTODO DE INSPECCIÓN.....	43
3.1.	Implementación de la nueva técnica de mejora.....	43
3.2.	Factores por considerar en el nuevo método.....	43
3.2.1.	Desmontar y montaje de maquinaria .....	44
3.2.2.	Traslado de mobiliario .....	45
3.2.3.	Reinstalación eléctrica .....	46
3.3.	Diagramas de proceso.....	46
3.3.1.	Diagrama de operaciones nuevo .....	46
3.3.2.	Diagrama de flujo nuevo .....	48
3.3.3.	Diagrama de recorrido nuevo.....	50
3.4.	<i>Kaizen</i> para hacer más productiva el área de trabajo.....	51
3.4.1.	Principales conceptos de <i>Kaizen</i> .....	51
3.4.1.1.	<i>Kaizen</i> y gerencia .....	51
3.4.1.2.	Procesos frente a resultado .....	51

3.4.1.3.	Primero la calidad.....	51
3.4.1.4.	Hablar con datos .....	52
3.4.1.5.	El proceso siguiente es el cliente .....	53
3.4.2.	Estándares.....	53
3.4.2.1.	Mantener y mejorar los estándares .....	54
3.4.2.2.	Estándares operacionales .....	55
3.4.2.3.	Aspectos claves de los estándares .....	55
3.4.3.	Shitsuke (disciplina).....	56
3.5.	Aumento de la capacidad del proceso.....	56
3.5.1.	Ritmo de producción .....	57
3.5.2.	Eficiencia .....	58
3.5.3.	Medición de la productividad .....	58
3.5.4.	Tiempos estándares en la operación del proceso .....	58
3.6.	Evaluación de la calidad en el proceso con nuevo método .....	59
3.6.1.	Aseguramiento de calidad con nuevo método .....	59
3.6.2.	Plan de trabajo en corto plazo .....	60
3.7.	Sistema de calidad .....	61
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	63
4.1.	Capacitación.....	63
4.1.1.	Metas importantes de la capacitación.....	64
4.1.2.	Funciones de la capacitación.....	64
4.1.3.	Técnicas de entrenamiento.....	65
4.1.4.	Puntos clave .....	66
4.1.5.	Entrenamiento de calidad .....	67
4.1.6.	Evaluaciones .....	68
4.1.7.	Supervisores eficientes.....	69
4.2.	Procedimientos <i>Kaizen</i> .....	70
4.2.1.	Técnicas para activar un programa .....	70

4.2.2.	Problemas potenciales con un programa de <i>Kaizen</i> .....	71
4.2.3.	Medidas para la activación eficaz del <i>Kaizen</i> .....	71
4.2.4.	Desalojar todo el desperdicio .....	72
5.	MEJORA CONTINUA.....	75
5.1.	Re-entrenamiento a operarios .....	75
5.1.1.	Técnicas de re-entrenamiento.....	75
5.1.2.	Gráficas de re-entrenamiento.....	76
5.2.	Registro del progreso del operario.....	76
5.2.1.	Metas del operario .....	77
5.2.2.	Incentivo de entrenamiento y re-entrenamiento .....	78
5.2.3.	Estancamiento .....	78
5.2.3.1.	Estancamiento por ciclo sencillo.....	78
5.2.3.2.	Estancamiento por corrida de bulto .....	79
5.2.3.3.	Estancamiento por eficiencias diarias..	79
5.3.	Medidas para mejorar el rendimiento .....	79
5.4.	Índices de evaluación para la productividad .....	80
5.4.1.	Indicadores de la eficiencia, mano de obra, producción y calidad .....	81
5.4.2.	Análisis de resultados .....	81
5.4.3.	Eficiencia y productividad en la mano de obra .....	82
5.5.	Retroalimentación de mejoras .....	83
5.5.1.	Medición del progreso hacia una meta .....	84
5.5.2.	Monitorear la conformidad de un proceso con los estándares .....	84
5.5.3.	Hacer visibles los problemas.....	85
5.5.4.	Gerencia visual en las cinco M.....	85
5.5.5.	Gerencia visual en las cinco S .....	86
5.6.	Plan de mejoras.....	87

CONCLUSIONES.....89  
RECOMENDACIONES .....91  
BIBLIOGRAFÍA.....93  
APÉNDICE .....95  
ANEXO.....97

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa en estudio .....	2
2.	Organigrama del área de inspección de pantalones .....	3
3.	Partes en que está compuesto un pantalón .....	8
4.	Diagrama de flujo de la inspección del pantalón .....	16
5.	Diagrama de recorrido de inspección de pantalones .....	18
6.	<i>Lay out</i> de los módulos de inspección.....	19
7.	Diagrama de operaciones propuesto .....	47
8.	Diagrama de flujo propuesto .....	48
9.	Diagrama de recorrido nuevo.....	50
10.	Formato para el control de asistencia a las capacitaciones .....	63

### TABLAS

I.	<i>Headcount</i> en módulos del área de inspección.....	6
II.	Resumen de símbolos del diagrama de flujo actual.....	17
III.	Cantidad de máquinas por módulo .....	20
IV.	Remuneración por eficiencia.....	25
V.	Personal por utilizar en el nuevo método .....	40
VI.	Actividades por realizar en el desmontaje y montaje de equipo.....	44
VII.	Resumen de símbolos del diagrama de operaciones nuevo.....	47
VIII.	Resumen de símbolos del diagrama de flujo nuevo.....	49





## LISTA DE SÍMBOLOS

### Símbolo



### Significado

Bodega: Indica la existencia de una bodega en un diagrama.

Decisión: Representa la toma de decisión en un proceso.

Inspección: Representa el hecho de la inspección del insumo o producto.

Operación: fases del proceso, método o procedimiento.

Transporte: indica el movimiento de personas, material o equipo.



## GLOSARIO

<b><i>Buggi</i></b>	Vehículo modificado para transportar prendas.
<b>Calidad</b>	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
<b>COR's</b>	Diferentes cortes que componen una PO.
<b>Cuadrar</b>	Que las cantidades físicas de los cortes sean las mismas que indican en el folder.
<b>Especificaciones</b>	Lista de requisitos técnicos descriptivos de un material, artículo o servicio. Las especificaciones deben ser: claras, completas y concisas.
<b><i>Headcount</i></b>	Número de personas en los módulos que afectan en la eficiencia, como el recurso humano.
<b>Inspección</b>	Evaluación de la conformidad por medio de la observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado o por medición, ensayo, prueba o comparación con patrones.
<b><i>Kaizen</i></b>	Mejora continua.

<b><i>Kanban</i></b>	Tarjeta que indica el tiempo y la cantidad para abastecer materiales.
<b>Mejora continua</b>	Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir con los requisitos.
<b>Plan de calidad</b>	Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarlos.
<b>Planificación</b>	Establecimiento de los objetivos de la calidad, especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados.
<b>PO</b>	Orden de producción que queda registrado en el sistema, según pedido del cliente.
<b>Política de calidad</b>	Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad.
<b><i>Rags</i></b>	Denominación que se les da a las prendas que ya no se pueden reparar y están inservibles.
<b>Registro</b>	Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
<b>Sistema de gestión</b>	Sistema para establecer la política, los objetivos y la forma de lograrlos.

***WIP***

Trabajo en proceso.



## RESUMEN

Hablar de la mejora continua es hablar de calidad y hablar de calidad es hacerlo de ciencia, educación y paradigmas o bien, de la forma que se tiene de ver las cosas. El cliente es quien califica la calidad del producto o servicio que se ofrece; de allí que la calidad no debe ser tomada en su valor absoluto o científico, sino que es un valor relativo, en función del cliente.

Con una buena calidad es posible captar un mercado y mantenerse en él, por eso la implementación de un programa de mejora continua en la industria de pantalones se hará con base a la filosofía *Kaizen* que no es más que un sistema enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes, de manera armónica y activa.

Por otro lado, la productividad involucra un nuevo análisis de las operaciones del proceso que se pretende mejorar, capacitación constante para los nuevos procedimientos por implementar, y que están íntimamente ligadas con la ingeniería industrial, esto se logra con ingeniería de métodos. Se decidió utilizar un análisis de operaciones y de diagramas del proceso involucrado mediante un estudio de tiempos, con lo cual se pudo mejorar el método de inspección de pantalones, haciendo los procedimientos y operaciones más fáciles.

Los inspectores tendrán la función de realizar las auditorías de toda la línea y presentar a sus facilitadores razones anormales y sugerencias para efectuar mejoras en el área, y así la empresa tendrá un mejor control. También se enumeran herramientas que permiten agregarle un valor a los productos y

procesos que, a su vez, permiten producir de mejor manera, con menos inversión: 5Ss, Kaizen, grupos operativos, sistema de sugerencias, entre otros.

Entre los procedimientos necesarios para lograr la implementación de la propuesta se debe llevar a cabo un programa capacitación constante para obtener un aumento considerable en la productividad en el área de inspección de pantalones.

Reducir errores solo será posible con la participación de todos y cada uno de los miembros de la organización. Calidad es ante todo una responsabilidad gerencial. Los mandos directivos deben ser líderes capaces de involucrar y comprometer al personal en las acciones de mejora.



# OBJETIVOS

## General

Implementar un programa de mejora continúa aplicado en una industria de pantalones.

## Específicos

1. Definir un proceso que contribuya a incrementar la eficiencia en la productividad del proceso de inspección de pantalones.
2. Analizar los diagramas de operación y proceso del método de inspección de pantalones con el fin de establecer el método propuesto con base en las oportunidades de mejora observadas.
3. Conocer y aplicar los principios de las 5 Ss para hacer más productiva el área de trabajo en la inspección de pantalones.
4. Realizar un seguimiento y control de las variables del proceso para asegurar una eficiente producción y confiabilidad del producto final.
5. Mostrar el compromiso de los trabajadores respecto de la mejora continua, mediante la enseñanza de métodos de trabajo que facilitarán su labor.

6. Establecer la capacitación constante como una herramienta importante en el mejoramiento de la productividad del área de inspección de pantalones.
7. Planificar la estructura básica de un programa de limpieza para una mejor ejecución de las actividades.

## INTRODUCCIÓN

La alta competitividad de este mundo globalizado hace que las empresas se preocupen más por la calidad de sus procesos y la satisfacción de las expectativas y necesidades de sus clientes, lo hacen mediante la productividad de sus recursos y la adquisición de nuevos métodos para actualizarse en un proceso constante de mejora continua y así ser más eficientes en las diferentes áreas de trabajo.

Es necesario analizar los procedimientos que guían hacia una correcta planeación en la productividad de las diferentes áreas, ya que esta debe ser la base para implementar nuevas mejoras y técnicas en la ejecución de los procesos productivos, dando como resultado una mejor productividad y, así mismo, un beneficio óptimo para el mejoramiento continuo de las empresas. El desarrollo de nuevos métodos, ser eficientes en las diferentes áreas de las empresas, y las mejoras a los mismos estarán enfocados a la buena calidad.

A su vez, esto conducirá a la reducción de errores lo cual repercutirá en la minimización de costos y, por último, a un incremento en la productividad de la empresa.

Por lo anterior, ahora toda empresa busca mejorar continuamente sus procesos para incrementar su productividad, por tanto, la ingeniería de métodos es la base de conocimientos que permite ser más eficientes en los procesos y en las estaciones de trabajo, además de encontrar la reducción de costos y el mejoramiento de la calidad del producto.

Debido a la importancia en el aumento de la productividad mediante los cambios surgidos en un eficiente método para la inspección de pantalones se está considerando, para llevar a cabo el trabajo de graduación, la aplicación de estos fundamentos logrando con ello un diseño e implementación de procedimientos para el mejoramiento de la productividad en el área de inspección de pantalones en una empresa de maquila.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA**

## **1.1. Presentación de la empresa**

La empresa donde se llevó a cabo el siguiente trabajo de graduación se dedica a la fabricación y exportación de pantalones de vestir para hombres, mujeres y niños. El proceso de fabricación incluye el corte, la confección, los acabados especiales, el lavado, el planchado, la inspección y exportación del producto ya empacado.

La empresa sostiene su desarrollo y trabajo en un proceso vertical, es decir que cuenta con instalaciones para realizar las labores de desarrollo de patrones, corte, ensamblado, teñido, planchado y acabado. Se cuenta con amplias áreas para investigación y desarrollo de procesos productivos, instalaciones para el tratamiento de aguas residuales, zonas de carga y descarga de mercancías, todo en una superficie que supera las 10 hectáreas.

Fue en 1988 cuando esta empresa se fundó, como subcontratista para algunas marcas confeccionistas y su inicio fue en un pequeño local que albergaba a poco más de 400 trabajadores, que cubrían 4 líneas de producción y una lavandería. Un año después, la empresa inició su proceso de expansión y gracias a la calidad de sus productos cada vez más marcas la contrataron para la producción de su ropa.

De acuerdo con el presidente de la empresa, la fuerza no está en el tamaño de la compañía, sino en sus bases estructurales.

No se pretende ser la más grande, sino una de las mejores opciones para los trabajos de maquila de sus clientes y ser capaz de solucionar todos sus problemas.

El área por desarrollar e implementar los procedimientos para el mejoramiento de la productividad es el área de inspección de pantalones. Esta área cuenta con 1 200 colaboradores. El proceso de inspección se realiza con el fin de verificar si el producto cumple con los estándares de calidad requeridos por el cliente.

Los estándares de calidad se verifican por medio de las diferentes auditorías que se le hacen al producto y termina con el proceso de empaclado según los requerimientos del cliente.

### 1.1.1. Ubicación

La central de la empresa queda ubicada en la 37 avenida 2-77 zona 7 colonia El Rodeo; tiene dos extensiones más, que se encuentran ubicadas una en el bulevar El Naranjo y la otra en la Calzada Roosevelt.

Figura 1. **Ubicación de la empresa en estudio**

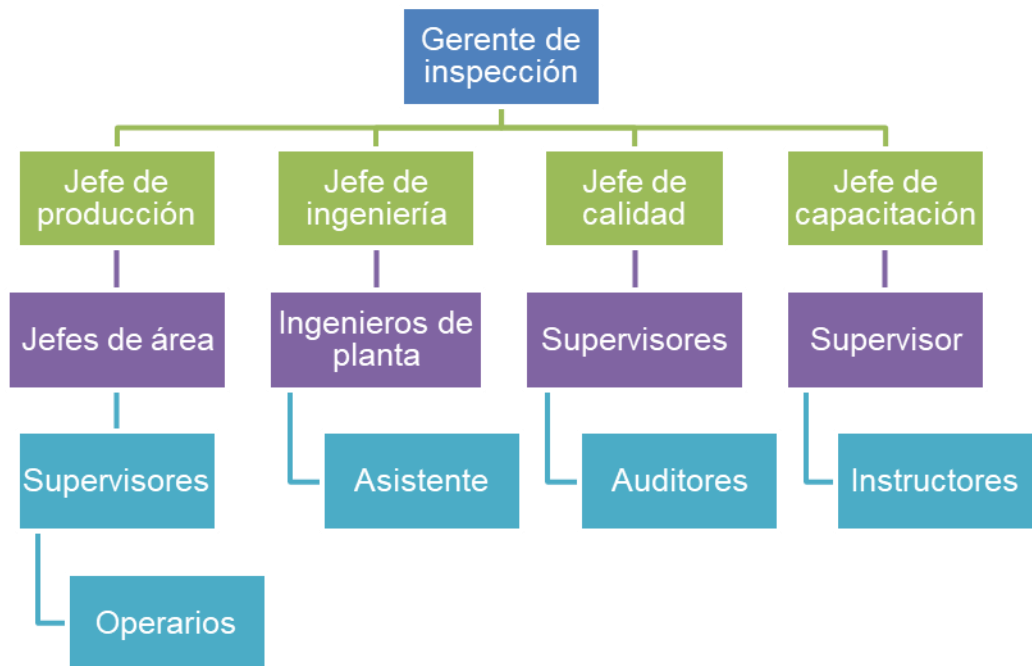


Fuente: Google maps. *Ubicación*. Consulta: julio de 2016.

### 1.1.2. Organización

La empresa cuenta con un presidente general y un vicepresidente, los cuales están al mando de toda la compañía. Esta se divide en varias plantas que cuentan con sus diferentes gerentes generales. Cada planta se conforma con su diferente equipo; además, hay personal dentro de las plantas directamente vinculado con el cliente y se encarga de velar que se estén cumpliendo los diferentes parámetros y requerimientos.

Figura 2. Organigrama del área de inspección de pantalones



Fuente: Denimatrix, S.A.

### **1.1.3. Visión y misión**

La visión de la empresa es:

Ser la empresa líder en América. Proporcionar el servicio completo en la elaboración de pantalones de excelente calidad y en el menor tiempo, para satisfacer las necesidades de los clientes.

La misión de la empresa es:

Crear un ambiente de trabajo agradable y productivo que permita proveer a los clientes los mejores productos y servicios en donde se requiera, generando una buena rentabilidad a la empresa y mejorando la calidad de vida de los empleados.

### **1.1.4. Valores**

La empresa cuenta con cinco valores que son la base fundamental de los trabajadores para contar con un desarrollo íntegro, tanto en lo laboral como en lo personal; estos son los siguientes:

- Responsabilidad
- Puntualidad
- Cumplimiento
- Trabajo en equipo
- Honradez



## **1.2. Funciones del área de inspección**

Dentro de las principales funciones del área de inspección se pueden mencionar:

- Velar por la calidad del producto.
- Cumplimiento de los estándares y requerimientos del cliente.
- Detectar problemas de calidad de otras áreas.
- Realizar operaciones extras requeridas por el cliente.
- Salvar el mayor número de segundas para que estas sean primeras y sean de buena calidad.
- Detectar algún metal que vaya en las prendas de niño.
- Empacar las segundas, terceras que van a ser exportadas.

### **1.2.1. Descripción y características generales de la carga del producto al área**

El producto al área de inspección va a ser cargado del área de plancha por medio de tapaderas no mayores de 650 piezas.

El departamento de planeación tiene que entregar cuadrados los cortes a los módulos en sus respectivos fólderes, se detalla la información de dónde, qué líneas y qué plantas trabajaron los respectivos cortes, así como a qué PO (orden de producto) pertenecen. En los módulos no se podrán trabajar PO diferentes ni mezclar, los cortes de igual dirección si se pueden mezclar. Si algún corte no llegara a cuadrar con el del fólder el jefe de área tendrá que llamar al planificador para que le consiga las piezas, si no las consigue se procederá a realizar un vale de descuento.

### 1.2.2. Descripción del cuadro del producto

El cuadrador procede a contar las piezas cuando el corte ya se encuentra en el área de carga de inspección. En el momento de detectar que no cuadra alguna pieza se procede a llamar al planificador y este será el encargado de buscar una solución al problema.

Cuando el producto sale de los módulos de inspección al área de empaque, este último se encarga de cuadrar. Es responsabilidad de los módulos entregar cuadrados los cortes, ya que, si falta alguna pieza se procederá a descontarle al supervisor que lo trabajó, así como las piezas que hagan falta.

### 1.2.3. Personal actual de los módulos de inspección

En la siguiente tabla se puede observar el detalle del personal.

Tabla I. **Headcount** en módulos del área de inspección

<b>Puesto</b>	<b>Personal</b>
Inspeccionista	12
Reparadores	12
Reinspeccionista	3
Audidores	3
Segunderas	2
Separadora de defecto	1
Cuadradores	2
Instructor	2
Supervisor	1
<b>Total</b>	<b>38</b>

Fuente: elaboración propia.

#### **1.2.4. Separadores de defectos**

En cada módulo se encuentra una persona conocida como separador de defectos al comienzo del área de reparación.

Esta persona es la encargada de recoger las piezas que son marcadas en la boleta por las inspeccionistas al detectar algún defecto que tenga que ser reparado. Él tiene que revisar la boleta que se utiliza con su diferente código y clasificarla según los defectos que tiene la prenda y tipo de máquina por utilizar para su reparación. Al tenerlo ya clasificado tiene que ordenarlo en la estantería por tipos de defecto. Cuando tenga bultos de 5 prendas debe pasarlos a cada operario que tenga la máquina apropiada para realizar la reparación del defecto encontrado.

#### **1.2.5. Jefe de producción**

Es el encargado de revisar el producto con los jefes de área y asignar las prioridades de orden de producción. Los jefes de área le dan las diferentes horas de entrega de los cortes y serán encargados de comprometer los diferentes cortes con los gerentes de producción.

### **1.3. Características generales del proceso**

A continuación, se definen todos los procesos y métodos que son utilizados en el área de inspección, orientados a tener un mejor control de la producción y reducir operaciones innecesarias.

### 1.3.1. Descripción del método de inspección

Antes de describir el proceso de inspección se muestra una figura que indica las partes de un pantalón, con el fin de familiarizarse con la terminología.

Figura 3. Partes en que está compuesto un pantalón

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA K-6  
DIVISIÓN MÉTODOS

#### MÉTODO DE INSPECCIÓN

##### A. PARTE DELANTERA

1. Pretina y pasadores
2. Bolsillo
3. Ruedo de bolsa derecha
4. Parte interna bolsa derecha (buscar piedras)
5. Rivets y panel derecho
6. Ruedo de bolsa izquierda
7. Parte interna bolsa izquierda (buscar piedras)
8. Rivets y panel izquierdo
9. Tiro delantero
10. Adorno de jareta
11. Atraques
12. Desabotonar, revisar ojal
13. Bajar, subir y bajar zipper
14. Probar tensión de atraque

##### B. LADO REVÉS

1. Costura interna de jareta izquierda y derecha
2. Pretina parte interna (Trasera)
3. Costuras de cuchilla
4. Tiro Trasero
5. Bolsas traseras
6. Sacar costado lado izquierdo 3" abajo de bolsa de manta, revisar costado
7. Bolsa trasera y cuchilla izquierda
8. Extremo de pretina izquierda
9. Costuras de bolsa de manta izquierda

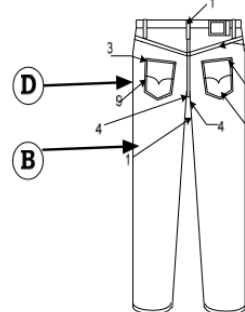
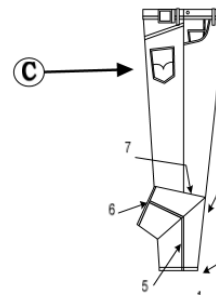
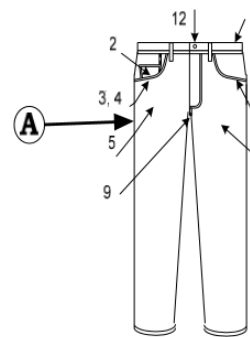
10. Sacar entrepierna y revisar de 3 a 4 dedos cada lado
11. Revisar parte baja de tiro trasero y delantero
12. Sacar costado lado derecho 3" abajo de bolsa de manta, revisar costado
13. Bolsa trasera y cuchilla derecha
14. Extremo de pretina derecha
15. Costuras de bolsa de manta derecha
16. Regresar prenda hacia dentro

##### C. COSTADOS, RUEDOS Y ENTREPIERNA

1. Subir zipper
2. Abotonar
3. Costura de costado y lado derecho
4. Ruedo de lado derecho 3" dentro, ambos lados
5. Costura entrepierna
6. Ruedo de lado izquierdo 3" dentro, ambos lados
7. Costura de costado y lado izquierdo
8. Dar vuelta

##### D. PARTE TRASERA

1. Pretina y pasadores
2. Costuras de cuchilla
3. Costuras de bolsa izquierda
4. Tiro trasero
5. Costura de bolsa derecha
6. Tomar panel derecho por la mitad y verificar apariencia
7. Tomar panel izquierdo por la mitad y verificar apariencia
8. Comparar largo de entrepierna y doblar



Fuente: Denimatrix, S.A.

El método de inspección se divide en seis etapas:

- Tomar el pantalón del *buggie* del lado derecho o izquierdo (según corresponda). Se inicia revisando las costuras de las bolsas delanteras, palpar las bolsas delanteras para verificar que no lleve piedras, así mismo revisar ruedo de bolsas. Seguidamente se revisan los atraques de los costados, apariencia de la pretina, costura de pasadores delanteros; se desabotona y se baja el zíper, se revisa apariencia de paneles delanteros.
- Tomar el pantalón y voltearlo para revisar la entrepierna a 6" del punto *crotch* interno, revisando tiro delantero y trasero interno, cuchillas y pretina de la parte trasera interna. Regresar el pantalón a su posición original y depositarlo en el costado de la mesa.
- Revisar entrepierna, tiro delantero y jareta externa. Introducir la mano derecha para sacar costado derecho a 6" de la bolsa de manta. Revisar costura de los costados, terminación de cuchillas, final de la pretina derecha y costuras de la bolsa de manta. Regresar el pantalón a su posición original para continuar con la siguiente etapa.
- Tomar el pantalón y sacar el costado izquierdo con la mano izquierda 6" de la bolsa de manta, revisar costura de los costados terminación de cuchillas, final de la pretina izquierda y costuras de la bolsa de manta. Subir zíper, revisar y despitar ojal, abotonar.
- Tomar el pantalón revisando pasadores traseros, pretina, ruedo de bolsas traseras, revisar apariencia paneles traseros, palpar las bolsas traseras verificando que no haya piedras.

- Tomar el pantalón y revisar el ruedo a 4" aproximadamente, revisando costado y entrepierna, medir largo de entrepierna doblar el pantalón, introducir código en bolsa delantera derecha y pulsar el botón de marcaje, y clasificar la prenda.

### **1.3.2. Descripción del proceso interno de auditoría de calidad**

El control de calidad en el área de inspección se realiza mediante un muestreo de aceptación aleatorio. Se seleccionan ocho prendas de cada paquete que contiene 30 prendas.

Si se llega a encontrar algún defecto se regresa todo el paquete para ser inspeccionado nuevamente hasta que pase sin ningún defecto. El auditor interno tendrá que reportar cada hora al instructor del módulo si hay defectos, para que ya no se cometan. Además, tiene la obligación de revisar todas las prendas que tomó para su muestreo y deberá anotar todos los defectos que encontró. Con los datos que lleva el auditor se podrá detectar qué pasos son los más críticos y los que están causando más problema para tomar las medidas correctivas.

### **1.3.3. Descripción del proceso de separación de defectos y reparaciones**

Este proceso de separación de defectos lo lleva a cabo la clasificadora. Ella será la encargada de ir al *buggi* donde se están colocando las prendas defectuosas (diferentes códigos) y separarlas según la máquina en la cual será reparada o si va a ir al área de desmanche.

Al clasificar las mismas las va a colocar en la estantería para que los reparadores realicen su trabajo. Con base en el código que se encuentra en la bolsa derecha llevarán a cabo la reparación de la prenda, colocando el número o clave del reparador que hizo la operación para que esta sea reinspeccionada y saber la calidad con que se hizo la reparación.

#### **1.3.4. Procedimiento para cambio de agujas quebradas**

Se solicita una requisición de agujas en la bodega de insumos. Se llenan las hojas de control de agujas quebradas que son entregadas en ingeniería, pegando las agujas quebradas de 10 en 10 en cada hoja. Ya llena la hoja de requisición, se presentará con el jefe de ingeniería para autorizar el cambio de las agujas. Luego se llevan a la bodega de insumos los días lunes a las 8:00 a. m. para turno A y los miércoles a las 2:00 p. m. para el turno B. El día siguiente a la entrega se pueden pasar a recoger las agujas. Cabe mencionar que las hojas de las agujas quebradas son firmadas y se llevan a la oficina de calidad.

El llenado de la requisición de agujas contiene:

- Fecha del día solicitado
- Nombre del auditor encargado de los distintos módulos en turno
- Módulo en el cual está ubicado a cargo
- Número de pago
- Firma

### **1.3.5. Descripción del proceso de reinspección**

El área de reinspección está compuesta por tres inspeccionistas que serán las encargadas de revisar todas las prendas que vengan del área de reparación. Básicamente, se encargan de revisar que la prenda esté bien reparada y que no exista algún otro defecto.

El método que se utilizará en el área de reinspección es el mismo que se utiliza en el área de inspección que se describió anteriormente. Si todavía se encuentran prendas con algún defecto, la defectuosa se tendrá que mandar nuevamente al área de reparación para que sea reparada y luego tendrá que pasar nuevamente por área de reinspección.

### **1.3.6. Descripción del proceso de auditoría de puertos**

La auditoría de puertos se realiza cuando la prenda ya ha sido inspeccionada al 100 % y ha pasado las auditorías internas sin ningún problema. El producto llega encajado porque anteriormente pasó por el área de empaque. El tamaño de la muestra para la de aceptación varía de acuerdo con la cantidad de la orden de producción.

Un auditor será designado y procederá a marcar las cajas que van a ser auditadas. Esas cajas serán trasladadas al área de auditoría para proceder a ser revisadas. Una vez que las cajas se encuentren en el área de auditoría, se procederá a revisarlas. Cada auditor tomará doce prendas al azar de cada caja para revisar y marcará los defectos encontrados. Se apartarán las prendas con defecto, para que el supervisor de auditoría interna evalúe si la PO es aceptada o rechazada.



Si la PO es rechazada por mala calidad, se volverá a realizar auditoría de empaque y de calidad. Además, se procederá a informar al jefe de producción de lo ocurrido con el fin de reforzar la atención y el desempeño del área de inspección. Que cada rechazo deba ser revisado nuevamente por el área de inspección significa un paro en toda la producción para no retrasar las entregas de los clientes y un mayor costo de inspección, pues se debe realizar una inspección del 100 %. El producto solo puede ser exportado al ser aceptadas las auditorías de puertos de empaque y de inspección. Si no cuenta con la papelería correspondiente, no se puede enviar el producto al cliente.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INSPECCIÓN DE PANTALONES**

### **2.1. Análisis del proceso de inspección de la prenda**

En este capítulo se presenta la forma actual en que se desarrollan las actividades de programación de producción, manejo de materiales, control de calidad, mantenimiento de maquinaria y producción en línea.

#### **2.1.1. Diagrama de flujo de la inspección**

Este diagrama permite observar de manera general lo que sucede en un proceso. El objetivo es obtener información clara, concisa y objetiva para entender el comportamiento del proceso y poder realizar juicios sobre:

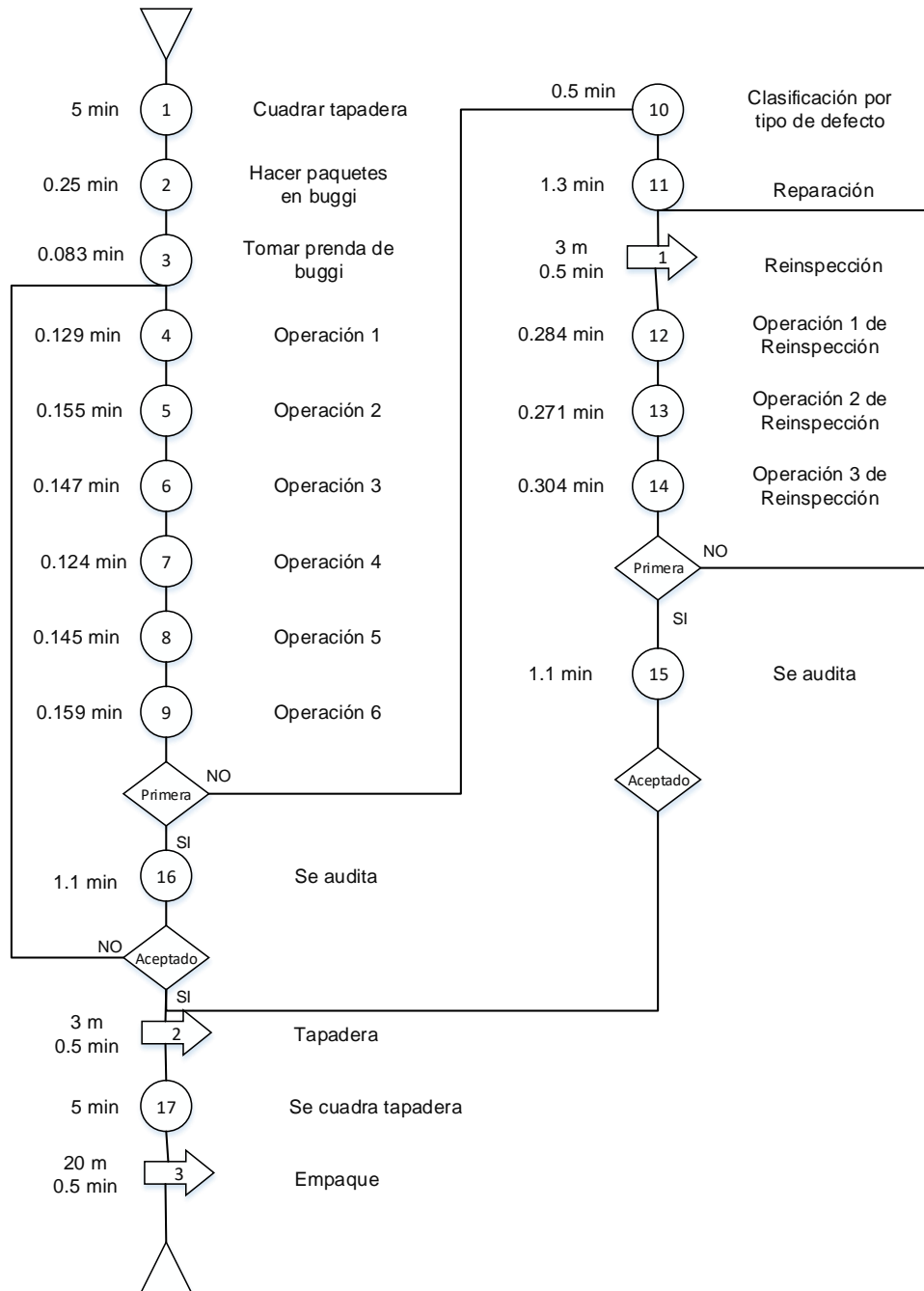
- Eficiencia del flujo.
- Justificación para realizar cada una de las actividades.
- Posibilidad de modificar o eliminar algunas actividades o partes completas del diagrama.
- Existencia de reprocesos innecesarios.
- Control de los desperdicios.

Dentro de las ventajas que brinda este diagrama es que proporciona una panorámica del proceso, muestra el flujo del proceso, en el que se incluyen las alteraciones de la secuencia, es una excelente herramienta para entender el funcionamiento del proceso. Además, permite analizar y probar mejoras, diseñar partes completamente nuevas y prever los efectos que un cambio puede tener en otras partes del proceso.

Figura 4. Diagrama de flujo de la inspección del pantalón

Proceso: inspección de pantalones  
 Método: actual  
 Analista: Javier Reyes

Fecha: junio de 2016  
 Empresa: maquila  
 Página: 1 de 1



Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Resumen de símbolos del diagrama de flujo actual**

<b>Símbolo</b>	<b>Evento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Distancia</b>
	Bodega	2	-	-
	Operación	17	16,05 min	-
	Transporte	3	1,5 min	26 m
	Inspección	0	-	-
	Decisión	4	-	-
<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>17,55</b>	<b>26 m</b>

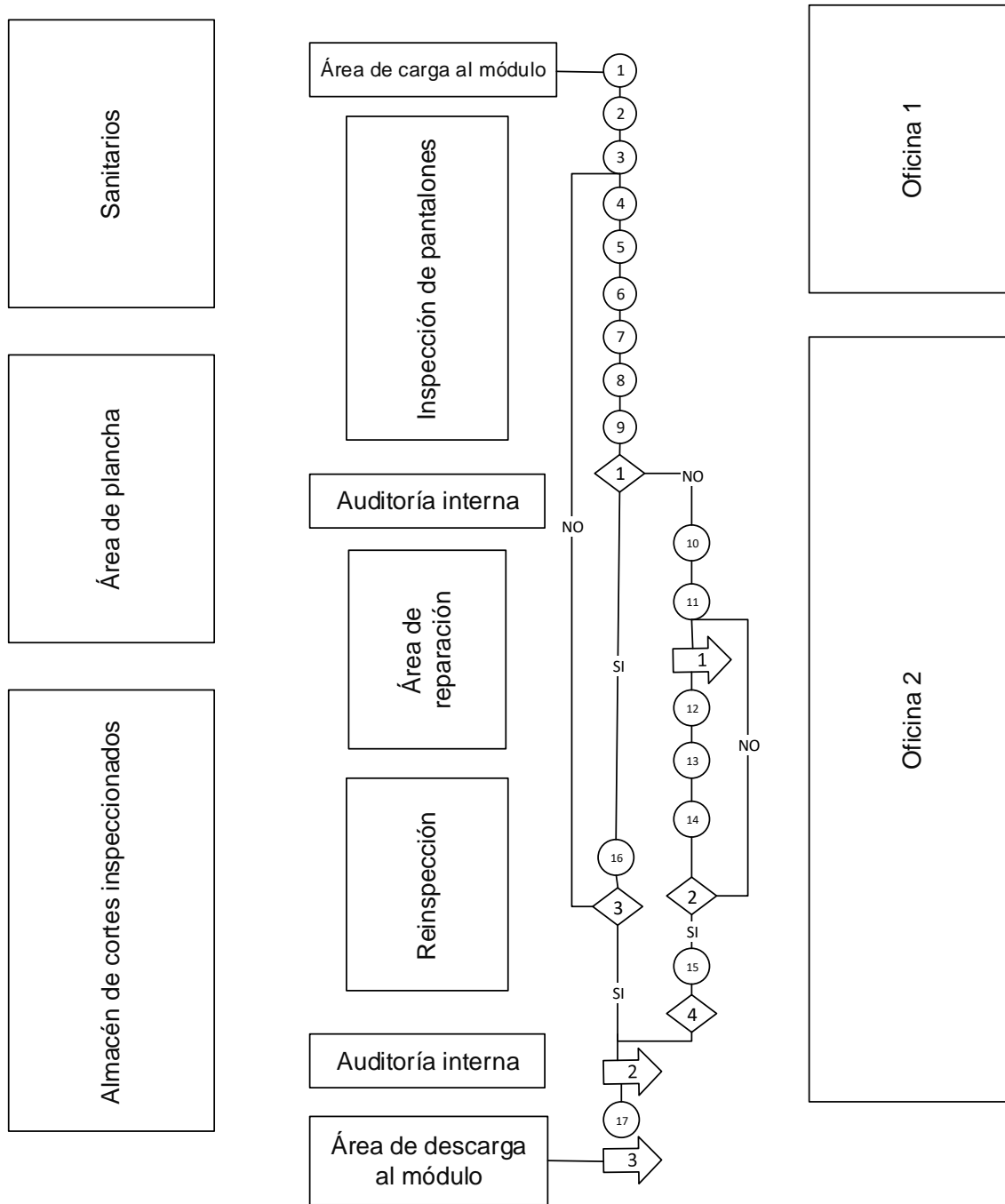
Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2. Diagrama de recorrido

El aspecto que destaca de este diagrama es que considera a los diversos participantes en el proceso y también describe el flujo de las actividades y las secuencias. En este caso, el flujo queda descrito con un mayor detalle y es posible afinar el análisis de ineficiencias o diseñar con mayor precisión los cambios tendientes a mejorar el proceso. Este diagrama es especialmente adecuado para documentar la situación actual de los procesos o el diseño final que será puesto en práctica.

El diagrama permite detallar el flujo de un proceso y analizar a fondo su comportamiento, especifica con claridad la función de cada uno de los participantes y establece todos los puntos donde el flujo cruza los límites funcionales de los participantes.

Figura 5. Diagrama de recorrido de inspección de pantalones

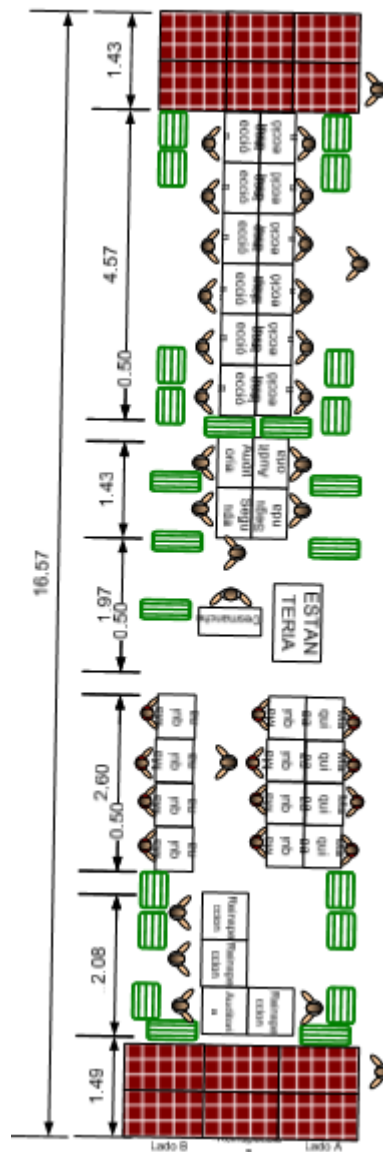


Fuente: elaboración propia.

### 2.1.3. *Lay out* de los módulos de inspección

Esta herramienta se refiere a un arreglo de personas y equipo, conforme a la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o cliente.

Figura 6. *Lay out* de los módulos de inspección



Fuente: Denimatrix, S.A.

## 2.2. Máquinas y equipos en el área de reparación de inspección

La maquinaria y equipo que se utiliza en el área de reparación de pantalones se describe a continuación.

### 2.2.1. Máquinas de costura

En el mundo de la industria de la confección se han desarrollado máquinas específicas para cada trabajo siendo verdaderas especialistas en rapidez y productividad. Esto no garantiza que la máquina no va a fallar o el operario no cometa algún error, por eso es importante contar con el equipo adecuado de trabajo (personal y maquinaria) para reparar las piezas defectuosas. El área de reparación está compuesta por diferentes tipos de máquinas para reparar la prenda tomando en cuenta el tipo de defecto que se encuentre en ella, así como el tipo de puntada que esté autorizada para la misma.

La siguiente tabla muestra la cantidad de máquinas para cada módulo de inspección en sus diferentes áreas de reparación.

Tabla III. **Cantidad de máquinas por módulo**

<b>Número de máquinas</b>	<b>Tipo</b>
4	Planas
3	<i>Overlock</i>
3	Cadenetas
1	Atracadora

Fuente: Denimatrix, S.A.



### **2.2.2. Máquinas planas**

La máquina plana se utiliza para las reparaciones en donde se deban realizar costuras rectas y planas.

Si el operario es nuevo debe empezar a practicar sin hilo sobre una serie de patrones con líneas totalmente rectas, luego semi-curvas y curvas, lo que le permitirá manejo, alineación y colocación de piezas; después debe practicar con hilo otra serie de patrones con líneas rectas y figuras formadas hasta lograr habilidad para luego realizar ejercicios de costura a medida y remates, todo a ritmo constante. Por último, debe aprender a juntar dos o más pedazos de tela y cocerlos, ya sea en línea recta o curva, con el manejo adecuado de las manos y de la máquina, con buena calidad y bajos tiempos de ejecución. Si el operario ya sabe manejar una máquina plana, debe evaluarse su condición y entrenarse según sus necesidades y las exigencias de las operaciones de cada estilo.

### **2.2.3. Máquinas *overlock***

Estas máquinas son las que sirven para hacer remates en todo tipo de tela. Prácticamente cualquier prenda que tenga grandes superficies tiene partes terminadas con remate remallado. Son muy útiles porque al mismo tiempo que realizan el remate final de una tela pueden cortar el sobrante, por lo que siempre deja unos finales muy limpios y preparados para el trabajo posterior.

Se debe comenzar por conocer sus principales partes y aprender a enhebrar la aguja. Luego se puede empezar a ejercitar al operario por medio de la costura de pedazos de tela en línea recta además de practicar el trabajo con la cuchilla incluida cortando los restos de tela a la vez que remata. Al lograr habilidad en las rectas, empezar a coser en semicurva y curva utilizando

correctamente los dedos y la mano entera. Naturalmente al inicio las operaciones se realizarán de forma lenta, pero al paso del tiempo se obtendrá la velocidad deseada de ejecución sin descuidar la calidad de la costura.

#### **2.2.4. Máquinas cadeneta**

La máquina cadeneta en su mayoría se utiliza para dar puntadas de cadeneta, puntadas extrafuertes en telas muy gruesas y pesadas, entre otros y para realizar costuras de cerraduras o ya sea en costados, piernas y cuchillas.

Algo muy importante, antes de comenzar a utilizar esta máquina, es que se debe empezar por aprender sus partes y su respectivo enhebrado, después pueden usarse las partes unidas, tanto en línea recta como curva por la máquina *overlock* y sobre ellas realizar las sobrecosturas con cadeneta. Requiere de bastante habilidad manual para pasar las agujas justo encima de otras costuras en *overlock*. Regularmente, se utiliza una guía para introducir la vena de la costura en *overlock* pero el operario debe aprender a usar adecuadamente dicha guía.

#### **2.2.5. Desmanchadora Expert**

La Expert SP-3000 es una pistola de limpieza de manchas hecha en Japón, es de alta calidad a bajo precio. Entre sus características se incluyen: poder de 3000 PSI, nueva boquilla ajustable, cobertura ventilada para mantener la pistola fría, poderoso chorro muy bien dirigido, bomba de tambor de bronce, cantidad ajustable del flujo y gran capacidad de operación.

### **2.2.6. Utilización de equipo industrial para desmanche**

Las desmanchadoras *Expert* se utilizan para eliminar cualquier mancha en las prendas de vestir, son máquinas electromecánicas.

El operario que utiliza esta máquina debe utilizar el siguiente equipo por seguridad industrial:

- Guantes
- Mascarilla
- Lentes
- Bata

### **2.3. Capacidad del proceso**

La capacidad productiva hace referencia al máximo nivel de producción que puede soportar una unidad productiva concreta, en circunstancias normales de funcionamiento durante un periodo de tiempo determinado. Se expresa en unidades relacionadas con periodos de tiempo: horas máquina diarias, horas hombre por semana, volumen anual, entre otros.

Se deben analizar las metas de producción dadas por el área de inspección, así como establecer prendas revisadas por inspeccionistas y también unidades inspeccionadas por módulos. La primera decisión importante relacionada con la fabricación, es incrementar la productividad, esto debe tomar en cuenta la empresa si decide elaborar un nuevo producto o atender más clientes que los actuales.

Se puede afirmar que el objetivo fundamental de la fábrica consiste en producir, de la manera más eficiente y en el momento oportuno, la cantidad de productos que demanda el mercado.

A continuación, se mencionan algunas capacidades que maneja la empresa:

- Pantalones inspeccionados al día: 5 000 unidades por módulo.
- 166 Buggys/día.
- Producción mensual: 125000 unidades por módulo.
- Número de empleados que afecta directamente en la producción: 29.
- Horas de trabajo diario: 8 horas.
- Tiempo disponible: 690 minutos/día.
- Tiempo estándar: 2,43 min.
- Días de trabajo al mes: 25.
- Porcentaje de pérdida de tiempo: 30 %.

### **2.3.1. Ritmo de producción**

El ritmo de producción está establecido con base en los tiempos estándares que se tienen para el método de inspección de cada operación. Se deben analizar minuciosamente las causas de los tiempos ociosos debido a que reducen el tiempo efectivo de trabajo y, por lo tanto, la productividad.

Las metas en la introducción de un nuevo estilo deben plantearse siguiendo un aumento con forme el transcurso del tiempo pues también así se espera el incremento de la habilidad y esfuerzo de los operarios para disminuir los tiempos de ejecución. De la misma forma se espera que disminuya lo menor

posible las piezas defectuosas, ya que ocasiona rechazos por mala calidad y, a la larga perjudica la eficiencia del módulo.

Es muy importante que los integrantes del módulo establezcan un buen ritmo de producción, que exista buena comunicación entre los integrantes del mismo y un notable y sólido trabajo de equipo, ya que de ellos va depender alcanzar sus metas de trabajo para lograr los pagos de metas establecidas.

### 2.3.2. Eficiencia

Este índice le va a servir a la empresa para obtener la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Para determinar la eficiencia en el área de inspección se utiliza la siguiente ecuación:

$$Eficiencia = \frac{\text{tiempo estándar} * \text{producción real}}{\text{número de empleados} * \text{horas trabajadas}}$$

La eficiencia se toma en cuenta por módulo y se paga a partir del cumplimiento del porcentaje de eficiencia establecido como meta.

Tabla IV. Remuneración por eficiencia

<b>Eficiencia</b>	<b>Simple</b>	<b>Semanal</b>
85 % - 89,9 %	Q 18,00	Q 180,00
90 % - 94,9 %	Q 19,50	Q 195,00
95 % - 99,9 %	Q 21,00	Q 210,00
100 % - 104,9 %	Q 25,00	Q 250,00
105 % - 105,9 %	Q 29,50	Q 295,00
110 % en adelante	Q 33,50	Q 335,00

Fuente: Departamento de ingeniería, Remuneración por eficiencia del personal.

### 2.3.3. Medición de la productividad

La productividad expresa la relación entre el número de bienes y servicios producidos y la cantidad de mano de obra, capital, tierra, energía y demás recursos necesarios para obtenerlos. Si bien el concepto es simple, medir y analizar la productividad suele ser complicado.

Es importante que la empresa se enfoque en la productividad como una oportunidad de mejora continua. En el área de inspección de pantalones los factores que se toman en cuenta para la medición de la productividad del área son los siguientes:

- Producción de trabajador/hora (horas estándar, valor del producto, cantidad de piezas, entre otros).
- Nivel de calidad (rechazos como porcentaje de la producción, puntaje de auditoría, entre otros).
- Tiempo promedio de respuesta de producción (tiempo de avance).
- Nivel promedio de trabajo en proceso (WIP, por *work-in-progress*).
- Horas promedio improductivas por trabajador/hora.
- Índices de seguridad, limpieza y ausentismo.

La productividad puede ser analizada desde el punto de vista parcial donde es la razón entre la cantidad de pantalones por inspeccionar y de los insumos que se emplea, como tiempo, mano de obra, materiales, equipo, herramientas, entre otros. Desde el punto de vista total que representa el cociente entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo utilizado en la fabricación. Su utilidad es medir el nivel de logro en la producción obtenida en relación con todo lo destinado para su consecución; el área de inspección debe velar por alcanzar valores arriba de la unidad.

El índice de productividad se calcula con la siguiente ecuación.

$$IP = \frac{\textit{unidades por inspeccionar}}{\textit{recursos consumidos}}$$

Ya que se tiene el índice de productividad, se puede calcular el número de operarios para cada estación a partir de la siguiente ecuación:

$$NO = \frac{\textit{tiempo estándar} * IP}{\textit{eficiencia}}$$

#### **2.3.4. Tiempos estándares en las operaciones del proceso**

En el proceso de producción, el tiempo empleado en cada operación es muy importante pues el tiempo se traduce a dinero, por eso áreas como el departamento de ingeniería buscan realizar constantes mediciones de las operaciones del proceso, para determinar si este es aceptable o necesita ser mejorado para disminuir los costos de producción.

El tiempo estándar se considera un patrón que permite medir el tiempo empleado para terminar un trabajo por un operario de habilidades normales, usando un método, equipo y materiales adecuados para el logro eficaz de su desarrollo. Además, es el que se fija en un estudio de tiempos a la realización de una operación después de haberle agregado a los tiempos cronometrados, determinada calificación de la actuación del operario y los suplementos como consecuencia de retrasos personales, por fatiga y demoras por factores externos.

El tiempo estándar tiene muchas aplicaciones en la práctica tales como:

- Ayuda a la planeación de la producción porque se pueden tener datos más exactos de capacidades de producción.
- Facilita la supervisión pues se conoce el tiempo de cada operación.
- Ayuda a distribuir de forma adecuada las cargas de trabajo en los módulos de producción.
- Proporciona bases sólidas para el establecimiento de incentivos.
- Sirve para el entrenamiento de operarios.
- Permite llevar el control de costos estándares y presupuestos.

#### **2.4. Evaluación de la calidad en el proceso de inspección**

A partir del diagnóstico realizado al área de inspección de pantalones, se pueden observar las siguientes deficiencias:

- Alto porcentaje de rechazo en auditorías finales.
- Incremento de hilos en el producto.
- Falta de control de proceso en el área de reinspección.
- Alta rotación del personal, por su criterio poco sólido dejan pasar defectos sin clasificarlos como tal.
- Se tiene que trabajar con la concentración del personal de inspección ya que actualmente se cumple con el método al 90 % establecido.
- Falta de concientización en el personal al dejar pasar defectos y no seguir su etapa.
- Ya que el personal de calidad termina su jornada de trabajo a las 19:00 horas, se ha detectado que el porcentaje de rechazos aumenta considerablemente en las últimas horas de trabajo en el día; después de



las 7 p.m. ya que producción se queda para cumplir la meta y no es el mismo caso de los auditores de calidad.

#### **2.4.1. Auditorias previas en la carga del producto en los módulos**

Se realiza por parte del departamento de calidad un muestreo aleatorio de las prendas cargadas en cada módulo para verificar las condiciones en que se encuentran las mismas. Una tabla de criterio se aplicará para determinar si el producto es aceptado o rechazado; de ser rechazado será regresado a la planta donde se produjo. Si la cantidad de productos defectuosos encontrados es mayor al 50 % del total, se va a rechazar y regresar a la planta de origen.

Por ejemplo, el defecto de orilla cruda es el motivo por el que se rechaza el lote; se va a verificar la línea donde se llevó a cabo la producción y de qué planta de costura proviene para enviar todo el corte a reparación y devolverlo nuevamente al área de *Rescreen*. Si en dado caso la planta no puede recibir el producto, tiene que mandar por lo menos personal a apoyar al área de inspección para reparar el producto que se encuentra en mal estado. Luego de reparado se debe auditar nuevamente la tapadera o corte.

#### **2.4.2. Porcentaje de rechazos en auditoría interna por etapa del método de inspección**

El departamento de calidad proporciona la información sobre el porcentaje de rechazo bi-horalmente al supervisor del módulo. El supervisor, el auditor y el instructor de cada módulo serán los responsables de comunicarles a los operarios del módulo, los resultados bi-horales sobre el porcentaje de rechazo. Así mismo, deben explicarles los motivos de los rechazos y los problemas que

se han encontrado para evitar su reincidencia. La tarea no termina allí, se deben establecer estrategias que mejoren la productividad y calidad para que disminuyan las unidades defectuosas.

### **2.4.3. Pasos críticos**

Uno de los grandes retos que enfrenta la empresa es la capacitación de su personal. Por esta razón, se propone una lista de temas que debe tratar el programa de capacitación para unificar criterios y tener un mejor rendimiento.

- Defectos de costura
- Segundas
- Defecto lavado en apariencia
- Seguridad del producto
- Importancia del trabajo para *Rescreen*
- Importancia de seguir el método de inspección
- Importancia de marcar correctamente las unidades
- Importancia de reparar correctamente las unidades
- Importancia de concentrarse en el trabajo
- Importancia de cumplir con la calidad
- Importancia de cumplir con la meta
- Ejercicios prácticos

La capacitación será con prendas físicas, mostrando los diferentes defectos que deben ser identificados y marcados por los inspectores de módulo. También se enseñará sobre el tema de reparaciones. Ejemplos de los defectos críticos que físicamente se encuentran en la prenda se le mostrarán al personal para que los pueda identificar:

- Costura: saltos, costuras rotas, orillas safordas, piernas torneadas, nudos de hilo, atraques torcidos, atraques incompletos, falta de accesorios, hilos.
- Segundas: defectos de tela manchada, reparaciones defectuosas, cambios de tonalidad, picado de aguja, agujeros, piernas largas y cortas, piernas mal retocadas.
- Lavado: lavado disparejo, estrías, manchas de cloro, acabados incorrectos.
- Seguridad del producto: arena, piedras, metales filosos, agujas, accesorios demasiados flojos, exceso de químicos en el lavado.

#### **2.4.4. Porcentaje de aceptación en auditoría interna por etapa del método de inspección**

Se establecerán indicadores para medir el porcentaje de aceptación de auditoría interna frente al porcentaje de aceptación de auditoría externa por parte del cliente. Los indicadores que servirán para este fin son los siguientes:

- Porcentaje de rechazos por etapa de inspección
- Porcentaje de defectos por auditoría
- Cumplimiento de auditoría
- Controlar la cantidad de direcciones
- La meta es de 97 % aceptación

#### **2.4.5. Otros aspectos**

Con la evaluación y el análisis del proceso de la situación actual del área de inspección de pantalones, maquinaria y equipo en el área de reparación y la capacidad del proceso, se debe evaluar la posibilidad de implementar un nuevo *lay out* de módulo de inspección, según las siguientes opciones.

- Opción 1

Colocar una mesa de auditoría al final del módulo de inspección y el personal de auditoría se rotará hacia el área de reinspección, para realizar auditoría por paquetes y eliminar la auditoría por tapadera.

Ventajas:

- Se asegurará con la auditoría al final de módulo el producto cambiando la auditoría por tapadera a una por paquete de 30 unidades.
- Al realizar una auditoría por paquetes se evitará la revisión por completo de una tapadera, y los problemas que esto ocasiona.

Desventajas:

- Al mover el auditor al final del módulo se descuidará la auditoría de inspección y se acumularán paquetes (se validarán los tiempos del auditor).
- No se tendría el control por parte del auditor de las unidades que están pasando por inspección, y por negligencia de producción se pasarían paquetes sin auditar.

- Opción 2

Mover la auditoría al final del módulo (mobiliario y personal).

#### Ventajas

- Se auditaría por completo todo lo que está saliendo de inspección.
- Se asegura la calidad con la auditoría final el área de reinspección.
- Realizando una auditoría por paquete se evitará la revisión por completa de una tapadera y se evitarán los problemas derivados.
- Se eliminaría el centro de acopio que se encuentra en medio de los módulos de inspección y solo se tendría un área de descarga.

#### Desventajas

- Al tener rechazos en la auditoría final del módulo, la revisión tendrá que hacerse en inspección y se mezclarán cortes por el tiempo que se tendrá desde que el producto sale de inspección hasta que sale de reparación.
- Se aumentará el uso de *buggys* en el módulo de inspección.
- La detección de problemas en el módulo de inspección se tendrá hasta el final del proceso.

- Opción 3

Trasladar a las dos personas de reinspección al departamento de calidad y realizar auditorías eliminando la reinspección.

## Ventajas

- Se asegurará la calidad en el módulo de inspección ya que el personal realizará auditorías de calidad eliminando la reinspección.
- Se eliminará el puesto de reinspección y se agregaría personal a calidad sin afectar el *Headcount* actual.
- Se elimina el trabajo doble al inspeccionar y reinspeccionar.

## Desventajas

- El personal de reparación sería el encargado de quitar flechas.
- Se tendría que capacitar en criterio de calidad.

## **2.5. Diagnóstico general de la productividad en el área de inspección de pantalones en una empresa de maquila**

Para hacer un diagnóstico de la productividad en el área de inspección de pantalones se realizó el análisis de las operaciones que se realizan en este proceso. Es importante tomar en cuenta el ritmo de producción y todos los factores que lo afectan.

### **2.5.1. Análisis de la productividad**

El análisis de trabajo del área de inspección de pantalones, está directamente relacionado con la productividad, puesto que sirve para obtener una producción mayor a partir de una cantidad de recursos dada, manteniendo constantes o aumentando la inversión de capital. Después de haber verificado

el comportamiento del proceso y haber identificado sus componentes más importantes se pueden destacar los siguientes puntos del análisis:

- Definir claramente las operaciones y el número de operaciones que conforman el proceso.
- Establecer los tiempos estándares para cada operación.
- Determinar el número de piezas por fabricar diariamente según el tiempo con el que se disponga en la jornada de trabajo, obteniendo el índice de productividad.
- Para obtener el número de operarios que son necesarios para cada estación se deberá multiplicar el tiempo estándar por operación con el índice de productividad diaria, resultado que luego debe dividirse entre el porcentaje de eficiencia con el que se espera trabajen los operarios como mínimo.
- En la definición del número de piezas para lo cual se tendrá capacidad de producción diariamente, se necesitará multiplicar el número de operarios por el tiempo que se dispone en la jornada de trabajo y luego dividirlo entre el tiempo estándar más grande que representa la operación más lenta.
- Mejorar los índices de calidad para incrementar el porcentaje de aceptación de auditorías finales.
- Se tiene mucho personal en esta área de trabajo que repercute en la eficiencia del proceso.

El análisis de la productividad debe ser una actividad periódica en el área de inspección de pantalones con el fin de determinar el porcentaje del cumplimiento de metas y las posibilidades que eso representa para la empresa en la continuidad de sus funciones, desarrollo y crecimiento.

## **2.6. Evaluación de alternativas del nuevo método de inspección**

Una vez seleccionada la operación por analizar, en este caso el proceso de inspección de pantalones, se debe recopilar toda aquella información que se considere útil. Para sintetizarla y comprenderla de una mejor manera, la información se registra en diagramas de flujo de proceso. Dentro de los factores por tomar en cuenta para realizar un análisis efectivo de la operación se encuentran la capacidad del proceso y los resultados de los índices de calidad.

Luego de haber registrado todos los datos y componentes del método de trabajo actual, el siguiente paso es identificar los puntos críticos. Para analizar un trabajo en forma completa, el estudio de métodos utiliza una serie de preguntas que deben aplicarse en cada detalle con el objeto de justificar la existencia, el lugar, el orden, la persona y la forma en que se ejecuta. Cabe mencionar que este criterio es estrictamente analítico, el estudio de métodos exige que se investiguen las causas y no los efectos; que se registre los hechos, no las opiniones y se tome en cuenta las razones y no las causas.

Para desarrollar un mejor método de ejecución del trabajo, es necesario considerar las respuestas obtenidas. Las respuestas conducen a tomar una o varias de las siguientes acciones:

- Eliminar. Si las primeras preguntas por qué y para qué no pudieron contestarse en forma razonable, quiere decir que el detalle bajo análisis no se justifica y debe ser eliminado.
- Cambiar. Las respuestas a la pregunta cuándo, dónde y quién pueden lograr que se cambien las circunstancias de lugar, tiempo y persona en que se ejecuta el trabajo. En otras palabras, buscar un lugar más conveniente, un orden más adecuado o una persona más capacitada.



- Cambiar y reorganizar. Si se tuvo la necesidad de cambiar algunas de las circunstancias en las cuales se ejecuta el trabajo, generalmente surgirá la necesidad de cambiar algunos detalles y reorganizarlos para obtener una secuencia más lógica.
- Simplificar. Todos aquellos detalles que no hayan podido ser eliminados, posiblemente puedan ser ejecutados en forma más fácil y rápida. La respuesta a la pregunta cómo, llevará a simplificar la forma de ejecución.

Los siguientes puntos describen las alternativas del nuevo método de inspección de pantalones.

#### **2.6.1. Método de 6 etapas mejorado**

- Tomar el pantalón del *buggie* del lado derecho o izquierdo (según corresponda). Se inicia revisando las costuras de las bolsas delanteras, introducir la mano para verificar que no lleve piedras. Seguidamente se revisan los atraques de los costados, apariencia de la pretina, costura de pasadores delanteros, se desabotona y se baja el *zíper*.
- Tomar el pantalón y voltearlo para revisar la entrepierna a 3" del punto *crotch* interno, revisando tiro delantero y trasero interno, cuchillas y pretina de la parte trasera interna. Regresar el pantalón a su posición original.
- Tomar el pantalón y sacar el costado derecho a 3", con la mano derecha revisar las costuras de los costados, terminación de cuchillas, final de la pretina derecha y costuras de la bolsa de manta, regresar el pantalón a su posición original.

- Tomar el pantalón y sacar el costado izquierdo a 3", con la mano izquierda revisar las costuras de los costados, terminación de cuchillas, final de pretina izquierda y costuras de bolsa de manta, regresar el pantalón a su posición original.
- Tomar el pantalón y revisar la entrepierna a 3" de distancia del punto *crotch* externo, revisar costuras del tiro delantero y de la jareta, subir el zíper, revisar el ojal, abotonar y revisar la apariencia de los paneles delanteros. Colocar el pantalón en el costado de la mesa.
- Tomar el pantalón y revisar en la parte trasera las costuras de la pretina, los pasadores, la cuchilla y el tiro, revisar que las bolsas traseras no lleven piedras y revisar la apariencia de los paneles traseros, introducir el código de inspección en bolsa delantera derecha, doblar el pantalón, pulsar botón de marcaje y colocar la prenda en el lugar respectivo.

#### **2.6.2. Método de 7 etapas por establecer**

- Tomar el pantalón del *buggie* del lado derecho o izquierdo (según corresponda), se inicia revisando pierna larga y corta. Luego se revisan las costuras de las bolsas delanteras, palpar que no lleve piedra, seguidamente se revisan los atraques de los costados.
- Toma el pantalón, se comienza revisando la apariencia de la pretina, costura de pasadores delanteros, desabotona revisa y despita ojal. Luego se baja el *zipper*, se revisa apariencia de paneles delanteros.
- Tomar el pantalón y voltearlo para revisar la entrepierna a 3" del punto *crotch* interno, revisando tiro delantero y trasero interno, cuchillas y pretina de la parte trasera interna, regresar el pantalón a su posición original.

- Tomar el pantalón revisar entrepierna, tiro delantero y jareta externa introducir la mano derecha para sacar costado derecho a 3" de la bolsa de manta. Revisar costura de los costados, terminación de cuchillas final de la pretina derecha y costuras de las bolsas de manta regresar el pantalón a su posición original.
- Tomar el pantalón y sacar el costado izquierdo con la mano izquierda a 3" de la bolsa de manta, revisar costura de los costados terminación de cuchillas, final de la pretina izquierda y costuras de las bolsas de manta subir *zíper*. Abotonar y regresar el pantalón a su posición original.
- Toma el pantalón revisando pasadores traseros, pretina, costura de bolsas traseras. Luego, revisa la apariencia de paneles traseros.
- Toma el pantalón y revisa el ruedo a 3" aproximadamente, introduce código. Dobla el pantalón, pulsa el botón de marcaje y clasifica la prenda.

## **2.7. Selección de la mejora alternativa**

Ya establecidas las dos alternativas para mejorar la productividad en el área de trabajo en una operación se procede a la comparación entre ellas. Se consideró la factibilidad de cada método y se sometió a consideración con las inspeccionistas, pues esto va aportar ideas valiosas debido a su experiencia además de que al tomar en cuenta sus puntos de vista este se motivará y acogerá con mayor facilidad a las mejoras.

Cualquier mejora en el método debe estar justificada por los ahorros. Lo que implica la reducción del tiempo de trabajo por eliminación de movimientos

innecesarios, almacenamientos, inspecciones, demoras, generación de reprocesos, mejora de la calidad y menos desperdicio.

Se eligió como mejor alternativa para proponer su implementación el método de 7 etapas. Cuando ya se tenga el método aprobado, es necesario probarlo antes de adoptarlo definitivamente. Para esto se debe seleccionar el mejor módulo de trabajo el que tenga mayor eficiencia y calidad en el cual se debe tomar como prueba piloto para verificar si no hay necesidad de hacerle algún ajuste y luego estandarizarlo en el resto de módulos.

### 2.7.1. Personal por utilizar en el nuevo método

El personal por utilizar se observa en la siguiente tabla.

Tabla V. Personal por utilizar en el nuevo método

<b>Puesto</b>	<b>Personal</b>
Inspeccionista	14
Reparadores	9
Reinspeccionista	4
Auditor	3
Segunderas	3
Separador de defectos	1
Cuadradores	2
Instructor	2
Supervisor	1
<b>Total</b>	<b>39</b>

Fuente: elaboración propia.

### **2.7.2. Beneficios que se alcanzarán al implementar el nuevo método**

Algunos de los beneficios que se obtendrán al aplicar el método de 7 etapas incluyen:

- Reducir costos y mejorar la calidad de las prendas que se están inspeccionando.
- Las inspeccionistas tendrán menos carga de trabajo disminuyendo las prendas con defecto que se dejan pasar.
- Reducir el porcentaje de rechazo tanto en auditoría interna como la que realiza el cliente.
- Incrementar el porcentaje de aceptación en auditoría interna por etapa del método propuesto.
- Las áreas de trabajo se mantendrán más ordenadas y limpias, al no tener acumulado mucho producto, ya que el ritmo de producción va a ser más fluido.
- Ahorrar tiempo y evitar demoras por cuellos de botellas provocados por alguna etapa donde se acumule producto.
- Mejorar la secuencia de operaciones.
- Mejorar los índices de productividad.
- Elimina actividades innecesarias.



### **3. PROPUESTA DEL NUEVO MÉTODO DE INSPECCIÓN**

#### **3.1. Implementación de la nueva técnica de mejora**

La implementación de la nueva técnica representa uno de los más grandes retos, debido a la resistencia al cambio que podría mostrar el personal. Se pueden mencionar cinco etapas:

- Obtener la aprobación de la dirección.
- Lograr que el jefe del departamento acepte el cambio.
- Conseguir que los operarios acepten el cambio.
- Enseñar el nuevo método a los trabajadores.
- Brindar seguimiento del trabajo hasta tener la seguridad de que se ejecuta como estaba previsto.

Si las opiniones del inspeccionista y de los supervisores han sido tomadas en cuenta para mejorar el método, es probable que se encuentren sensibilizados para adoptarlo. Cabe mencionar que la eficiencia proyectada se ira logrando paulatinamente que se reflejará en la curva de aprendizaje.

#### **3.2. Factores por considerar en el nuevo método**

Los principales factores por tomar en cuenta para la implementación del nuevo método consisten en:

- Definición del método por implementar.
- Ejecución del método por el inspeccionista.

- Supervisión del método: se apoya en realizar revisiones, observar y brindar seguimiento a las desviaciones, revisar que las prendas tengan buena calidad y que el método no perjudique la seguridad del trabajador.
- Ajustar: requiere tomar acciones correctivas en el nuevo método con el fin de actuar sobre las oportunidades de mejora identificadas mediante la supervisión.
- Atender y rediseñar las deficiencias actuales en las estaciones de trabajo para contribuir a reducir los tiempos perdidos y la ineficiencia del flujo de la pieza en los módulos de trabajo.
- Verificar que se están logrando los objetivos desde los puntos de vista económicos, productivos, de calidad y humanos.

### 3.2.1. Desmontar y montaje de maquinaria

La maquinaria que se tiene en el área de inspección de pantalones está compuesta de planas *Auki*, *Overlock*, cadenetas y atracadoras, además de la desmanchadora *Expert* y bomba de aire a presión.

Tabla VI. **Actividades por realizar en el desmontaje y montaje de equipo**

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
Desmontaje de maquinaria	Mecánicos
Colocar maquinaria en área temporal	Mecánicos/ Depto. Ingeniería
Colocar nueva señalización	Ingeniería
Desmontar rieles de electricidad	Electricistas
Instalar rieles de electricidad	Electricistas
Montaje de maquinaria	Mecánicos
Capacitar al personal	Depto. Ingeniería

Fuente: elaboración propia.



El departamento de ingeniería será el encargado del desmontaje y montaje de la maquinaria. De igual forma, los instructores del área de reparación serán los encargados de desarrollar las habilidades en los operadores para que puedan operar cualquier máquina y obtener una eficiencia alta.

### **3.2.2. Traslado de mobiliario**

Algunos aspectos por tomar en cuenta para ubicar el nuevo mobiliario en el área de inspección de pantalones son:

- Disponer de cajitas de cartón sujetas a la mesa, para colocar los diferentes códigos asignados para los defectos que se marcan en la prenda.
- Sujetar cuchillas protegidas que sirvan de corta hilos a las máquinas no automáticas.
- Colocar alfombras anti fatiga (ergonómicas) ya que va a ser una medida preventiva para evitar lesiones laborales.
- Colocar tablero que indiquen las piezas inspeccionadas.
- Contar con los *buggies* necesarios por módulo para que mantener el orden en el mismo.

### **3.2.3. Reinstalación eléctrica**

La reinstalación eléctrica se coordinará por medio del departamento de ingeniería y el trabajo lo realizarán los eléctricos de la empresa.

### **3.3. Diagramas de proceso**

A continuación, se presentan los diagramas de operaciones y de flujo propuestos para el nuevo método de inspección.

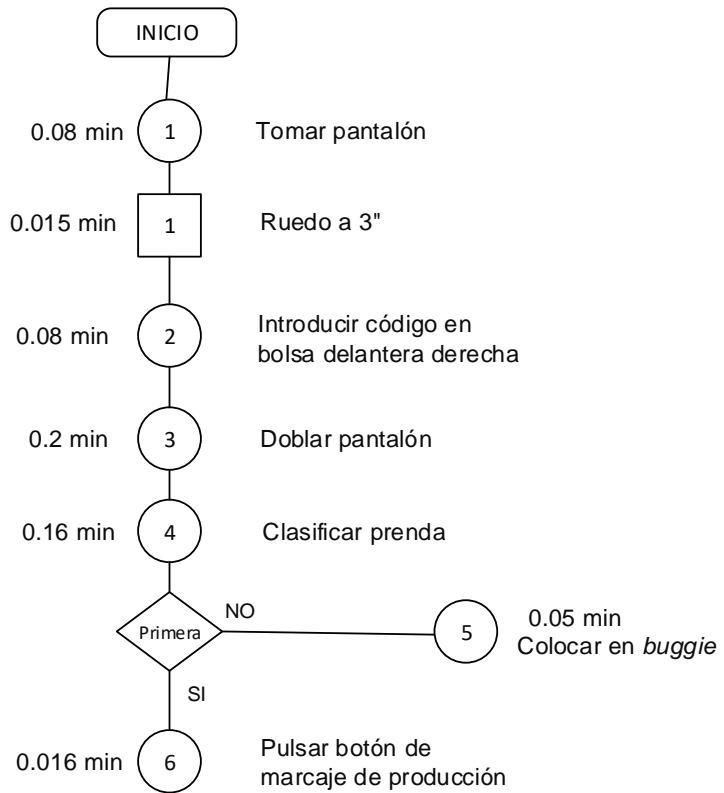
#### **3.3.1. Diagrama de operaciones nuevo**

A continuación, se presenta el diagrama nuevo.

Figura 7. **Diagrama de operaciones propuesto**

Proceso: Inspección de pantalones  
 Método: Propuesto  
 Analista: Javier Reyes

Fecha: Julio de 2016  
 Empresa: Maquila  
 Página: 1 de 1



Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Resumen de símbolos del diagrama de operaciones nuevo**

Símbolo	Evento	Cantidad	Tiempo	Distancia
○	Operación	6	0,601 min	-
□	Inspección	1	0,015 min	-
Total		7	0,616 min	-

Fuente: elaboración propia.

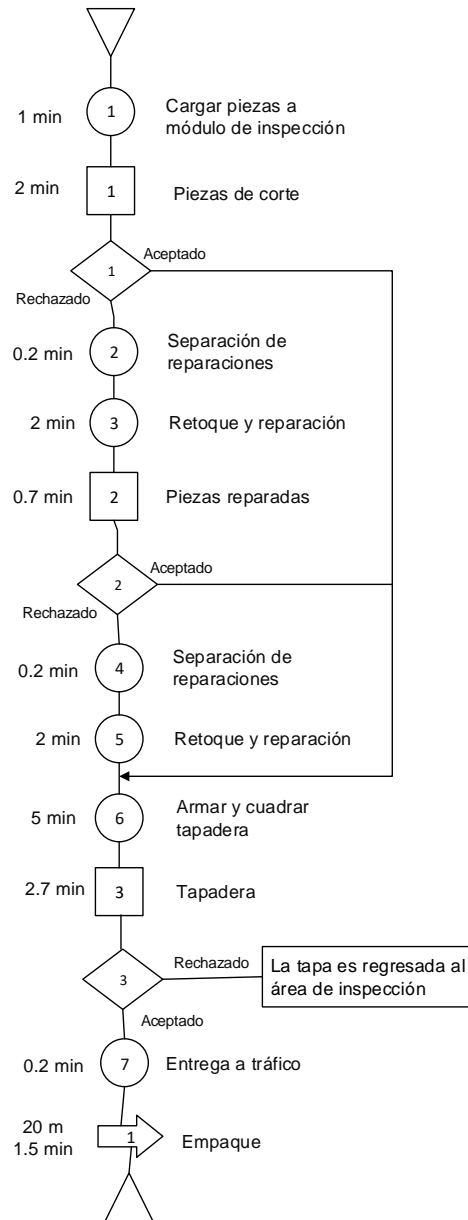
### 3.3.2. Diagrama de flujo nuevo

Se presenta en la siguiente figura el diagrama de flujo nuevo.

Figura 8. Diagrama de flujo propuesto

Proceso: Inspección de pantalones  
Método: Propuesto  
Analista: Javier Reyes

Fecha: Julio de 2016  
Empresa: Maquila  
Página: 1 de 1



Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. Resumen de símbolos del diagrama de flujo nuevo

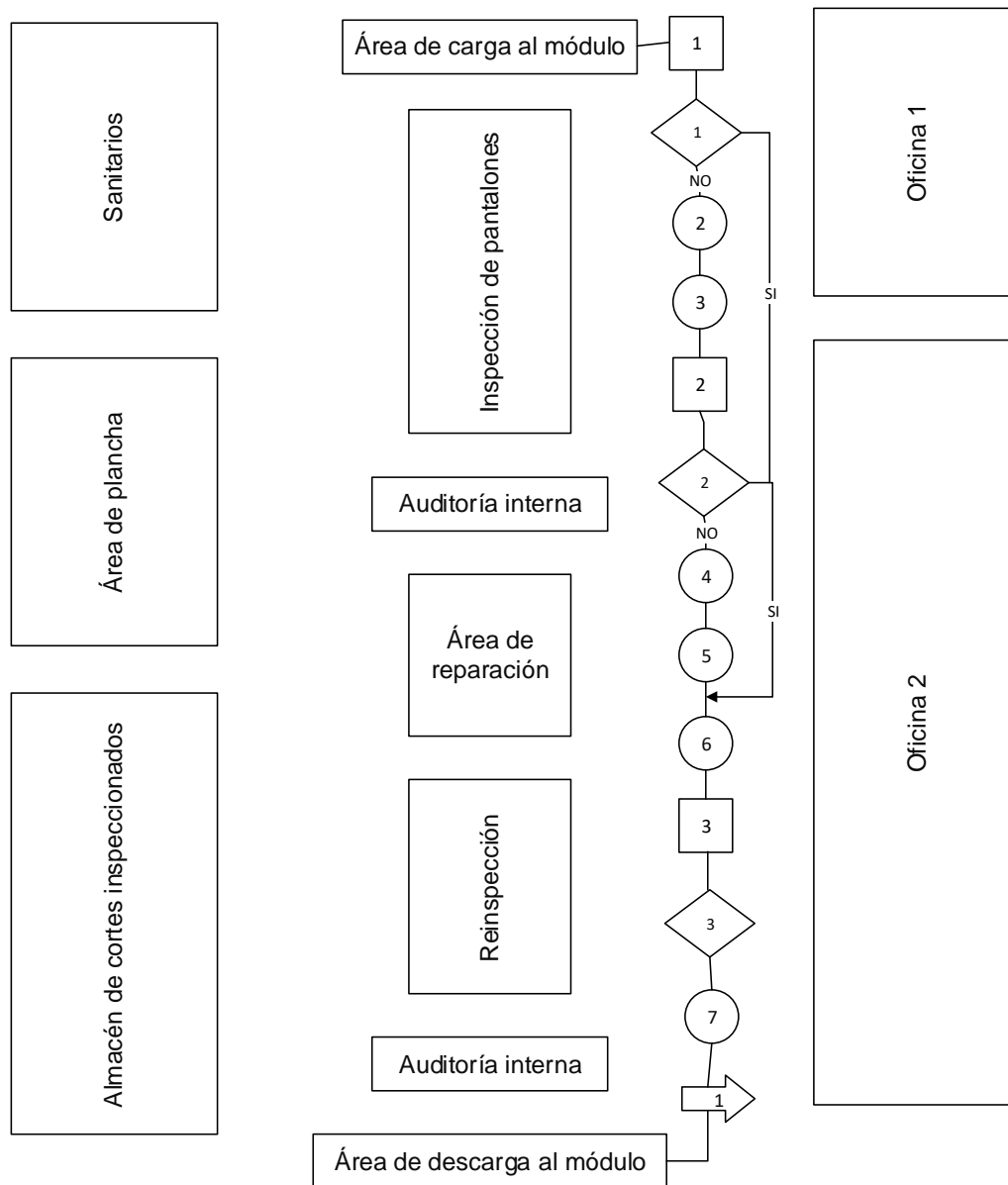
Símbolo	Evento	Cantidad	Tiempo	Distancia
	Operación	7	10,6 min	-
	Transporte	1	1,5 min	20 m
	Inspección	3	5,4 min	-
	Decisión	3	-	-
Total		14	17,5	20 m

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.3. Diagrama de recorrido nuevo

En la siguiente figura se puede observar el diagrama de recorrido nuevo.

Figura 9. Diagrama de recorrido nuevo



Fuente: elaboración propia.

### **3.4. *Kaizen* para hacer más productiva el área de trabajo**

El sistema *Kaizen* se caracteriza por estar enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes, sin descuidar la armonía y proactividad.

#### **3.4.1. Principales conceptos de *Kaizen***

La solución de problemas mediante el sentido común, listas de verificación y otras técnicas que no cuestan mucho dinero es el enfoque del sistema *Kaizen*.

##### **3.4.1.1. *Kaizen* y gerencia**

La alta gerencia debe mostrar un fuerte liderazgo y realizar una declaración de políticas, sistemas y ciertos conceptos básicos de manera clara y concisa. Entre ellos se encuentran el ciclo PDCA, primero la calidad, hablar con datos, el proceso siguiente es el cliente, procesos contra resultados.

##### **3.4.1.2. Procesos frente a resultado**

Los procesos deben perfeccionarse para obtener mejores resultados; si los resultados no son los deseados o proyectados significa que existe una falla en el proceso. La gerencia encuentra apoyo en la herramienta *Kaizen* porque orienta al personal a mejorar su habilidad de hallar expectativas de alta calidad, costo bajo y entrega a tiempo.

##### **3.4.1.3. Primero la calidad**

Según el enfoque *Kaizen* una empresa que construye y fomenta calidad en su personal, está a la mitad del camino de producir artículos de alta calidad.

Es indispensable entrenar al personal en el uso de diversos tipos de herramientas destinados tanto a la resolución de problemas como la toma de decisiones. Para lograrlo, se propone el control total de calidad.

El control total de calidad es una estrategia que asegura la continua satisfacción de los clientes externos e internos mediante el desarrollo de la calidad del producto y sus servicios. Exige que la situación bajo estudio sea cuantificada en la medida de lo posible. Dentro del sistema *Kaizen* presenta las siguientes características:

- Se aplica a toda la empresa, participa todo el personal.
- Enfatiza la educación y el entrenamiento.
- Las actividades de grupos operativos constituyen la herramienta principal.
- Utiliza la auditoría del control total de calidad.
- Aplica métodos estadísticos.
- Es un sistema para la recopilación y evaluación de datos.

#### **3.4.1.4. Hablar con datos**

Es importante que los resultados obtenidos de la mejora continúen y se hagan público para que las demás áreas se motiven y se beneficien de la experiencia. La interpretación de los resultados se debe hacer con base a datos reales, confiables y verificables.

Dentro de los beneficios por la implementación de la técnica *Kaizen* se encuentra:



- Aumento de la productividad
- Reducción del espacio utilizado
- Mejora en la calidad de los productos
- Reducción del tiempo de fabricación
- Mejora el manejo y control de la producción
- Reducción de costos de producción
- Aumento de la rentabilidad
- Mejora el clima organizacional
- Desarrolla el concepto de responsabilidad

#### **3.4.1.5. El proceso siguiente es el cliente**

Todo trabajo es una serie de procesos, y cada proceso tiene su proveedor y su cliente. Dentro de este concepto, el siguiente proceso debe ser siempre considerado como un cliente, sean estos internos (dentro de la empresa) o externos (fuera de ella). La mayoría de las personas que trabaja en una organización trata con clientes internos.

Esta comprensión debe conducir al compromiso de no entregar nunca partes defectuosas o informaciones inexactas a las personas del proceso siguiente. Cuando todas las personas de la organización practican este principio, el cliente externo recibirá siempre un producto o servicio de alta calidad.

#### **3.4.2. Estándares**

Cualquier gerente, trabajador, máquina o proceso debe tener un estándar que indique con exactitud el punto de partida. Una gerencia exitosa mantiene y mejora los estándares hacia niveles más altos.

La conformidad de los procesos debe ir de acuerdo con los siguientes estándares y perspectivas en las diferentes áreas:

- Financiera: crecimiento en ventas, ventas por producto, ventas por cliente, ingresos generados por nuevos clientes, participación de mercado, costos operativos, rentabilidad.
- Cliente: lealtad, insatisfacción (cambios, garantías, devoluciones, no conformidades), satisfacción (calidad de atención y servicio).
- Procesos: eficiencia (tasa de producción, insumos consumidos), calidad, productividad, tiempo (tiempo de ciclo, porcentaje de tiempo de paros no planificados, porcentaje de entregas a tiempo), costos.
- Proveedores: eficiencia y calidad (porcentaje de entrega a tiempo, tiempo de ciclo de una orden, cantidad correcta de una orden, porcentaje de productos dentro de especificaciones).
- Innovación: nuevos productos y servicios, cumplimiento en costo y tiempo de lanzamiento, inversión en investigación y desarrollo, cantidad de ideas de innovación empleadas.
- Recurso humano: bienestar y satisfacción (rotación, clima laboral), productividad (producción por hora hombre, ventas sobre inversión en personal, porcentaje de cumplimiento de metas), salud y seguridad, desarrollo y planes de carrera.

#### **3.4.2.1. Mantener y mejorar los estándares**

Con los estándares definidos, los gerentes pueden evaluar el rendimiento del trabajo; sin estándares, no hay una manera adecuada de hacerlo. La estandarización de los diversos procesos permite obtener productos y servicios de alta calidad y bajo costo, elaborar productos y servicios homogéneos, capacitar al personal, realizar auditorías para verificar el cumplimiento de los

estándares, disponer de argumentos sobre los cuales encontrar oportunidades de mejora y consolidar las mejoras obtenidas en los ciclos de mejora continua.

#### **3.4.2.2. Estándares operacionales**

Estos estándares están relacionados con la manera en que las personas realizan una tarea para lograr el QCD (calidad, costo y entrega). Mientras que los estándares gerenciales se relacionan con el propósito interno de dirigir a los trabajadores, los estándares operacionales tienen la satisfacción de los clientes como interés primordial.

Es fundamental que los manuales se encuentren estandarizados para los diferentes tipos de pantalones para poder verificar las especificaciones y parámetros requeridos por el cliente. De la misma manera, las operaciones o el método por utilizar deben estar descritos en los manuales, instructivos, entre otros, para los diferentes estilos y tipos de pantalones ya que en cualquier momento puede surgir la necesidad de consultarlos por algún supervisor, instructor o auditor. Cabe destacar la importancia de explicar a los módulos el método por utilizar para que todos los trabajadores estén alineados y existe algún imprevisto o inconveniente, todo se refiera al mismo tema.

#### **3.4.2.3. Aspectos claves de los estándares**

A continuación, se presentan los aspectos clave que poseen los estándares:

- Representan la mejor, más fácil y más segura forma de realizar un trabajo.
- Ofrecen la mejor manera de preservar el know-how y la experiencia.

- Permiten medir el desempeño de los trabajadores.
- Muestran la relación entre causa y efecto.
- Suministran una base para el mantenimiento y la mejora continua.
- Suministran objetivos e indican metas de entrenamiento.
- Generan una base para auditoría o diagnóstico.
- Suministran un medio para evitar la recurrencia de errores y minimizar la variabilidad.

### **3.4.3. Shitsuke (disciplina)**

Como herramienta auxiliar del sistema *Kaizen* se utilizará la filosofía de las 5S que no es más que la aplicación de un conjunto de actividades orientadas al logro de un área de trabajo despejada, ordenada y limpia que apoye la seguridad y eficiencia en la realización de las actividades.

Uno de los cinco principios de esta filosofía es la palabra japonesa *Shitsuke* que significa disciplina. Se entiende como disciplina a la capacidad de apegarse a las normas establecidas y cumplir con los reglamentos. Una persona disciplinada evita reprimendas y sanciones, mejora su eficacia, es más apreciada por el equipo de trabajo y mejora la percepción de ella misma. Se debe cumplir siempre con los estándares establecidos y los procedimientos de trabajo, hasta convertirlos en hábito.

### **3.5. Aumento de la capacidad del proceso**

La capacidad de producción del área de inspección de pantalones que pueden alcanzar los diferentes módulos depende de la habilidad manual de las inspeccionistas al estar desarrollando el método nuevo, de la calidad con que se esté operando en los módulos, entre otros. Se espera que después de

implementar el nuevo método se mejore el ritmo de producción, la eficiencia, la productividad, se minimicen los tiempos de ejecución, se logre un mejor trabajo en equipo y se logre un mejor nivel de calidad que permita realizar mediciones que indiquen un aumento en la capacidad de producción en los módulos de inspección.

### **3.5.1. Ritmo de producción**

Es importante que se realice una capacitación constante al personal operativo para desarrollar sus habilidades y llevar un registro de curva de aprendizaje. El procedimiento a seguir en la implementación del nuevo método de inspección es el siguiente:

- Informar a los operarios del área de inspección cuáles son los objetivos de hacer un estudio de tiempos y demostrarles que los beneficios no son solo para la empresa sino también para ellos.
- El estudio de tiempo va a ser realizado por los instructores a los cuales se les debe proveer todos los implementos necesarios.
- Realizar el estudio tomando y analizando los tiempos de los operarios normales considerados como base para crear los estándares de operaciones.
- Comparar los tiempos estándar que se obtengan del método actual con los tiempos estándar del método propuesto.
- Revisar de forma periódica los tiempos de las operaciones para cuidar que no surjan variaciones grandes.

### **3.5.2. Eficiencia**

Con el nuevo método se espera obtener como mínimo una eficiencia del 85 % en cada módulo y un 10 % de rechazos. El método propuesto contempla la calidad y el ritmo de producción como aspectos determinantes para lograr los valores meta antes mencionados.

Se debe medir el rendimiento de los trabajadores, ya que ellos también afectan la eficiencia del módulo. Cuando los operarios están siendo entrenados su rendimiento puede evaluarse con las curvas de aprendizaje mientras que cuando los operarios laboran en una línea de producción, su rendimiento puede evaluarse creando curvas de eficiencia o capacidad.

### **3.5.3. Medición de la productividad**

Para que la empresa tenga la seguridad de que cada elemento que participa en el proceso de la inspección de pantalones está cumpliendo con su trabajo y con las variables que se ven implicadas en el índice de la productividad, es necesario que se evalúe el desempeño y se lleve un control riguroso de todos los registros acumulados en la trayectoria de la actuación de los involucrados. Con la implementación del nuevo método para inspeccionar los pantalones se tienen definidos los siguientes objetivos: rendir al máximo con la mínima inversión, cumplir con los tiempos de entrega, mejorar la calidad y la eficiencia en la producción.

### **3.5.4. Tiempos estándares en la operación del proceso**

Los pasos por seguir para la determinación del tiempo estándar de las operaciones del nuevo método, consisten en:

- Obtener información detallada sobre el trabajo por cronometrar con el objetivo de buscar factores extrínsecos que puedan influir en la toma de tiempos (que el trabajador por analizar llegue enfermo, que la herramienta utilizada no es la de costumbre, horario en el que se hace la toma de tiempo, entre otros).
- Descomponer los eventos en elementos identificables y susceptibles de ser medidos (tiempos mayores de 5 segundos).
- Realizar el estudio de tiempos.

### **3.6. Evaluación de la calidad en el proceso con nuevo método**

La calidad es un factor importante en la competitividad, por eso una empresa confeccionadora de pantalones necesita realizar un estricto control de calidad en todos los niveles del proceso productivo que ayude a verificar y estandarizar los criterios de aceptación del producto. Una vez implementado el nuevo método en el área de inspección de pantalones se deben de reducir los rechazos en las auditorías internas.

#### **3.6.1. Aseguramiento de calidad con nuevo método**

Entre los aspectos por considerar para tener mejores controles y garantizar la calidad de los productos, se encuentran:

- Poseer los requisitos de control en la recepción de las tapaderas que garanticen que estas provienen del proceso normal de inspección y que tenga documentación o registros que puedan evidenciar que fueron aprobadas las auditorías de los procesos anteriores.
- Garantizar las cargas a los módulos que esta sean optimas y equitativas para evitar que durante el día se puedan surgir inconvenientes.

- En ocasiones las cargas son ejecutadas por el personal de producción (inspección) directamente a empaque sin que planificación intervenga.
- Existen cortes que se reciben y procesan sin recibir el fólder, esto retrasa los procesos paralelos de despacho de accesorios y material de empaque.
- Se cargan cortes distribuidos en dos o varias líneas, sin ser divididos en el sistema.
- No todas las tapaderas recibidas están identificadas plenamente.
- Se efectúan los cuadros sin presencia de cuadradores de inspección o tráfico, lo que imposibilita una confirmación doble de las piezas que puedan faltar.
- Las tapaderas no son cuadradas en el momento de la recepción física del módulo.
- El cuadro solo es a nivel de piezas y no por talla, lo que permite completar el corte con piezas de otros contratos.
- Las tapaderas recibidas en el área de almacenaje de producto inspeccionado no siempre están protegidas correctamente por el plástico.

### **3.6.2. Plan de trabajo en corto plazo**

Los objetivos del plan de trabajo a corto plazo para mejorar la calidad son los siguientes:

- Mejorar la eficiencia y calidad en la productividad del área de inspección de pantalones.
- Desarrollar y mejorar el trabajo en equipo.
- Crear un ambiente de compromiso en los mandos medios hacia la calidad de la producción.



- Mejorar la unidad, cultura de compromiso y comunicación entre los diferentes departamentos.
- Fomentar la identificación del personal operativo hacia la empresa.
- Reconocer los logros obtenidos.

### **3.7. Sistema de calidad**

Los procedimientos o pasos requeridos para implementar un sistema de gestión de calidad dentro de la empresa, requiere establecer o identificar la forma en que se administra la calidad dentro de la empresa: desarrollo de especificaciones técnicas (materiales, materia prima, productos y procesos), los sistemas de compras, la tecnología con que se manufacturen los productos, los sistemas de medición con que se verifique el cumplimiento de las especificaciones y los sistemas de liberación de los materiales, producto en proceso y producto terminado, condiciones de almacenamiento, diseño y desarrollo de productos nuevos.

El plan general para la implementación del sistema de gestión de calidad se desarrolla en dos fases que se describirán brevemente a continuación.

Fase técnico profesional, esta fase desarrolla las siguientes actividades:

- Diagnóstico de la empresa
- Establecimiento de personal encargado de implementación
- Capacitación al personal para el conocimiento de la Norma ISO
- Definición de la política de calidad
- Definición del alcance
- Definición de objetivos específicos
- Desarrollo de diagramas de flujo
- Identificación de puntos críticos que afectan la calidad

- Creación de plan de calidad

Fase de docencia, esta fase desarrolla las siguientes actividades:

- Identificación de cursos de capacitación en base a las diferentes necesidades.
- Establecimiento de proceso de capacitación.
- Programación de capacitación.
- Capacitación.

## 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

### 4.1. Capacitación

Se entiende como capacitación a cualquier actividad realizada en una empresa, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal. El registro de la asistencia a las capacitaciones, las cuales incluyen cursos, difusiones y reuniones, se llevará por medio del siguiente formato.

Figura 10. **Formato para el control de asistencia a las capacitaciones**

HOJA DE CONTROL DE ASISTENCIA

Nombre de la actividad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora inicio: \_\_\_\_\_ Hora final: \_\_\_\_\_

Nombre del facilitador: \_\_\_\_\_

Firma del facilitador: \_\_\_\_\_

No.	Nombre	Puesto	No. empleado	Gerencia	Departamento	Firma
1						
2						
3						
4						
5						
5						
7						
8						
9						
10						

Fuente: elaboración propia.

#### **4.1.1. Metas importantes de la capacitación**

La capacitación asegura la ejecución satisfactoria del trabajo y constituye una herramienta de adaptación a los cambios, también permite al personal de la empresa desempeñar sus actividades con el nivel de eficiencia requerido por sus puestos de trabajo, lo cual contribuye al logro de los objetivos organizacionales y a la autorrealización personal del trabajador. La capacitación tiene cuatro metas importantes:

- Fomentar el desarrollo integral de los individuos y en consecuencia el de la empresa.
- Proporcionar conocimientos orientados al mejor desempeño en la ocupación laboral.
- Disminuir los riesgos de trabajo.
- Contribuir al mejoramiento de la productividad, calidad y competitividad de las empresas.

#### **4.1.2. Funciones de la capacitación**

La capacitación garantiza el correcto cumplimiento de tareas y actividades ya que desarrolla sistemáticamente y le otorga las competencias requeridas a cualquier persona. En este contexto, la función de la capacitación es:

- Promover el desarrollo integral del personal.
- Propiciar y fortalecer el conocimiento técnico necesario para un mejor desempeño.
- Perfeccionar al trabajador en su puesto de trabajo.
- Dar seguimiento al operador hasta que alcance el nivel deseado.

- Llevar al trabajador por medio de ejercicios básicos del trabajo a la calidad y el nivel de desempeño deseado.

#### **4.1.3. Técnicas de entrenamiento**

Ninguna técnica es siempre la mejor, depende de ciertos factores tales como: la efectividad respecto al costo, el contenido deseado del programa, la idoneidad de las instalaciones con que se cuenta, las preferencias y la capacidad de las personas, las preferencias y la capacidad del capacitador y los principios de aprendizaje por emplear.

Como punto de partida del entrenamiento se realizarán ejercicios básicos que desarrollarán la destreza en los dedos y la habilidad en las manos. Incluye el conocimiento de las máquinas y una inducción para su control y manejo, de la misma manera que ejercicios como barritas, clavitas, clavitos, enhebrado, cambio de bobina, llenado de carrete, cambio de aguja, cambio de hilo, ejercicios en papel y en tela.

Una vez dominados los ejercicios básicos se realizarán ejercicios específicos para alguna operación en particular. Estos ejercicios están diseñados para practicar movimiento por movimiento, mostrando un progreso gradual de las habilidades más fáciles a las más difíciles. En esta etapa el instructor debe prestar la atención necesaria al cumplimiento del método y calidad establecida: utilizar el método correcto, responsabilizarse de la calidad, revisar al 100 % la prenda, detectar defectos en las piezas.

Cuando el método y calidad sea dominado o aprendido por el operario, se procederá al desarrollo de la habilidad por medio de tomas de ciclo sencillo, es decir, tomas al conjunto de elementos y movimientos simultáneos que

componen una operación en un tiempo determinado. Observar continuamente el método y corregir inmediatamente si hay algún error y revisar la calidad una vez concluido el ciclo, son aspectos importantes en el alcance de los objetivos de esta etapa.

Para operaciones sencillas se dispone de un máximo de cinco semanas para alcanzar la eficiencia determinada como valor meta, mientras que para operaciones de dificultad alta se podrá disponer de un máximo de ocho semanas.

Ya alcanzada la eficiencia proyectada, se trabajará en el desarrollo de la resistencia que significa mantener la habilidad ya desarrollada en períodos de tiempo más largos. Para este fin se utilizará la corrida de bulto para disminuir el tiempo hasta llegar al estándar y corrida de tiempo para incrementar la producción a ser lograda en un tiempo establecido.

#### **4.1.4. Puntos clave**

Se considera puntos clave a aquellos trucos o habilidades que un operario experto utiliza para realizar con éxito su trabajo de manera más fácil y rápida, sin descuidar la calidad del producto. Los puntos a considerar son:

- Explicar la meta.
- Enfatizar la importancia de la meta.
- Exponer la importancia de la calidad.
- El instructor puede visualizar diariamente el récord de progreso de cada uno de los operarios.
- El operario despierta el interés para lograr la meta, trabaja hacia un fin y se visualiza como operario experto.

#### **4.1.5. Entrenamiento de calidad**

El propósito de entrenar a las empleadas es alcanzar una alta destreza y producción en conjunto con la calidad. Esto se logra a partir del frecuente uso de buenos métodos y de su buena instrucción.

Se debe seguir el siguiente procedimiento para lograr una buena calidad:

- Instrucción inicial: enseñarle al operario los puntos clave de calidad y métodos de forma clara y concisa.
- Práctica: el instructor observa y corrige al operador.
- Inspección de calidad: revisar el trabajo terminado, asegurándose que no exista ningún error; si existe, mostrar informar y corregir al operario sobre el error.
- Inspeccionar métodos: para evitar el uso de un mal método.

En el momento de corregir fallas, el instructor debe enseñar el método de reparación de manera correcta y sencilla. Ya que se realizó la corrección, se debe verificar que las reparaciones se hayan realizado correctamente.

Es importante que el operario revise que el material, manual, aprenda la operación, pueda explicar la utilidad de los ejercicios, demuestre la velocidad, tenga la oportunidad de resolver sus dudas, sea capaz de corregir cualquier error y practique las veces que sea necesario.

#### **4.1.6. Evaluaciones**

El objetivo principal de la realización de evaluaciones es conocer si los objetivos de la capacitación y entrenamiento se cumplieron o en qué porcentaje se alcanzaron. Cabe mencionar otros objetivos tales como:

- Determinar si la capacitación produjo las modificaciones deseadas en el comportamiento de los empleados.
- Verificar si los resultados de la capacitación presentan relación con las metas y objetivos de la empresa.
- Determinar si las técnicas de capacitación empleadas son efectivas.
- Verificar que los conocimientos teóricos cumplan con las especificaciones del puesto.

Cuando una evaluación se encuentra bien estructurada, proporciona beneficios a corto, mediano y largo plazo, entre ellos:

- Mejora el clima laboral y las relaciones entre empresa y trabajador, conociendo sus necesidades de desarrollo.
- Aumenta la eficiencia y eficacia del trabajador, tanto individual como grupal.
- Disminuye el índice de accidentes en las áreas de trabajo.
- Mayores habilidades y conocimientos en el trabajador para desempeñar mejor su trabajo.
- Mejora la productividad y calidad en los productos y servicios que presta la empresa.



La responsabilidad del instructor recae en que al finalizar el entrenamiento que este impartiendo, realice una herramienta de evaluación que por medio de preguntas relacionadas con los temas tratados durante la capacitación demuestre el cumplimiento de los objetivos.

#### **4.1.7. Supervisores eficientes**

Los supervisores deben, sobre todo, dedicarse a cumplir con los objetivos, planes y políticas de la empresa. Además, los trabajadores esperan que sus supervisores les proporcionen dirección y capacitación; que los protejan de cualquier tratamiento injusto y que garanticen que el lugar de trabajo esté limpio, seguro, ordenado, equipado adecuadamente, bien iluminado y ventilado.

Las características indispensables en un supervisor para que pueda ser eficiente son: liderazgo, capacidad para desarrollar relaciones personales, conocimiento del trabajo y competencia técnica, capacidad docente, habilidad para resolver problemas, dedicación y confiabilidad, actitud positiva, energía y buena salud, entre otras.

La alta gerencia mide el desempeño del supervisor por medio de la administración de recursos (instalaciones y equipo, energía, materiales y provisiones, recurso humano, información, dinero). Si el supervisor administra de forma óptima los recursos que tiene, podrá alcanzar los objetivos de producción, calidad y destreza de sus trabajadores y control de costo y presupuesto.

## **4.2. Procedimientos *Kaizen***

Se define como *Kaizen* al proceso de encontrar y eliminar desperdicios en el menor tiempo y al menor costo posible, una y otra vez. Requiere una mejora continua, gradual y consistente por parte de todo el personal.

### **4.2.1. Técnicas para activar un programa**

*Kaizen* es un sistema de calidad que se enfoca en la mejora continua. Los problemas de la calidad deben atacarse de raíz; eso se logra mediante un mejoramiento continuo a través de pequeñas y grandes acciones, pero de forma diaria. Es importante sensibilizar al personal sobre los grandes beneficios que trae consigo la implementación de los procedimientos del *Kaizen*.

Las actividades de mejora continua se deben establecer en el lugar de trabajo con la participación de todos los miembros, y su crecimiento y desarrollo debe ser gradual en el tiempo. La implementación de las mejoras propuestas se lleva a cabo de forma exitosa cuando las políticas de gerencia son acatadas y transmitidas de forma precisa a todos los niveles de la empresa.

Como cualquier programa, el proceso *Kaizen* inicia con la planeación en donde se identifican y aclaran objetivos además de determinar las metas. Luego se debe documentar el estado actual de la empresa, desarrollar el futuro deseado de la empresa, crear una estrategia de implementación, desarrollar el plan de trabajo, implementarlo, revisar resultados y documentar e implementar el plan de control. Finalmente se debe confirmar y mantener los resultados.

#### **4.2.2. Problemas potenciales con un programa de *Kaizen***

A continuación, se presentan una lista con algunos problemas que deben superarse para tener una ejecución activa y exitosa del programa.

- La actitud de conformismo con los resultados obtenidos por que se está haciendo bien o comparado con el pasado el trabajo ha mejorado puede crear la idea que no se necesita mejorar más.
- Ninguna persona presenta ideas para cambiar la situación.
- Dificultad por parte de los participantes para explicar los puntos fundamentales de sus ideas de mejora.
- La preocupación por el trabajo diario no les deja tiempo a los participantes para pensar en oportunidades o ideas de mejora.
- Lentitud en evaluar las propuestas y reportar a la gerencia las decisiones sobre su adopción.
- Falta de interés por parte de la gerencia en las propuestas de mejoramiento o en revisarlas, promoverlas o ampliarlas.
- Lentitud en la implementación de ideas o planes.
- Escaso seguimiento luego de la implementación – nadie se molesta en evaluar o medir el impacto de la idea.

#### **4.2.3. Medidas para la activación eficaz del *Kaizen***

Para la activación eficaz de un programa *Kaizen* se debe desarrollar el siguiente procedimiento:

- Realizar un diagnóstico del área.
- Crear los comités de clima organizacional, orden y limpieza, administración de mantenimiento, indicadores de operación y

capacitación en el área a implementar el programa *Kaizen*. El personal tiene que comprender a la perfección la necesidad de mejorar y los roles de su comité.

- Educación. Consiste en el desarrollo de conocimientos y habilidades para ser un mejor trabajador, sin importar el puesto. Los temas que abarca son: filosofía de la empresa, seguridad e higiene industrial, grupos operativos, herramientas de análisis y solución, matemática, control estadístico, entre otros.
- Entrenamiento. Se refiere al desarrollo de conocimientos y habilidades para el puesto de trabajo, entre ellas conocimiento de maquinaria y equipo, arranques y paros, limpieza y lubricación, cambios de estilos en la línea, ajustes y reparaciones menores, pruebas y análisis de calidad.
- Capacitación. Desarrollo de conocimientos y habilidades para ocupar otros puestos, ofrece flexibilidad en la operación y desarrolla el respeto y colaboración entre el personal.

#### **4.2.4. Desalojar todo el desperdicio**

Un proceso productivo hace uso de materias primas, máquinas, recursos naturales, mano de obra, tecnología, recursos financieros generando como resultado de su combinación productos o servicios. En cada proceso se agrega valor al producto, y luego se envía al proceso siguiente. El desperdicio implica actividades que no añaden valor económico. Entre los desperdicios más comunes se pueden mencionar:

- Sobreproducción: no se tienen claras las metas y los avances.
- Tiempo de espera por cuellos de botella.
- Transporte excesivo: espacio inadecuado entre equipos, no disponibilidad de montacargas.

- Inventario: grandes inventarios de seguridad, *lead time* variable.
- Movimientos: *lay out* no estandarizado.
- Defectos: excesiva variabilidad en los procesos.

Crear grupos de trabajo en todos los niveles de la organización, explicarles los distintos tipos de desperdicios, llevar registros de los mismos y aplicar las diversas herramientas de gestión para su detección, análisis, medición y solución es un fundamental en la rentabilidad de la empresa.



## **5. MEJORA CONTINUA**

### **5.1. Re-entrenamiento a operarios**

Esta actividad permite el desarrollo del operario en cuanto a sus habilidades manuales y el manejo de nueva maquinaria, convirtiéndolo en una persona más productiva y mejor remunerada dentro de la empresa. Es importante que se cuente con personal altamente calificado para lograr eficientes y eficaces resultados en la producción.

Un programa de re-entrenamiento para el área de reparación debe contener una serie de pasos y ejercicios independientemente del tipo de máquina que se está manejando, en donde los puntos de partida son: limpieza y cuidado de la máquina; forma de aceitar, partes importantes; posición adecuada para sentarse; posición de las agujas; forma de cambiar y asegurar las mismas; enhebrado de las máquinas, entre otros. Luego debe darse un enfoque más específico sobre ciertos ejercicios aconsejables para cada tipo de máquina.

#### **5.1.1. Técnicas de re-entrenamiento**

El siguiente procedimiento se utiliza para el re-entrenamiento de operarios.

- Plática preliminar en donde se explica la razón del re-entrenamiento.
- Plática inicial en donde se dan instrucciones respecto al trabajo.

- Análisis de re-entrenamiento para detectar las deficiencias en el tiempo y método.
- Desarrollo del programa inicial a través de un ciclo sencillo.
- Discusión del programa.
- Mostrar las mejoras realizadas en cada etapa.
- Animar a participar a todo el personal.

Uno de los conceptos que hay que considerar en la toma de tiempos es el tiempo fuera de estándar. Estos tiempos ocurren cuando las condiciones de trabajo no son normales u óptimas. Es importante mencionar que algunas veces se dan situaciones no productivas inevitables como una reunión, falta de electricidad, inexistencias de materia prima, entre otros.

### **5.1.2. Gráficas de re-entrenamiento**

Las mejoras percibidas por el instructor deben medirse y compararse con los resultados que deberían ser alcanzados según estándares predeterminados, ya que existen datos representados en curvas sobre cómo debe ir aprendiendo el operario y mejorando a diario. Para presentar e interpretar los resultados de mejor manera, se utilizarán gráficas.

### **5.2. Registro del progreso del operario**

Es una herramienta utilizada por el instructor, en el cual se contabiliza los datos necesarios para monitorear el progreso del operario en entrenamiento durante su período de aprendizaje.

El registro contará con la información pertinente para realizar un buen análisis del progreso del operario, por ejemplo: nombre y número de operación



que realiza el operario, tiempo permitido para realizar la operación, porcentaje de eficiencia más alto que el operario ha alcanzado al final de la semana, porcentaje de eficiencia de la semana anterior, producción, eficiencia esperada, eficiencia planeada, eficiencia real, porcentaje de mala calidad, entre otros.

### **5.2.1. Metas del operario**

Es responsabilidad del instructor que a primera hora de la mañana coloque la meta del día en la máquina del operario, el registro deberá contener:

- Fecha.
- Cantidad de piezas por hora que el operario debe realizar (ritmo de producción).
- Porcentaje de eficiencia meta que se le proyecta en el día.
- Salario que el operario obtendría de acuerdo a su tasa base y a la eficiencia con que esté trabajando.
- Piezas producidas que el operario tiene que hacer en el transcurso de la mañana.
- Bultos que el operario debe hacer en la mañana.
- Piezas producidas que el operario tiene que hacer en el transcurso de la tarde.
- Bultos que el operario debe hacer en la tarde.
- Nombre del instructor encargado de entrenar al operario.

### **5.2.2. Incentivo de entrenamiento y re-entrenamiento**

El incentivo es un bono adicional que da la empresa al operario en entrenamiento o reentrenamiento cuando cumple con los siguientes requisitos:

- Que se encuentre arriba de la curva de entrenamiento.
- Aumentar como mínimo 5 puntos de eficiencia real (individual) a la semana.
- Acumular mínimo 20 h dentro de estándar a la semana.
- Mantener 0 % de mala calidad.
- Buena disciplina.

### **5.2.3. Estancamiento**

Cuando un operario se mantiene por un período de tres o más días y no supera o disminuye el porcentaje de eficiencia que ha alcanzado se le considera un operario estancado. Existen tres puntos básicos en el entrenamiento en los cuales puede darse casos de estancamiento: por ciclo sencillo, por corrida de bulto o por eficiencia diaria.

#### **5.2.3.1. Estancamiento por ciclo sencillo**

Se considera estancamiento por ciclo sencillo cuando en tres secciones de trabajo o en tres días consecutivos se está obteniendo el mismo resultado. Los pasos para superar el estancamiento por ciclo sencillo son:

- Comparar el método que utiliza el operario con el método estándar.
- Tomar ciclos por cada elemento, para identificar el elemento donde se encuentra la falla.

- Concentrarse en las partes del método donde el operario esté teniendo dificultad, practicar esas partes hasta que logre el tiempo de la meta del ciclo sencillo con buena calidad.
- Reestablecer el ritmo de trabajo una vez que el método sea el correcto para superar el estancamiento.

#### **5.2.3.2. Estancamiento por corrida de bulto**

Una corrida de bulto incluye obtener el troco, colocarlo en la estación de trabajo, inspeccionar el troco y dejar las piezas buenas y malas dentro del mismo. El manejo del bulto, las demoras, la calidad y las condiciones de trabajo son factores que pueden influir en el estancamiento de la corrida de bulto.

#### **5.2.3.3. Estancamiento por eficiencias diarias**

El estancamiento en eficiencias diarias se da cuando el trabajo no llega en forma constante, cuando el operario utiliza más tiempo del permitido, rechazos, desarrollo de la resistencia, reportar los fuera de estándar, actitud negativa.

### **5.3. Medidas para mejorar el rendimiento**

Las medidas por tomar para mejorar el rendimiento en el área de inspección de pantalones son:

- Hacer encuestas de calidad para medir satisfacción del cliente.
- Tener indicadores en los diferentes procesos, así como establecer metas a alcanzar en un tiempo determinado.
- Motivar al personal y comprometiéndolo con el logro de la visión.

- Desarrollar el *empowerment* y *coaching* como mecanismo motivador y retador.
- Poseer maquinaria multifuncional y automatizada que permita desarrollar varios procesos con fines multipropósito.
- Monitorear el entorno para ver los cambios en percepciones y modas que se pueden dar con los clientes.
- Definir estándares en las diferentes áreas de trabajo.
- Facilitar las condiciones necesarias para que los empleados tengan un mejor rendimiento.
- Retroalimentación al personal de los resultados que se están obteniendo.
- Utilizar estrategias corporativas tales como *outsourcing*, justo a tiempo, *know how*, alianzas estratégicas, y cualquier tipo de mejora continua.

#### **5.4. Índices de evaluación para la productividad**

Los factores que afectan a la evaluación de la productividad pueden clasificarse en seis categorías:

- Factores externos. Incluye la regulación del gobierno, competencia y demanda.
- De producto. Se reconoce que la investigación y desarrollo conducen a nuevas tecnologías las cuales mejoran la productividad.
- De proceso. Incluye el flujo del proceso, automatización, equipo y selección de tipos de proceso.
- De capacidad e inventarios. La planeación cuidadosa de la capacidad puede reducir la capacidad en exceso e insuficiente.
- Fuerza de trabajo y de calidad. Incluye los procesos de selección y ubicación, capacitación, diseño del trabajo, supervisión, estructura organizacional, remuneraciones y formulación de objetivos.

- La calidad. Una baja calidad conduce a una productividad pobre; la prevención de errores y el hacer las cosas bien desde la primera vez son dos de los estimulantes más poderosos tanto para la calidad como para la productividad.

#### **5.4.1. Indicadores de la eficiencia, mano de obra, producción y calidad**

Los indicadores contribuyen a elevar la productividad del trabajo debido a que perfeccionan la preparación técnica de los trabajadores (entrenamiento y capacitación), mejoran el nivel material y la calidad. La medición de los indicadores permite dar a la producción un carácter rítmico, utilizar en grado máximo las máquinas, equipos y mano de obra.

Para tener datos de los indicadores de la eficiencia, mano de obra, producción y calidad, se tendrá que hacer las relaciones entre:

- El valor de la producción bruta por unidad de mano de obra
- El valor de la producción neta por unidad de mano de obra
- La producción física (bruta y neta) por unidad de mano de obra
- La producción y del insumo físico de materiales

#### **5.4.2. Análisis de resultados**

En el área de inspección de pantalones, constantemente se recibe información de datos, los cuales deben analizarse para sacar provecho de toda la información y elaborar actuaciones precisas. Estos datos informan sobre el funcionamiento de la empresa, del posicionamiento que tenemos ante los clientes, de la evolución de los parámetros de control, entre otros.

Para mejorar los puntos negativos o para fortalecer los puntos positivos, se realiza un estudio detallado para obtener las pautas de actuación que ayudan a determinar las causas de los problemas y aplicar acciones las cuales quedaran registradas en el plan de mejora para el logro de las metas y en acciones correctivas y preventivas en caso de que el indicador no cumpla con la meta.

Mediante técnicas estadísticas se analizan los datos referentes a:

- Satisfacción del cliente y del consumidor
- Número de quejas y reclamos
- Número de acciones correctivas y preventivas
- Indicadores de gestión
- Datos de producción
- La evaluación de los proveedores

#### **5.4.3. Eficiencia y productividad en la mano de obra**

La productividad aumenta cuando existe una reducción de los insumos mientras las salidas permanecen constantes o existe un incremento de las salidas, mientras los insumos permanecen constantes.

El entrenar al personal y tener un plan de capacitación definido para los diferentes puestos del área de trabajo beneficia a los operarios porque mejora su rendimiento y productividad y beneficia a la empresa por los bajos tiempos de entrega en los pedidos, cumplimiento de estándares de calidad, aprovechamiento de recursos, personal motivado y capacitado.

Se debe tener un procedimiento adecuado para el reclutamiento y selección de los diferentes puestos del área de inspección de pantalones y de

esa forma escoger a la persona que tenga el mejor perfil para el puesto vacante. Cabe mencionar que animar a las personas a aportar todo su potencial implica apoyar en el desarrollo de su iniciativa y creatividad para la resolución de problemas.

### **5.5. Retroalimentación de mejoras**

La retroalimentación se llevará a cabo por medio de una estructura en forma de cascada de tres niveles: gerencia, grupos administrativos y grupos operativos; de esta manera se asegura la fluidez de la misma en ambos sentidos.

Los grupos administrativos son los encargados de llevar las auditorías de la metodología de las 5S y retroalimentar a todas las áreas en los hallazgos detectados para que sean corregidos. Dentro de este nivel se encuentra el grupo de comunicación, encargado de detectar con base al personal las necesidades de capacitación y desarrollo del programa. Además, el grupo de documentación encargado de realizar los análisis de los procesos de las diferentes áreas y documentar las mejoras que se realicen, los nuevos procedimientos, así como realizar manuales operativos, instructivos, especificaciones técnicas, entre otros.

Los grupos operativos son los trabajadores expertos de un área de trabajo que se reúnen frecuentemente para encontrar áreas con potencial de mejora, realizar análisis de causas, proponer soluciones e involucrarse en la implementación de las mismas.

### **5.5.1. Medición del progreso hacia una meta**

La empresa, deberá realizar las mediciones necesarias para verificar el alcance que se ha tenido en los indicadores. Una vez puesto en marcha el programa *Kaizen*, la empresa deberá comparar los resultados con el programa implementado contra los resultados anteriores. Las diferencias indicarán los niveles de éxito alcanzados en el programa en lo que respecta al mejoramiento de la productividad en el área de inspección de pantalones.

### **5.5.2. Monitorear la conformidad de un proceso con los estándares**

Es muy importante considerar que la planeación y el control de las actividades en el programa deberán estar directamente relacionados, por lo que la empresa deberá desarrollar todos los mecanismos necesarios de monitoreo y control según sus necesidades, de manera que permitan medir el desempeño general del programa en el área de inspección de pantalones.

Existen muchas razones para monitorear la conformidad de los procesos con base a los estándares establecidos en el área de inspección de pantalones. En primer lugar, del mismo modo que se deberá realizar la planeación de las metas del programa dentro de la empresa, se deberán aplicar controles generales que permitan monitorear el buen cumplimiento de las metas propuestas. En segundo lugar, los controles generales permiten medir el esfuerzo total del equipo de trabajo dentro del programa. Para lo cual se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Despliegue de indicadores de desempeño
- Solución sistemática de problemas (SSP)



- Reuniones periódicas de trabajo
- Reuniones para plantear y discutir soluciones
- Resultados a corto plazo

### **5.5.3. Hacer visibles los problemas**

El control visual permite a cualquier persona reconocer a simple vista los estándares y la información necesaria, del mismo modo que los problemas, anormalidades, pérdidas o desviaciones.

El programa *Kaizen* permite identificar fácilmente cuando el proceso está bajo control o sucede todo lo contrario. El primer principio de la gerencia visual es detectar y comunicar los problemas. Todos los medios de alerta (luces, alarmas, cuadros de mandos integrales, entre otros) contribuyen a visualizar de la manera más rápida posible la existencia de problemas.

### **5.5.4. Gerencia visual en las cinco M**

El propósito de la gerencia visual en las cinco M es proveer información básica relacionada con la inestabilidad de los procesos en manufactura. Las cinco M son: mano de obra, maquinaria, material, método y medidas.

Respecto de la mano de obra, existe un tablero de exhibición en el *Kaizen* que indica qué personas están entrenadas para realizar una determinada tarea y quiénes necesitan entrenamiento adicional. Además, deben exhibirse los estándares que muestran la forma correcta de realizar el trabajo.

En el tema de maquinaria, se deben indicar los niveles de lubricación, la frecuencia de cambio y el tipo de lubricante y las cubiertas de metal deben

sustituirse por cubiertas transparentes, de manera que el operador pueda ver cuándo se produce un mal funcionamiento dentro de la máquina.

Es importante que se indique el lugar donde están almacenados los materiales, junto con el nivel de existencia y los números de identificación de las partes. Referido al método, en cada estación de trabajo se pegan hojas de trabajo estándar las cuales muestran la secuencia del trabajo, el tiempo de ciclo, los elementos de verificación de la calidad y lo que debe hacerse cuando ocurre una variación.

#### **5.5.5. Gerencia visual en las cinco S**

El objetivo principal de los controles visuales es hacer notar los problemas en las diferentes áreas de trabajo. Para este fin se debe:

- Definir los controles visuales y un sistema de control visual.
- Conocer y aplicar los principios de las 5S en el área de trabajo.
- Determinar los controles visuales apropiados, crearlos e implementarlos.
- Entender la importancia de compartir la información e integración de estándares en el área de trabajo.
- Entender y usar las técnicas para organizar el área de trabajo y los controles visuales.

## **5.6. Plan de mejoras**

De acuerdo con los valores que tiene y promueve la empresa, la mejora continua se basa en:

- Dar satisfacción a clientes y proveedores
- Trabajo en equipo
- Compromiso con los objetivos
- Respeto al ambiente
- Eliminar el despilfarro de recursos
- Organización del puesto de trabajo
- Mantenimiento de equipos y recursos

Para llevar a cabo un proceso de planes de mejoras y lograr una buena implementación debe conseguirse una implicación de todo el personal, haciéndolos partícipes como actores principales de mejora y dándoles responsabilidades y sentido de pertenencia. La creación de un ambiente de trabajo en el cual las personas se encuentren motivadas para usar su creatividad y habilidad con la intención de eliminar cualquier tipo de despilfarro, y de mejorar las operaciones, para hacer el trabajo seguro y fácil, para mejorar la calidad y la productividad; es la filosofía de la mejora continua.



## CONCLUSIONES

1. El incremento de la eficiencia en la productividad se observa a través del mejoramiento de tiempos en la línea, disminución de costos de producción, aumento de supervisión de personal y mayor utilización de los recursos existentes en la empresa.
2. El método propuesto se estableció con base al análisis de los diagramas de operaciones y de flujo del proceso de inspección de pantalones para obtener una producción de calidad, a bajo costo y en tiempos y cantidades de entrega óptimos.
3. Los principios de las 5S son: clasificación, orden, limpieza, normalización y mantener la disciplina. Es un método que requiere el compromiso de la alta gerencia y de todo el personal de la empresa en temas como la limpieza, la organización, la seguridad y la higiene.
4. El seguimiento y control de las variables incluye la definición de los parámetros de control, la medición de resultados, la evaluación de los errores, la definición y ejecución de correcciones con el fin de contribuir a la eficiente producción y confiabilidad del producto final.
5. El compromiso de los trabajadores respecto de la mejora continua trae consigo menos ausentismo y menor cantidad de días por accidentes y enfermedad, alto semillero de talento, mayor productividad, altos niveles de satisfacción del cliente y gran sustentabilidad.

6. La importancia de la capacitación del personal radica en mejorar los conocimientos y competencias de quienes integran una empresa; porque es a través de las personas, de sus ideas, de sus proyectos, de sus capacidades y de su trabajo, como se desarrollan las organizaciones.
  
7. El desorden y la falta de limpieza transforman el lugar de trabajo en un sitio peligroso y desagradable e influyen en forma negativa en el comportamiento de las personas que trabajan en dichos lugares, por lo tanto, se implementaron programas y políticas de limpieza.

## RECOMENDACIONES

1. Desarrollar un *software* que integre todos los procedimientos por desarrollar en las diferentes áreas, el cual lleve control de las acciones correctivas, preventivas y de mejora de las diferentes áreas.
2. Mantener la mejora continua del área de inspección de pantalones a través de la actualización tecnológica, para que la empresa obtenga resultados sostenibles.
3. Lograr la meta propuesta de cero no conformidades en los pedidos del cliente, para evitar realizar producciones y viajes innecesarios que provocan un incremento en los costos.
4. Certificar al proveedor como una institución que provee productos de alta calidad después de evaluarlo como un medio de reconocimiento a su excelente labor en la gestión de la calidad.
5. Llevar un control en la reducción de los costos que se obtengan con la implementación de los diferentes sistemas, con el fin de tomarlo como parámetro comparativo.
6. Manejar planes de capacitación para todos los puestos de la empresa, con el cuidado de que vayan relacionados con su evaluación de competencias, y el desarrollo de planes de carrera.

7. Establecer mecanismos de control para determinar que los beneficios establecidos realmente cumplan con su labor y que la empresa y el cliente estén satisfechos con el sistema de gestión.
  
8. Utilizar la herramienta de 5S en las demás áreas de la empresa, implementarla, darle seguimiento con monitores y validarla en las diferentes secciones.



## BIBLIOGRAFÍA

1. *Administración de empresas. El enfoque del camino-meta para un liderazgo eficaz 2008.* [en línea]. <<http://admindeempresas.blogspot.com/2008/05/el-enfoque-del-camino-meta-para-un.html>>. [Consulta: septiembre 2016].
2. CASTILLO RIVAS, Oscar Alexis. *Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. 76 p.
3. *Kaizen 2008* [en línea]. <<http://es.slideshare.net/jcfdezmx2/kaizen-presentation-766638>>. [Consulta: agosto 2016].
4. *Keisen. Control y mejora continua de los procesos 2015.* [en línea]. <<http://keisen.com/es/wp-content/uploads/2015/05/Manual-de-Control-y-mejora-continua-de-los-procesos.pdf>>. [Consulta: septiembre 2016].
5. MACERO, Bogard. *Calidad y productividad 2007.* [en línea]. <<http://calidadgrupo1.blogspot.com/2007/07/porque-es-necesaria-la-mejora-continua.html>>. [Consulta: julio 2016].
6. *Psicología y Empresa. Técnicas de capacitación y entrenamiento* [en línea]. <<http://psicologiayempresa.com/tecnicas-de-capacitacion-y-entrenamiento.html>>. [Consulta: agosto 2016].

7. Segob. *Implementación del proceso capacitador* [en línea]. <[http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La\\_funcion\\_de\\_la\\_capacitacion.pdf](http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La_funcion_de_la_capacitacion.pdf)>. [Consulta: agosto 2016].

## APÉNDICE

### Apéndice 1. Registro para el ciclo sencillo

Operario: Fernanda Gómez      Meta: 91  
 Instructor: Javier Reyes      Fecha: 15/09/16

META	1	2	3	4
1	60	58	63	60
2	12	15	10	12
3	120	117	121	117
4	12	13	12	12
5	120	117	121	122
6	300	303	302	305
7	12	14	13	12
TOTAL	636	637	642	640
PROMEDIO	90,86	91,00	91,71	91,43
PORCENTAJE	0,998	1,00	1,008	1,005

Fuente: elaboración propia.

$$Total = \sum t_i$$

$$Promedio = \frac{total}{número\ de\ operaciones}$$

$$porcentaje\ de\ cumplimiento = \frac{promedio}{meta}$$



## ANEXO

### Anexo 1. Problemas al implementar las 5Ss

Clasificación	Limpieza	Organización	Bienestar personal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información excesiva</li> <li>• Materiales innecesarios</li> <li>• Maquinaria o herramientas obsoletas o inservibles</li> <li>• Exceso de objetos personales</li> <li>• Carteleras o anuncios con información desactualizada</li> <li>• No se aplican sistemas para dar de baja a objetos, materiales, herramientas o papeles</li> <li>• No existen criterios para identificar lo que sirve de lo que no sirve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suciedad en pisos, cortinas, muebles</li> <li>• Se tiran papeles, colillas y desperdicios en cualquier sitio</li> <li>• Equipos con manchas de grasa</li> <li>• Formación de charcos de agua</li> <li>• Pasillos cubiertos de polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de conciencia de la alta dirección.</li> <li>• Falta de comprensión por parte del personal.</li> <li>• Falta de asignación de recursos.</li> <li>• No están identificadas las áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baños sucios, en mal estado, mal utilizados</li> <li>• Desaseo personal</li> <li>• Calor o frío excesivos</li> <li>• Falta de ventilación</li> <li>• Ruido excesivo</li> <li>• Exceso de humo</li> <li>• Mobiliario incómodo</li> <li>• Luz deficiente o excesiva</li> <li>• Malos olores</li> <li>• Sitios de trabajo poco confortables</li> </ul>

Fuente: JUAREZ GOMEZ, Carla Violeta. Propuesta para implementar las 5 S's. 2009.

<<http://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/CARLA-VIOLETA-JUAREZ-GOMEZ.pdf>>.

[Consulta: septiembre 2016]