



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS /  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE MEJORA BASADA EN EL MODELO DE MANUFACTURA  
ESBELTA, DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA FÁBRICA DE  
CONFECCIONES PINTO S.A.**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos  
establecidos para optar por el título de  
Profesional en Ingeniería en Producción Industrial

Profesor Guía

**Ing. Maria Judith Villegas MBA.**

Autor

**Gabriel Alejandro Villacís Salazar**

Año

2010

### **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

**María Judith Villegas**  
Ingeniera. MBA

C. C. 1709160723

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

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

**Gabriel Alejandro Villacís Salazar**

CC. 171651817-8

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mis padres por ser, en todo momento, los principales pilares de mis éxitos.

A mi Directora de Tesis, Ing. María Judith Villegas, por su incondicional apoyo e importantes aportes durante el desarrollo del trabajo.

Al personal directivo y compañeros del Departamento de Producción de LA FÁBRICA DE CONFECCIONES PINTO S.A. por haberme prestado su apoyo de forma desinteresada, implicándose de forma activa en la obtención de los datos que les he solicitado. Quiero, pues, dejar constancia de que la elaboración de esta tesis no habría sido posible sin la colaboración de dicho personal.

## **DEDICATORIA**

A las personas más importantes de mi vida: mis padres, mis hermanos y abuelitos.

## RESUMEN

El presente trabajo comienza en el primer capítulo, detallando el Marco Teórico referente a la Manufactura Esbelta, Kanban, Justo a tiempo, Metodología de las 5'S, y conceptos propios de la Empresa.

En el segundo capítulo se describe el entorno del mercado textil ecuatoriano en el cual la Empresa se desenvuelve, señalando los aspectos más importantes.

En el tercer capítulo, se refiere a la Situación General de la Empresa, en la que se indican datos generales, como Misión, Objetivo, Ubicación, etc, también consta información más específica sobre la Organización del Taller Quito.

El cuarto capítulo detalla los diez pasos para la Manufactura Esbelta, contrastando la situación actual de la Empresa con la situación propuesta, haciendo énfasis en las posibles mejoras.

## **ABSTRACT**

This work starts at the first chapter, detailing the theoretical framework concerning the lean manufacturing, Kanban, just in time, the 5'S methodology, and concepts of the company.

Chapter II describes the environment of the Ecuadorian textile market in which the company develops, pointing out the most important aspects.

The third chapter concerns the General status of the enterprise, indicates general data as mission, goal, location, etc, also has more specific information about the Organization of the Quito Factory.

The fourth chapter details the ten steps to lean manufacturing, contrasting the current situation of the company with the proposed situation, with an emphasis on possible improvements.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>1</b>
General.....	1
Específicos .....	1
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>1</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>2</b>
<b>Aspectos metodológicos .....</b>	<b>3</b>
<b>Alcance .....</b>	<b>5</b>
<b>1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Conceptos básicos .....</b>	<b>6</b>
1.1.1. Manufactura Esbelta o Lean Manufacturing .....	6
1.1.2. Kanban .....	7
1.1.3. Método de las 5 “S” .....	7
1.1.4. Just in time .....	11
1.1.5. Clases de Inventario.....	11
1.1.6. Calidad .....	12
1.1.7. Mantenimiento .....	16
1.1.8. Seguridad Industrial.....	17
<b>1.2. Diez Pasos para la manufactura esbelta .....</b>	<b>18</b>
1.2.1. Formar una celda de trabajo en forma de U .....	18
1.2.2. Reducción o eliminación de tiempo de preparación .....	19
1.2.3. Integrar control de Calidad .....	20
1.2.4. Integrar Mantenimiento Preventivo.....	23
1.2.5. Nivelar y Balancear las líneas de producción.....	24
1.2.6. Integrar Control de Producción.....	25
1.2.7. Reducir Inventarios.....	26
1.2.8. Integrar Proveedores.....	27
1.2.9. Autonomation (Control autónomo de calidad y cantidad).....	28
1.2.10. Manufactura Integrada por Computadora CIM .....	28

<b>2. CAPÍTULO II: SITUACIÓN DEL SECTOR TEXTIL ECUATORIANO.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1.Evolución.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.Fortalezas y Debilidades del sector textil ecuatoriano. ...</b>	<b>32</b>
2.2.1. Fortalezas del sector textil ecuatoriano .....	32
2.2.2. Debilidades.....	32
<b>2.3.Las expectativas del sector textil ecuatoriano .....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.Nuevas medidas arancelarias por parte del gobierno.....</b>	<b>36</b>
<b>2.5.Emresas familiares .....</b>	<b>38</b>
<b>3. CAPÍTULO III SITUACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.Datos generales de la Empresa .....</b>	<b>39</b>
3.1.1. Misión .....	39
3.1.2. Visión.....	39
3.1.3. Objetivo .....	39
3.1.4. Historia de la Empresa .....	39
3.1.5. Presentación y organización de la Empresa .....	40
3.1.6. Datos adicionales de la Empresa .....	40
3.1.7. Presentación de los Talleres de Fabricación.....	41
3.1.8. Organización de la planta de confección de Otavalo.....	42
3.1.9. Organización de la planta de confección de Quito y de Lima.....	42
<b>3.2.Organigrama Taller de Confección Quito.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.Proceso productivo .....</b>	<b>45</b>
3.3.1. Descripción de Insumos y Materia Prima .....	46
3.3.1.1. Tipos de tela.....	47
3.3.1.2. Insumos de Confección:.....	48
3.3.1.3. Insumos de Empaque:.....	48
3.3.2. Diagrama del Macro Proceso Productivo .....	49
3.3.3. Almacenamiento de tela .....	50
3.3.4. Almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria .....	62
3.3.5. Cortar Materia Prima .....	80
3.3.6. Confección.....	89
3.3.7. Rematar, empacar y despachar .....	99

## **4. CAPÍTULO IV: APLICACIÓN DE METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA. .... 109**

### **4.1.Diez Pasos para la manufactura esbelta ..... 109**

- 4.1.1. Formar una celda de trabajo en forma de U..... 109
- 4.1.2. Reducción o eliminación de tiempo de calibración ..... 113
- 4.1.3. Integrar control de Calidad ..... 114
- 4.1.4. Integrar Mantenimiento Preventivo:..... 119
- 4.1.5. Nivelar y Balancear las líneas de producción..... 132
- 4.1.6. Integrar Control de producción ..... 135
- 4.1.7. Reducir Inventarios..... 140
- 4.1.8. Integrar Proveedores..... 141
- 4.1.9. Autonomation (Control autónomo de calidad y cantidad)..... 142
- 4.1.10. Manufactura Integrada por Computadora CIM ..... 143

### **4.2.Resumen del impacto financiero ..... 145**

## **5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 148**

### **5.1.Conclusiones ..... 148**

### **5.2.Recomendaciones ..... 149**

### **BIBLIOGRAFÍA ..... 150**

### **ANEXOS ..... 153**

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO A Instructivo del registro de datos estadísticos de calidad para el proceso de cortar materia prima .....</b>	<b>154</b>
<b>ANEXO B Instructivo del registro de datos estadísticos de calidad para el proceso de confección .....</b>	<b>161</b>
<b>ANEXO C Instructivo para la elaboración del Diagrama Causa – Efecto, debido a las prendas de segunda, en los procesos de rematar, empacar y despachar.....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXO D Manual de Metodología de 5’S. ....</b>	<b>184</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Ventajas y Desventajas del CIM	29
Tabla 3.1 Tipos de Tela	47
Tabla 3.2 Recepción de tela “tejido de punto”	51
Tabla 3.3 Recepción de tela “tejido plano”	54
Tabla 3.4 Control de consumo de tela	57
Tabla 3.5 Devolución de tela	60
Tabla 3.6 Recepción de Insumo de Fábrica. (Reata)	63
Tabla 3.7 Recepción de Insumos a Proveedores externos	66
Tabla 3.8 Entrega de Insumos a Confección	69
Tabla 3.9 Entrega de Insumos a Empaque	72
Tabla 3.10 Recepción de Repuestos de maquinaria	75
Tabla 3.11 Entrega de Repuestos al área de Mantenimiento	78
Tabla 3.12 Tender materia prima	81
Tabla 3.13 Despedazar y perfilar materia prima	85
Tabla 3.14 Etiquetar y empacar cortes	87
Tabla 3.15 Preparación	90
Tabla 3.16 Armaje	92
Tabla 3.17 Terminación	97
Tabla 3.18 Rematar	99
Tabla 3.19 Empacar y Despachar	102
Tabla 3.20 Matriz Causa Efecto	106
Tabla 3.21 Validar las Causas Raíz	108
Tabla 4.1. Comparación del flujo de trabajo en proceso	112
Tabla 4.2. Gráfico de Control de Proceso de Confección	112
Tabla 4.3 Listado de Maquinaria de Corte	120
Tabla 4.4 Listado de Maquinaria de Confección	121
Tabla 4.5 Codificación Maquinaria de Corte	122
Tabla 4.6 Codificación Maquinaria de Confección	123
Tabla 4.7 Balanceo del Proceso de Confección	133
Tabla 4.8 Balanceo del proceso de Rematar, Empacar y Despachar	135
Tabla 4.9 Registro de IRI en los Cinco primeros meses del 2009	138

Tabla 4.10 Análisis de la reducción de Inventario	141
Tabla 4.11 Costos de No Conformidad	145
Tabla 4.12 Inversión y Resumen	146
Tabla B.1 Tabla de Control de Procesos de Confección	162
Tabla B.2 Ejemplo de Tabla de Control de Procesos de Confección	164

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1. Las siete herramientas del control de calidad	22
Ilustración 1.2. Mapeo	30
Ilustración 3.1. Formación Modular	42
Ilustración 3.2 Formación Cadena	43
Ilustración 3.3 Organigrama Taller de Confección Quito	44
Ilustración 3.4 Diagrama del Macro Proceso Productivo de Empresas Pinto S.A	49
Ilustración 3.5 Diagrama de flujo: Recepción de tela “tejido de punto”	52
Ilustración 3.6 Diagrama de flujo: Recepción de tela “tejido plano”	55
Ilustración 3.7 Diagrama de flujo: Control de consumo de tela	58
Ilustración 3.8 Diagrama de flujo: Devolución de tela	61
Ilustración 3.9 Diagrama de flujo: Recepción de Insumo de Fábrica. (Reata)	64
Ilustración 3.10 Diagrama de flujo: Recepción de Insumos a Proveedores externos	67
Ilustración 3.11 Diagrama de flujo: Entrega de Insumos a Confección	70
Ilustración 3.12 Diagrama de flujo: Entrega de Insumos a Empaque	73
Ilustración 3.13 Diagrama de flujo: Recepción de Repuestos de maquinaria	76
Ilustración 3.14 Diagrama de flujo: Entrega de Repuestos al área de Mantenimiento	79
Ilustración 3.15 Diagrama de flujo: Tender materia prima	82
Ilustración 3.16 Diagrama de flujo: Despedazar y perfilar materia prima	86
Ilustración 3.17 Etiquetar y empacar cortes	88
Ilustración 3.18 Diagrama de flujo: Preparación	91
Ilustración 3.19 Diagrama de flujo: Armaje	94
Ilustración 3.20 Diagrama de flujo: Terminación	98
Ilustración 3.21 Diagrama de flujo: Rematar	100
Ilustración 3.22 Diagrama de flujo: Empacar y Despachar	103
Ilustración 3.23 Diagrama Causa Efecto Situación Actual	105
Ilustración 3.24 Diagrama de Pareto de Entradas al proceso	107

Ilustración 3.22 Diagrama de flujo: Empacar y Despachar	103
Ilustración 4.1 Flujo de trabajo en proceso actual	110
Ilustración 4.2 Flujo de trabajo en proceso propuesto	111
Ilustración 4.3 Bitácora de Maquinaria	125
Ilustración 4.4 Materia Prima acumulada	127
Ilustración 4.5 Cortes acumulados	127
Ilustración 4.6 Herramientas acumuladas	127
Ilustración 4.7 Empleo de tarjetas de control	128
Ilustración 4.8 Empleo de tarjetas de control	128
Ilustración 4.9 Instalación Cajetín contra incendios	129
Ilustración 4.10 Instalación Cajetín contra incendios	129
Ilustración 4.11 Instalación Salida de Emergencia	130
Ilustración 4.12 Instalación Salida de Emergencia	130
Ilustración 4.13 Instalación Salida de Emergencia	130
Ilustración 4.14 Instalación Salida de Emergencia	130
Ilustración 4.15 Instalación Salida de Emergencia	130
Ilustración 4.16 Sistema Eléctrico en el Techo	131
Ilustración 4.17 Sistema Eléctrico en el Techo	131
Ilustración 4.18 Sistema Eléctrico en el Techo	131
Ilustración 4.19 Adecuaciones del Sistema Eléctrico en el Techo	131
Ilustración 4.20 Adecuaciones del Sistema Eléctrico en el Techo	131
Ilustración 4.21 Comportamiento del IRI	138
Ilustración 4.22 Comportamiento de la Eficiencia de Confección desde enero hasta agosto 2009	139
Ilustración A.1 Formulario Corte No. 1	155
Ilustración A.2 Ejemplo Formulario Corte No.1	156
Ilustración A.3 Alimentación de Información	157
Ilustración A.4 Selección de la Herramienta Diagrama de Pareto	158
Ilustración A.5 Forma de seleccionar datos	159
Ilustración A.6 Gráfico Diagrama de Pareto	160
Ilustración B.1 Alimentación de información	165
Ilustración B.2 Selección de la Gráfica Histogramas	166

Ilustración B.3 Selección de la Opción Simple de Histogramas	167
Ilustración B.4 Forma de seleccionar los datos	168
Ilustración B.5 Histograma de Frecuencias	168
Ilustración B.6 Alimentación de información	169
Ilustración B.7 Selección de Gráfica de Barras	170
Ilustración B.8 Selección de la Opción Simple de Gráfica de Barras	171
Ilustración B.9 Forma de seleccionar los datos	172
Ilustración B.10 Gráficos de Barras Operación	173
Ilustración B.11 Gráficos de Barras Máquinas	174
Ilustración C.1 Formulario Prendas de Segunda No. 1	176
Ilustración C.2 Ejemplo Formulario Prendas de Segunda No.1	177
Ilustración C.3 Alimentación de Información	179
Ilustración C.4 Selección de la Herramienta Diagrama de Causa - Efecto	180
Ilustración C.5 Forma de seleccionar datos	181
Ilustración C.6 Gráfico Diagrama de Causa Efecto	182

## INTRODUCCIÓN

### 1. Objetivos

#### 1.1. General

- Elaborar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Pinto S.A. mediante la aplicación de los principios y herramientas de la *manufactura esbelta*.

#### 1.2. Específicos

- Realizar el análisis de la situación actual identificando puntos críticos.
- Establecer la metodología para aplicación de los principios de *manufactura esbelta*.
- Analizar e identificar herramientas que se aplicarán.
- Consolidar resultado de análisis en la propuesta de mejoramiento.

### 2. Planteamiento del problema

Pinto S.A. ha experimentado en los últimos años un notable crecimiento, y la exigencia creciente de elevados estándares de calidad, por parte de sus clientes, lo que hace necesario encontrar la manera de mejorar sustancialmente el sistema de producción de la Empresa.

Por ilustrar tan solo uno de los principales problemas, podemos mencionar que los saldos de materia prima se han incrementado en los últimos meses notablemente: debido a una reestructuración, el proceso de corte de toda la empresa se trasladó al taller de Quito, sin una previa planificación, por lo que se ha acumulado el inventario de materia prima.

Para solucionar este problema, es necesario mejorar aspectos tan variados como los siguientes:

- El orden en la planta.- El incremento del almacenamiento de materia prima en la planta, ha hecho que no se respete la señalización del tránsito peatonal, creando muchos inconvenientes, inclusive obstruyendo el paso de coches de transporte de tela y cortes. Además, la insuficiente señalización provoca demoras en localizar el tipo de materia prima requerida al instante.

- El ambiente laboral.- Con un plan motivacional para los trabajadores, mejorará la integración entre las etapas de planificación y ejecución, además los trabajadores se sentirán identificados y comprometidos con la Empresa.
- La seguridad en la planta.- Es uno de los problemas más importantes debido a que solamente el 30% del personal ha recibido capacitación para afrontar los casos de emergencia. Esta capacitación tiene que ir difundiéndose por todo el personal de la manera más rápida posible, por la seguridad de todos.
- La organización de los puestos de trabajo.- Es un tema delicado, debido a que, únicamente en el área de confección, se tiene un buen sistema de tiempos y movimientos, habiéndose relegado a otras áreas como Corte, Remate, Empaque e inclusive Estampado, que a pesar de ser una empresa independiente, afecta directamente la productividad de Empresas Pinto S.A. La falta de un Manual de Funciones y de un adecuado Sistema de Inducción, tanto a nivel operativo como a nivel de mandos medios, ha sido un problema, debido al excesivo tiempo de aprendizaje y adaptación del personal nuevo.

### **3. Justificación**

Mejorar la productividad permitirá a Empresas Pinto S.A. permanecer en el mercado local, y además expandir su mercado internacional de una manera competitiva.

Un sistema para controlar el flujo de materia prima, por medio del Kanban podría reducir notablemente el stock de tela, que es dinero sin producir, y que además tiene un costo adicional de almacenamiento.

Fomentar el conocimiento de las 5s de calidad a todo nivel organizacional, permitirá a la Empresa aumentar notablemente su productividad en cada proceso.

La Manufactura Esbelta, en sí es un Sistema que permitirá a la Empresa mejorar desde la gerencia hasta el nivel operativo: en organización, motivación, eficiencia y calidad, debido a que es un compromiso total a una nueva mentalidad, a una nueva forma de gestión, incluso a un nuevo estilo de vida.

El presente trabajo pretende dar los lineamientos a seguir para la implementación de lo aquí indicado.

#### **4. Aspectos metodológicos**

La metodología empleada en la elaboración del trabajo, está desarrollada desde una perspectiva plurimetodológica para la consecución de los objetivos propuestos:

En una primera instancia, para la recolección de datos a través del estudio de tiempos y movimientos, se utiliza el método de la observación.

“La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento.”<sup>1</sup>

Para el procesamiento de datos y obtención de resultados el método del análisis–síntesis es la mejor herramienta:

Es un método que consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual (Análisis), y la reunión racional de elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad. (Síntesis)

Las reglas del método de análisis-síntesis son:

- Observación de un fenómeno, sus hechos, comportamiento, partes y componentes.
- Descripción. Identificación de todos sus elementos, partes y componentes para poder entenderlo.
- Examen crítico. Es la revisión rigurosa de cada uno de los elementos de un todo.
- Descomposición. Análisis exhaustivo de todos los detalles, comportamientos y características de cada uno de los elementos constitutivos de un todo; estudio de sus partes.
- Enumeración. Desintegración de los componentes a fin de identificarlos, registrarlos y establecer sus relaciones con los demás.

---

<sup>1</sup> HERNÁNDEZ SAMPIERI Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO Carlos, BAPTISTA LUCIO Pilar; Metodología de la Investigación; Segunda Edición; Mc Graw Hill; Mexico D.F. 1998 pág:309

- Ordenación Volver a armar y reacomodar cada una de las partes del todo descompuesto a fin de restituir su estado original.
- Clasificación. Ordenación de cada una de las partes por clases, siguiendo el patrón del fenómeno analizado, para conocer sus características, detalles y comportamiento.
- Conclusión. Analizar los resultados obtenidos, estudiarlos y dar una explicación del fenómeno observado.<sup>2</sup>

Para la obtener una mejor visión a lo largo de todo el proyecto, también se utilizará como complemento el siguiente método:

De inducción-deducción

Es un procedimiento de inferencia que se basa en la lógica para emitir su razonamiento; su principal aplicación se relaciona de un modo especial con las matemáticas puras.

Inducción: es un razonamiento que analiza una porción de un todo; parte de lo particular a lo general. Va de lo individual a lo universal.

Deducción: es el razonamiento que parte de un marco general de referencia hacia algo en particular. Este método se utiliza para inferir de lo general a lo específico, de lo universal a lo individual.

Las reglas del método de inducción-deducción son:

- Observar cómo ciertos fenómenos están asociados y por inducción intentar descubrir la ley o los principios que permiten dicha asociación.
- A partir de la ley anterior, inducir una teoría más abstracta que sea aplicable a fenómenos distintos de los que se partió.
- Deducir las consecuencias de la teoría con respecto a esos nuevos fenómenos.
- Efectuar observaciones o experimentos para ver si las consecuencias son verificadas por los hechos.

---

<sup>2</sup> [http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfl/Seminario\\_IEE/Metodologia\\_de\\_la\\_Inv.pdf](http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfl/Seminario_IEE/Metodologia_de_la_Inv.pdf)

- Dicho método considera que entre mayor sea el número de experimentos realizados, mayores serán las probabilidades de que las leyes resulten verídicas.<sup>3</sup>

La implementación de la propuesta requiere del método de la experimentación, es decir, poner a prueba la funcionalidad del proyecto.

Experimentación es un estudio de investigación en el que se manipula deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador.<sup>4</sup>

## **5. Alcance**

El alcance de este proyecto abarca la elaboración de la propuesta de mejora en el área de producción, su implementación será decisión exclusiva de la Directiva de la Empresa.

---

<sup>3</sup> [http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfl/Seminario\\_IEE/Metodologia\\_de\\_la\\_Inv.pdf](http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfl/Seminario_IEE/Metodologia_de_la_Inv.pdf)

<sup>4</sup> HERNÁNDEZ SAMPIERI Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO Carlos, BAPTISTA LUCIO Pilar; Metodología de la Investigación; Segunda Edición; Mc Graw Hill; Mexico D.F. 1998 pág:107

# 1. CAPÍTULO I:

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Conceptos básicos

Para conocer el contexto en el cual se va a desarrollar este tema, se deben definir algunos conceptos básicos acerca del mismo:

#### 1.1.1. Manufactura Esbelta o Lean Manufacturing

Es una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los 7 tipos de "desperdicios" (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos) en productos manufacturados. Eliminando el despilfarro, la calidad mejora, y el tiempo de producción y el costo se reducen.<sup>5</sup>

Es una filosofía que para su aplicación se debe cambiar radicalmente el pensamiento organizacional, y entender que no es un proceso rápido, sino que es un proceso que toma su tiempo y que debe ser constante. Otra definición complementaria a la que se ha mencionado con anterioridad es la siguiente:

La manufactura flexible alcanza su nivel culminante para mejorar la calidad, el servicio al cliente y la reducción de costos cuando todas las partes se utilizan de manera interdependiente y están combinadas con procesos de administración flexible en un sistema denominado manufactura esbelta. La manufactura esbelta utiliza empleados muy capacitados en todas las etapas del proceso de producción, los cuales asumen un enfoque a los detalles y la resolución de problemas para reducir el desperdicio y mejorar la calidad. También incorpora elementos tecnológicos, como CAD/CAM y PLM, pero el corazón de la manufactura esbelta no son las máquinas o el software, sino las personas. La manufactura esbelta requiere cambios en los sistemas organizacionales, como en los procesos de toma de decisiones y administrativos, así como

---

<sup>5</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Lean\\_Manufacturing](http://es.wikipedia.org/wiki/Lean_Manufacturing)

una cultura organizacional que sustente la participación activa de los empleados, quienes están entrenados para pensar de manera esbelta, es decir, atacar el desperdicio y esforzarse por mejorar de manera continúa en todas las áreas.<sup>6</sup>

### 1.1.2. Kanban

*Kanban* es otra técnica que afecta el diseño de las instalaciones de manufactura. **Kanban** es un tablero de señales que comunica la necesidad de material e indica en forma visual al operador que produzca otra unidad o cantidad.<sup>7</sup>

El sistema Kanban es un sistema que “jala”, es decir, produce solo las partes necesarias únicamente cuando son solicitadas.

Para aplicar la manufactura esbelta, es fundamental desarrollar en la gente un cambio de mentalidad, para esto existe un método llamado 5 “s”, y en términos generales se lo puede definir así:

### 1.1.3. Método de las 5 “S”

El método de las 5 « S », así denominado por la primera letra (en japonés) de cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples:

- *Seiri* (整理): Organización. Separar innecesarios
- *Seiton* (整頓): Orden. Situar necesarios
- *Seisō* (清掃): Limpieza. Suprimir suciedad

---

<sup>6</sup> DAFT Richard L. ; Teoría y Diseño Organizacional; 9ª. Edición; Cengage Learning Editores S.A.; México D.F. ; 2007; pag. 254 – 255.

<sup>7</sup> MEYERS Fredy E., STEPHENS Matthew P.; Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales; Tercera edición; Prentice Hall Mexico; 2006; año, pag 5.

- *Seiketsu* (清潔): Estandarizar. Señalizar anomalías
- *Shitsuke* (躰): Disciplina. Seguir mejorando<sup>8</sup>

A estos podemos agregar el Shikkari, que trata sobre llevar esta disciplina a nuestra vida diaria.

Un concepto que tiene su vinculación estrecha con el modelo de las 5'S, es el de Kaizen:

La esencia del KAIZEN es sencilla y directa: KAIZEN significa mejoramiento. Más aún, KAIZEN significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo tanto a gerentes como a trabajadores. La filosofía de KAIZEN supone que nuestra forma de vida – sea nuestra vida de trabajo, vida social o familiar – merece ser mejorada de manera constante.<sup>9</sup>

#### **1.1.3.1. Seiri – Organización**

Consiste en clasificar a los artículos en dos categorías, lo necesario y lo innecesario, y eliminar esto último.

Para ellos se debe utilizar el método de las tarjetas rojas, el cual consiste en identificar todo lo que se considere innecesario con una tarjeta roja,

Después de este proceso, se debe contabilizar la cantidad de artículos que se tiene con tarjeta roja y poner el costo de los mismos, para poner un panorama global en dólares de lo que la Empresa tiene sin movimiento.

Una vez implementado en el área productiva, se debe trasladar a las oficinas, hacia el área administrativa para realizar exactamente la misma acción.

#### **1.1.3.2. Seiton – Orden**

Después de haber ordenado y seleccionado únicamente lo necesario, el siguiente paso es establecer el sitio que ocuparán y la cantidad que se

---

<sup>8</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

<sup>9</sup> IMAI Masaaki; KAIZEN: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa; Octava reimpresión; Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.; México D.F.; 1995; pag. 39.

requerirá, utilizando métodos de gestión visual que permitan la delimitación de áreas, la señalización y la rotulación. De esta manera resaltará fácilmente si un artículo se encuentra fuera de lugar o se tiene en una cantidad inadecuada.

Otra razón fundamental para utilizar la clasificación, es la que permite identificar fácilmente las herramientas a emplearse y la materia prima a utilizarse.

Una herramienta importante para esta Seiton es la herramienta "Andon":

Andon es la palabra japonesa para "luz". Los tableros, luces y alarmas audibles de Andon, o una combinación de éstos, son herramientas administrativas visuales que alertan a los empleados sobre defectos, anomalías de equipos u otros problemas. El trabajador puede ver de una sola mirada cómo se en la realidad se comporta la línea (de producción), si el lugar de trabajo está operando normalmente, o si hay cualquier problema emergente. Los indicadores de Andon también miden el proceso en tiempo real utilizando, por ejemplo, señales e indicadores gráficos de calidad ubicados alrededor de la fábrica.<sup>10</sup>

#### **1.1.3.3. Seiso – Limpieza**

Para la realización de la limpieza en toda la planta, es necesario implementar una campaña de limpieza a nivel general, cada operador debe estar a cargo de su máquina o puesto de trabajo, que siempre permanezca limpio, esto facilita sobremanera el mantenimiento correctivo y preventivo, una máquina siempre limpia y engrasada tiene menos probabilidad de dañarse que otra máquina sucia y descuidada.

En una Empresa como Pinto, se debe incluir la limpieza a fondo de la infraestructura como es el cielo raso, y lugares de difícil acceso, debido a la gran acumulación de pelusa a lo largo de toda la planta.

---

<sup>10</sup> MEDDLETON Peter, SUTTON James; Lean Software Strategies; Productivity Press; New York; 2005 pág: 39

#### **1.1.3.4. Seiketsu - Estandarizar**

Para este paso es indispensable desarrollar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad de ordenar, clasificar y limpiar.

Es decir, que no se lo realice una sola vez y pensar que con eso ya se ha hecho un gran paso, sino que realmente dar la continuidad respectiva para realizarlo de manera continua.

#### **1.1.3.5. Shitsuke – Disciplina**

Para este paso es indispensable crear hábitos de orden, clasificación y limpieza, es decir, es la continua aplicación de los primeros 4 pasos, para crear una conciencia de mejora en los trabajadores.

Porque se puede ordenar, clasificar y limpiar por una vez, pero si no se crea un hábito, se volverá al punto inicial, sin que haya valido el esfuerzo de cambio.

Crear estándares de control para la evaluación del progreso de cada uno de los pasos de las 5'S es lo ideal.

El objetivo principal de las 5S es el de establecer un medio ambiente de trabajo limpio y organizado donde todo tiene su lugar y todo está listo para usarse en el momento que se necesite. Sin embargo, los procesos de 5S trabajando adecuadamente, van más allá de una simple limpieza. Los procesos de 5S sirven para mejorar la eficiencia de los operadores, reducir distintas formas de desperdicio y mejorar la satisfacción del empleado en su trabajo. Un área de trabajo limpia y organizada es la clave para una iniciativa orientada a “lean” y los primeros pasos para convertirse en una compañía de manufactura de clase mundial. Al usar el sistema de las 5S, rápidamente puede lograr un área de trabajo organizada, establecer estándares en los métodos de trabajo y crear un sentido de disciplina para mantener los resultados. El sistema de las 5S puede ser usado por sí mismo o como parte de un proceso “lean” más largo y complejo.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> AMARO Vicent A. Jr.; A Practitioner's Guide to Lean Manufacturing; Evolver: Lorena Corral Amaro, Editora. [Laser Printed] (Spiral-Bound); pag.1.

Una filosofía que se debe poner en práctica, es la de justo a tiempo:

#### **1.1.4. Just in time**

“Una filosofía de resolución de problemas en forma continua y forzosa que elimina los desperdicios”<sup>12</sup>

A través del justo a tiempo, una empresa se vuelve más eficiente, sin tantos tiempos muertos, sin desperdicios y la tendencia es que el inventario se convierta en 0, para lograr esto se debe poner en práctica otro concepto:

El **justo a tiempo (JIT)**. Por sus siglas en inglés), va de la mano con la manufactura esbelta. El JIT parte de la idea de que los materiales deben llegar justo cuando se necesitan para la producción, en lugar de permanecer almacenados. Los fabricantes recurren ostensiblemente a sistemas computarizados como el MRP, el MRPII y el ERP para determinar las piezas que necesitarán y cuando las necesitarán, y después las piden a los proveedores de modo que lleguen “justo a tiempo”. Con el sistema JIT los productos y los inventarios son “jalados” a lo largo del proceso de producción para poder satisfacer la demanda de los clientes. El sistema JIT requiere que los vendedores y el personal de producción y de compras trabajen estrechamente en equipo, porque cualquier demora en la entrega de suministros puede detener la producción.<sup>13</sup>

Con este sistema se optimizan recursos, como el tiempo y materiales, en una palabra, dinero.

#### **1.1.5. Clases de Inventario**

En Empresas Pinto S.A., debido a que es una empresa de confección de ropa, tiene los tres tipos de inventario:

---

<sup>12</sup> HEIZER Jay, RENDER Barry; Dirección de la Producción Decisiones Tácticas; Sexta edición; Prentice Hall; Madrid; 2001. pag 90

<sup>13</sup> GITMAN Laurence J. , McDANIEL Carl; El Futuro de los Negocios; 5ª edición; Cengage Learning Editores S.A.; México D.F. ; 2007; pag. 400.

Inventario de materiales (o insumos): se refiere al costo de los materiales que todavía no han sido usados en la producción y están aún disponibles para utilizarse en el período.

Inventario de trabajo en proceso: Representa los costos de los artículos incompletos aún en producción al final (o al comienzo) de un período.

Inventario de artículos terminados: Incluye el costo de los artículos terminados en existencia al final (o al comienzo) de un período.<sup>14</sup>

Es necesario resaltar la importancia de este concepto, porque en esta Empresa, el inventario de artículos terminados cumple con una función primordial, debido a que es en esta bodega donde se realiza el pedido de nuevas prendas al departamento de producción, y es la conexión entre la recepción de prendas desde los talleres, y desde proveedores que maquilan ciertos tipos de prendas con el envío de todas las prendas a los almacenes.

#### **1.1.6. Calidad**

A pesar de que el control de calidad es un procedimiento paraproductivo, en la actualidad es muy importante para cumplir con estándares establecidos de calidad impuestos por los clientes.

Veamos algunos elementos importantes que están detrás del concepto de Calidad:

##### **1.1.6.1. Definición de Calidad**

“Calidad: Capacidad que tiene un producto o servicio de satisfacer las necesidades del cliente”<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> POLIMENI Ralph; Contabilidad de costos; Tercera Edición, Mc Graw Hill, Bogotá, 2003, pag 44

<sup>15</sup> HEIZER Jay, RENDER Barry; Dirección de la Producción Decisiones Estratégicas; Sexta edición; Prentice Hall; Madrid; 2001. pag 183

### **1.1.6.2. Control de Calidad**

Practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.<sup>16</sup>

Para alcanzar esta meta, es preciso que en la empresa todos promuevan y participen en el control de calidad, incluyendo en esto a los altos ejecutivos así como todas las divisiones de la empresa y a todos los empleados.

### **1.1.6.3. Sistemas de Gestión de la Calidad**

El Sistema de Gestión de Calidad permite la mejora continua de la calidad en una empresa, a través de una serie de actividades sistematizadas, que buscan mejorar la calidad de productos o servicios que se ofrecen al cliente. Se detalla de una mejor manera a continuación:

Un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) no es más que una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, es planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en el cumplimiento de los requisitos del cliente y en el logro de la satisfacción del mismo.

Entre los elementos de un Sistema de Gestión de la Calidad, se encuentran los siguientes:

1. Estructura Organizacional
2. Planificación (Estrategia)
3. Recursos
4. Procesos
5. Procedimientos

---

<sup>16</sup> ISHIKAWA Kaoru; Qué es el control total de calidad: la modalidad japonesa; Décima primera edición; Ediciones Versalles, 1997; pag.52.

La Estructura Organizacional es la jerarquía de funciones y responsabilidades que define una organización para lograr sus objetivos. Es la manera en que la organización organiza a su personal, de acuerdo a sus funciones y tareas, definiendo así el papel que ellos juegan en la misma.

La Planificación constituye al conjunto de actividades que permiten a la organización trazar un mapa para llegar al logro de los objetivos que se ha planteado. Una correcta planificación permite responder las siguientes preguntas en una organización:

¿A dónde queremos llegar?

¿Qué vamos hacer para lograrlo?

¿Cómo lo vamos hacer?

¿Qué vamos a necesitar?

El Recurso es todo aquello que vamos a necesitar para poder alcanzar el logro de los objetivos de la organización (personas, equipos, infraestructura, dinero, etc).

Los Procesos son el conjunto de actividades que transforman elementos de entradas en producto o servicio. Todas las organizaciones tienen procesos, pero no siempre se encuentran identificados. Los procesos requieren de recursos, procedimientos, planificación y las actividades así como sus responsables.

Los Procedimientos son la forma de llevar a cabo un proceso. Es el conjunto de pasos detallados que se deben de realizar para poder transformar los elementos de entradas del proceso en producto o servicio. Dependiendo de la complejidad, la organización decide si documentar o no los procedimientos.

## **Metodología PHVA**

La norma (Familia de normas ISO:9000) también adopta la metodología PHVA para la gestión de los procesos, la cual fue desarrollada por Walter Shewart y difundida por Edwards Deming y consiste en:

1. Planear (o Planificación de la Calidad): En esta etapa se desarrollan objetivos y las estrategias para lograrlos. También se establece que recursos se van a necesitar, los criterios, se diseñan los procesos, planes operativos, etc.
2. Hacer: Se implementa el plan.
3. Verificar (o Control de Calidad): En esta etapa se realizan actividades de análisis para la verificar que lo que se ha ejecutado va acorde a lo planeado y su vez detectar oportunidades de mejora.
4. Actuar (o Mejora de la Calidad): Se implementan acciones para mejorar continuamente. En varias organizaciones esto se conoce como proyectos de mejora.

## **Beneficios de un Sistema de Gestión de la Calidad**

La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad puede traerle grandes beneficios a una organización, cuando esta lo hace con un alto nivel de compromiso por parte de la alta dirección e integrando a su cultura los ocho principios mencionados anteriormente. Algunos ejemplos se que se pueden citar son:

- Aumentar la satisfacción de los clientes: Un SGC ayuda a que la organización planifique sus actividades en base a los requisitos de los clientes y no solamente en base a los requisitos que establezca la organización, por lo que la calidad se integra en el producto o servicio desde la planificación, conduciendo así a que se tengan clientes

satisfechos. Hay que recordar que la calidad no es solo cumplir requisitos, sino de tener clientes satisfechos.

- Reducir variabilidad en los procesos: A través de un SGC podemos estandarizar los procesos de una organización reduciendo así la variabilidad que se presentan en estos, lo cual hace que aumente nuestra capacidad de producir productos consistentes.
- Reducir costes y desperdicios: Un SGC ayuda a crear una cultura proactiva y de análisis de datos, por lo que la organización se enfoca en detectar oportunidades de mejoras y corregir problemas potenciales, lo que conlleva a que esta tenga numerosos ahorros en recursos.
- Mayor rentabilidad: Al SGC ayudar a la organización a aumentar la satisfacción de los clientes y reducir costes y desperdicios, su rentabilidad aumenta, produciendo así mayores ingresos o un mayor margen de beneficios, así como mejor posicionamiento en el mercado y de tener no sólo clientes satisfechos, sino leales.

Por último hay que destacar que en una implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad muchas veces se requiere que hayan cambios en algunos elementos culturales de la organización, pues como muy bien dijo Albert Einstein: “Si quieres lograr resultados diferentes, tienes que hacer cosas diferentes”.<sup>17</sup>

#### **1.1.7. Mantenimiento**

El mantenimiento es un aspecto fundamental para cualquier fábrica, siempre se busca que la maquinaria se encuentre en buen estado, así se puede definir al mantenimiento:

Mantenimiento: Conjunto de procedimientos y/o técnicas para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos alargando la vida útil de los mismos a un costo razonable.

---

<sup>17</sup><http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/sistemas-gestion-calidad-satisfaccion-cliente.htm>

Mantenimiento preventivo: Prevenir por medio de para programadas. (Cronograma de mantenimiento).

Mantenimiento correctivo: Realizar una para obligada para reparar una máquina averiada.

Debido a que el mantenimiento correctivo es inevitable, tiene que ser complementado con un mantenimiento preventivo, para que se produzcan con menos frecuencia los mantenimientos correctivos.

Además del mantenimiento, se deben realizar tareas complementarias como clasificación de la maquinaria, y de los repuestos, estas dos actividades ayudarán de sobremanera a realizar buenos planes de mantenimiento.

### **1.1.8. Seguridad Industrial**

Para la seguridad industrial, se necesita saber que:

Seguridad Industrial: Es una ciencia y un sistema de gestión que tiene como objetivo prevenir la ocurrencia de accidentes.

Como lo que busca la seguridad industrial es la prevención de accidentes, lo fundamental es crear una conciencia de seguridad en la gente, esto es lo más importante, debido a que si la gente no es consciente y no está motivada por su seguridad simplemente no cumplirán las normas impuestas ni utilizará el equipo necesario.

La Seguridad Industrial es sobre todo:

- Un Sistema de Gestión con estructura, recursos, procesos y procedimientos.
- Una Metodología para identificar, prevenir y remediar riesgos.
- Un requisito legal para empresas ecuatorianas que no cumplan las normas son clausuradas.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA SEGURIDAD**

El campo que abarca la seguridad en su influencia benéfica sobre el personal, y los elementos físicos es amplio, en consecuencia también sobre los resultados humanos y rentables que produce su aplicación. No obstante, sus objetivos básicos y elementales son 5:

- Evitar la lesión y muerte por accidente. Cuando ocurren accidentes hay pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducción de los costos operativos de producción. De esta manera se incide en la minimización de costos y la maximización de beneficios.
- Mejorar la imagen de la Empresa y, por ende, la seguridad del trabajador que así da un mayor rendimiento en el trabajo.
- Contar con un sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes, y las causas de los mismos.
- Contar con los medios necesarios para montar su plan de Seguridad que permita a la empresa desarrollar las medidas básicas de seguridad e higiene, contar con sus propios índices de frecuencia y de gravedad, determinar los costos e inversiones que se derivan del presente reglón de trabajo.<sup>18</sup>

## **1.2. Diez Pasos para la manufactura esbelta<sup>19</sup>**

### **1.2.1. Formar una celda de trabajo en forma de U**

Celdas de trabajo y ensamble reemplazaron el método tradicional de trabajo.

El método tradicional de trabajo, es la producción en masa:

También llamada en línea es un tipo de producción a escala, que muchas veces es para acumular inventario y posteriormente se realiza el esfuerzo de comercialización. Se puede subdividir en procesos continuos o intermitentes, de volúmenes elevados y bajos. Comúnmente los procesos continuos de producción se utilizan cuando el objeto se procesa en estado líquido o fundido. Estos procesos están localizados entre los procesos por lote y los continuos; sus volúmenes son altos y

---

<sup>18</sup> RAMIREZ CAVASSA César; Seguridad Industrial: Un enfoque integral; 2da. Edición; Limusa Noriega Editores; México; 2005; pág. 38.

<sup>19</sup> BLACK J T., HUNTER Steve L; Lean Manufacturing Systems and Cell Design; Society of Manufacturing Engineers; Dearborn, Michigan; 2003. pag 25- 43

los productos o servicios están estandarizados, lo cual permite organizar los servicios en torno a un producto o servicio. Los materiales avanzan en forma lineal o en serie, de una operación a la siguiente.<sup>20</sup>

La primera tarea es reestructurar y reorganizar el sistema básico de manufactura en celdas que producen partes de familias.

Es una tarea grande de diseño. Se requieren tiempo y esfuerzo para entrenar a los operadores. Adicionalmente, se puede necesitar tiempo para ajustar las operaciones de la celda. El seleccionar un producto o grupo de productos para una simple celda es un proceso simple, pero riesgoso método de diseño.

Los operadores de las celdas deberían estar en la etapa inicial de diseño de la misma, de otra manera, ellos no se sentirán dueños del proceso. La operación piloto enseña a todos cómo una celda trabaja y reduce el tiempo de preparación de cada máquina o proceso. Algunos procesos de las celdas o algunas máquinas no serán utilizados el 100% del tiempo.

La sobreproducción está considerada como una importante manera de desperdicio en la filosofía de la manufactura esbelta. Mantener un inventario requiere del tiempo de personas, y costos monetarios, sin agregar ningún valor al producto.

El objetivo en un sistema de celda de manufactura es la utilización de las personas en trabajos enriquecedores, permitiendo que se conviertan en multifuncionales.

Una celda de trabajo en forma de U coloca los puntos de inicio y final del trabajo uno junto al otro. Cada vez que un operador completa su recorrido a lo largo de la celda, una parte está completa.

### **1.2.2. Reducción o eliminación de tiempo de preparación**

La reducción del tiempo de preparación es crítica para reducir el tamaño del lote de producción.

---

<sup>20</sup> <http://www.mitecnologico.com/Main/LaProduccionEnMasa>

Una de las ventajas de la manufactura esbelta es trabajar con lotes pequeños. El tiempo de preparación puede reducirse significativamente. La reducción puede llevarse a cabo en cuatro etapas.

- La etapa inicial es identificar las actividades que se deben realizar para preparar la operación. Usualmente se lo graba en video y todos lo revisan para determinar los pasos elementales. Una lista detallada de proceso es compilada del video.
- La siguiente etapa es separar las actividades de preparación en dos categorías, internas y externas. Elementos internos son aquellos que se los realiza cuando la maquinaria se encuentra parada, mientras que elementos externos son aquellos que se los realizan cuando la maquinaria se encuentra operando.
- La tercera y cuarta etapas se concentran en reducir el tiempo de los elementos internos. La clave es que los trabajadores aprendan a reducir el tiempo de preparación aplicando los principios de “un simple minuto”. En las dos últimas etapas, generalmente es necesaria la inversión de capital para reducir el tiempo de preparación en menos de un minuto.

En resumen, una disminución en tiempo de preparación permite disminuir el tamaño del lote e incrementa la frecuencia de los lotes a producir. Mientras más pequeño sea el lote, menor podrá ser el inventario, menor el tiempo de entrega, permitiendo centrarse en la mejora de la calidad.

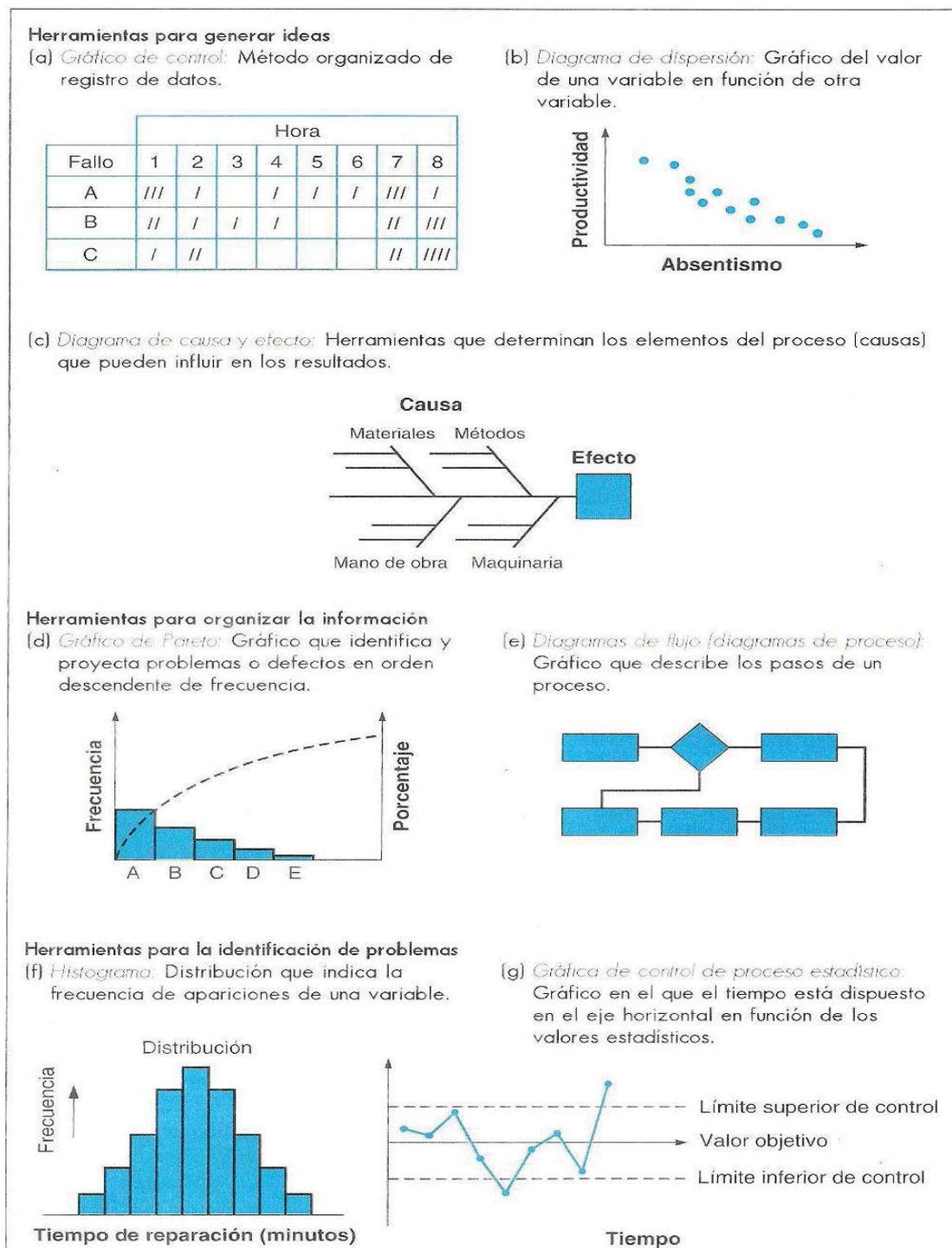
### **1.2.3. Integrar control de Calidad**

Un trabajador multifuncional es además un inspector que comprende la capacidad del proceso, el control de calidad y mejoramiento del proceso. En manufactura esbelta, cada trabajador tiene la responsabilidad y la autoridad para fabricar un buen producto a la primera y siempre, o detener la operación si algo está mal. Esta autoridad, que tiene cada trabajador para detener un proceso, es crítica para el éxito de la manufactura esbelta en una fábrica. Mientras que la integración del control de calidad en un sistema de manufactura reduce significativamente los defectos y elimina la necesidad de inspectores, las celdas de trabajo proveen un ambiente natural para la integración del control de calidad.

Cuando jefes y trabajadores confían entre sí, entonces y únicamente entonces es posible implementar un programa para integrar el control de calidad. Es necesario enseñar a todo operador técnicas y métodos de control de calidad.

Cuando cada trabajador es responsable de la calidad y utiliza las siete herramientas básicas del control de calidad, el número de inspectores se reducen significativamente. Aquellos productos que no cumplen las especificaciones son detectados inmediatamente.

## Ilustración 1.1.- Las siete herramientas del control de calidad



Fuente: HEIZER Jay, RENDER Barry; Dirección de la Producción Decisiones Estratégicas; Sexta edición; Prentice Hall; Madrid; 2001. Pág. 192

Para el empleo de las herramientas de calidad se pueden utilizar varios programas informáticos, en este caso el programa Minitab es uno de los más completos y de fácil manejo que existen en el mercado.

Minitab es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos.<sup>21</sup>

Otro concepto complementario sobre calidad es la aplicación de la metodología de mejora de procesos 6 Sigma:

Seis sigma utiliza una metodología, conocida como DMAIC (Definir – Medir – Analizar – Mejorar (*Improve*) – Controlar) y una gran cantidad de herramientas estadísticas para el trabajo de los equipos. Los empleados que participan en los proyectos Seis Sigma (conocidos como *Black Belt* o *Green Belt*) reciben una intensa formación práctica antes y durante el desarrollo del proyecto.

Seis Sigma se ha convertido en los últimos años en una de las estrategias con más éxito para la mejora de los resultados económicos de las organizaciones. Grandes empresas como Motorola o General Electric la consideran su estrategia clave y han contribuido de modo decisivo a su difusión.<sup>22</sup>

#### **1.2.4. Integrar Mantenimiento Preventivo**

Hacer que las máquinas operen adecuadamente empieza con la instalación de un programa de mantenimiento preventivo realizado por trabajadores bien capacitados y adecuadamente equipados con las herramientas necesarias.

---

<sup>21</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Minitab>

<sup>22</sup> MEMBRADO MARTINEZ Joaquín; Metodologías avanzadas para la Planificación y Mejora; Ediciones Díaz de Santos; Impreso en España; 2007; Pag. 133

Operadores multifuncionales son entrenados para realizar mantenimiento básico. Además los trabajadores son los responsables para mantener su área de trabajo limpia e impecable. Por lo que la estrategia de las 5 “s” es adoptada.

El mantenimiento preventivo consiste en la inspección periódica del aparato o dispositivo y en su reparación o sustitución, incluso aunque no muestre signos de mal funcionamiento. De este modo se intenta conseguir que la tasa de fallos se mantenga constante en la etapa de operación normal o de fallos aleatorios, antes de la entrada de la etapa final de desgaste o envejecimiento. Por ejemplo, un cojinete al que se le supone una vida útil de 1.000 horas, se le sustituye al cabo de 1.000 horas de funcionamiento, aunque no muestre signos de desgaste.

El mantenimiento preventivo puede realizarse de tres formas:

- *Potencial fijo* de revisión de componentes con intervalos de tiempo iguales entre revisiones, donde el componente se desmonta antes de haber fallado y se restaura a cero horas. Es el tipo de mantenimiento normal en aviación general.
- *Según condición* de los componentes en inspecciones periódicas. Se revisan cuando exceden los límites de operación. Es el tipo de mantenimiento que se efectúa en los componentes eléctricos y electrónicos y en los instrumentos.
- *Control de actuaciones* donde se realizan operaciones de desmontaje de componentes para su examen. Se utiliza en sistemas complejos electrónicos o en aquellos equipos donde no hay forma de predecir los fallos.<sup>23</sup>

### **1.2.5. Nivelar y Balancear las líneas de producción**

La premisa básica del sistema es producir lo que se necesita producir, en la cantidad necesaria y en el momento necesario.

---

<sup>23</sup> CREUS SOLE Antonio; Fiabilidad y Seguridad; Marcombo Ediciones Técnicas; 2ª Edición; España; 2005; pág. 108.

Es necesario eliminar la variación o fluctuación en cantidades en los procesos. Eliminar la fluctuación en el ensamblaje final. Esto se lo llama nivelar el proceso de ensamblaje final.

La demanda diaria:

$$DD = MD / D$$

Donde:

DD = Demanda diaria.

MD = Demanda mensual.

D = Días laborables por mes.

El tiempo del ciclo se obtiene de la siguiente fórmula:

$$CT = 1 / PR$$

Donde:

CT = Tiempo del ciclo, segundos o minutos por parte.

PR = DD / Horas diarias de trabajo.

El método Kanban es un sistema físico de control de la producción e inventario. Balancear es producir en las celdas de trabajo la misma cantidad que se demande.

### 1.2.6. Integrar Control de Producción

La función del control de producción es una intensa labor y muchas compañías han intentado tecnificar esta tarea con un sistema MRP. El principal problema con este sistema, es que es un sistema de información, no un sistema de control. Por lo que la característica principal de la manufactura esbelta es el rediseño del diseño de manufactura; esto es implementar los pasos 1-5, y después introducir la metodología Kanban, por el medio del cual se consigue el control de producción de manera automática.

El concepto Poka-yoke, que quiere decir **a prueba de error**, también conocido como “cero defectos”.

La idea básica es detener el proceso donde ocurra un defecto, definir las causas y prevenir aquellas que son concurrentes. En este proceso no se utiliza el muestreo estadístico. Una parte clave del procedimiento es la **inspección a todas las causas de defectos** que se presentan durante

la producción, para identificar errores antes de que se conviertan en defectos. A diferencia del muestreo estadístico, Shingo utiliza el cien por ciento de inspección. En el proceso productivo, con la ayuda de aparatos especiales, se comprueba, pieza por pieza, que el producto esté libre de defectos.

Otra parte importante del Poka-yoke es el Sistema de Control Visual: los aparatos de control, información, código de colores, distribución de tableros, están estandarizados y crean un lenguaje visual común para distinguir rápidamente lo normal de lo que no lo es. Esto ayuda a llevar la decisión al pie de la máquina. El objetivo es que el operador que actúe como fuente de una falla tenga la información lo más pronto posible, de manera que pueda tomar decisiones y evitar que el error avance en el proceso. Cuanto más pronto y cerca de su origen se pueda prevenir la falla, costará menos resolverla.

Otro concepto de gran importancia es su definición de desperdicio. Para Shingo, el objetivo del control de calidad es evitar el desperdicio, entendiendo éste como cualquier elemento que consume tiempo y recursos, pero que no agrega valor al servicio. El Poka-Yoke debe ayudar a identificar el desperdicio fácil y rápidamente.<sup>24</sup>

### **1.2.7. Reducir Inventarios**

El paso siete involucra la integración del control de inventario en el sistema esbelta de producción.

El inventario en proceso se lo ha comparado con el nivel de agua en un río, y su efecto en el tráfico de los botes. Un nivel alto de agua en el río es análogo a un nivel elevado de inventario en el sistema. El nivel alto del río cubre las rocas del fondo y un bote puede cruzar de manera segura. Las rocas son el equivalente a los problemas en un sistema de manufactura. Bajando el nivel de agua en el río (inventario) y las rocas (problemas) serán expuestos; haciendo

---

<sup>24</sup> GUAJARDO GARZA, Edmundo; Administración de la Calidad Total; Quinta reimpresión; Editorial Pax México; México D.F. 2003; Pag. 85.

peligrar un bote (sistema de producción). Los problemas reciben inmediata atención cuando son expuestos en un sistema esbelto de producción.

La meta es remover todas las rocas (problemas), para que un bote pueda cruzar de manera segura (mínima cantidad de inventario involucra mínima cantidad de costos de manejo de inventario). Cuando todas las rocas son removidas, un bote puede cruzar fácilmente con un nivel bajo de agua. Sin embargo, si no existiera agua y el río estuviera seco, un bote sería totalmente inservible. Por lo que, la noción de cero inventario es incorrecta para cualquier sistema de manufactura. Si no existe inventario, entonces los operadores no tendrían nada que trabajar. La idea es minimizar hasta alcanzar el nivel de inventario de productos en proceso estrictamente necesario entre celdas de trabajo.

#### **1.2.8. Integrar Proveedores**

En la manufactura esbelta, se trata de reducir la cantidad de proveedores, para alcanzar una única fuente de abastecimiento. Tanto los vendedores como los proveedores son capacitados para que puedan aplicar su propio sistema esbelto y obtener una calidad superior, costos bajos y un tiempo rápido de entrega de insumos. Deben ser capaces de entregar producto a sus clientes en excelente estado y en el tiempo y sitio requeridos.

En el sistema tradicional, se realizan pedidos semanales, mensuales, trimestrales o semestrales, por lo que se solicitan grandes cantidades, para tener un inventario de reserva, en el caso de imprevistos. Esto puede provocar grandes variaciones en los niveles de producción. Adicionalmente si consideramos que las entregas se las realizan de una manera atrasada o anticipada, se tiene una situación caótica en el manejo de suministros. Al final se produce un desperdicio de recursos, tiempo y costos de almacenamiento, que no añaden ningún valor al producto.

En la manufactura esbelta se maneja de manera diferente. A través de la filosofía JIT, tanto la empresa como su proveedor, trabajan en conjunto para reducir, el tamaño de los lotes, el nivel de inventario y el tiempo de entrega. Los dos se transforman en compañías competitivas gracias al trabajo en equipo.

La principal ventaja de trabajar con un solo proveedor, es que todos los recursos pueden enfocarse en la selección, el desarrollo y el monitoreo de una sola fuente de abastecimiento, en lugar de tener muchas. Además que es mucho más sencillo controlar la calidad de los insumos cuando se encuentran en un solo proveedor.

#### **1.2.9. Autonomation (Control autónomo de calidad y cantidad)**

En la manufactura esbelta, se refiere a poder detener la línea productiva en el momento en que ocurra algún problema. Específicamente, esto significa que los trabajadores controlan la calidad en la fuente, en lugar de que inspectores sean los encargados de encontrar el problema. Cada trabajador inspecciona el trabajo de cada uno. Este proceso se denomina revisión sucesiva.

La inspección realizada por una máquina puede ser más fácil, rápida y con más frecuencia que la que realiza una persona.

La meta es hacer de la inspección una parte más del proceso productivo, en lugar de que se lo realice en un lugar específico o la realice una persona específica. Dispositivos automáticos de control inspeccionan el 100% de las partes, para poder detener el proceso si se encuentra un defecto o corregirlo, antes de ocurra el defecto. Un sistema automático de control puede retroalimentar inmediatamente al proceso para poder pararlo en caso de que sea necesario. Esto puede prevenir producción en masa de partes defectuosas. Adicionalmente de esta manera se puede detener el proceso cuando se ha completado el volumen solicitado de producción de manera automática, para evitar sobreproducción, que como hemos visto, es una de las mayores fuentes de desperdicio.

#### **1.2.10. Manufactura Integrada por Computadora CIM**

El sistema de producción engloba a toda la organización, incluye las áreas de: manufactura, ingeniería, contabilidad, marketing, control de producción, mantenimiento, etc. Por lo que una vez que se ha reestructurado el sistema de manufactura, en un sistema JIT y las funciones críticas de control se encuentren bien integradas, la compañía debe encontrar la manera de reestructurar el resto de la compañía. Esto requerirá variar la funcionalidad de

los departamentos y conformar equipos entorno a las líneas de producción. Se requiere la implementación de equipos de ingeniería que reduzcan el tiempo necesario para lanzar nuevos productos al mercado. Este tipo de movimiento está tomando fuerza en muchas compañías y se lo denomina reingeniería del proceso del negocio. Básicamente es reestructurar al sistema de producción para que esté libre de desperdicio.

Este tipo de transformación no puede darse de la noche a la mañana, y tiene que ser visto como una transformación periódica y a largo plazo.

Lamentablemente, muchas compañías tratan de reestructurar todas las partes del negocio sin haber completado cada uno de los ocho pasos primeros, para convertir su sistema de manufactura en un sistema de manufactura esbelto. Elaborar una reingeniería al sistema productivo, sin simplificar y rediseñar el sistema de manufactura, puede llevar a problemas muy graves para la empresa.

La tendencia a nivel mundial en la Industria es buscar la integración de todas las áreas de la empresa con el fin de incrementar su productividad. Este modelo de integración se basa en el modelo Manufactura Integrada por Computadora CIM.

**Tabla 1.1 Ventajas y Desventajas del CIM**

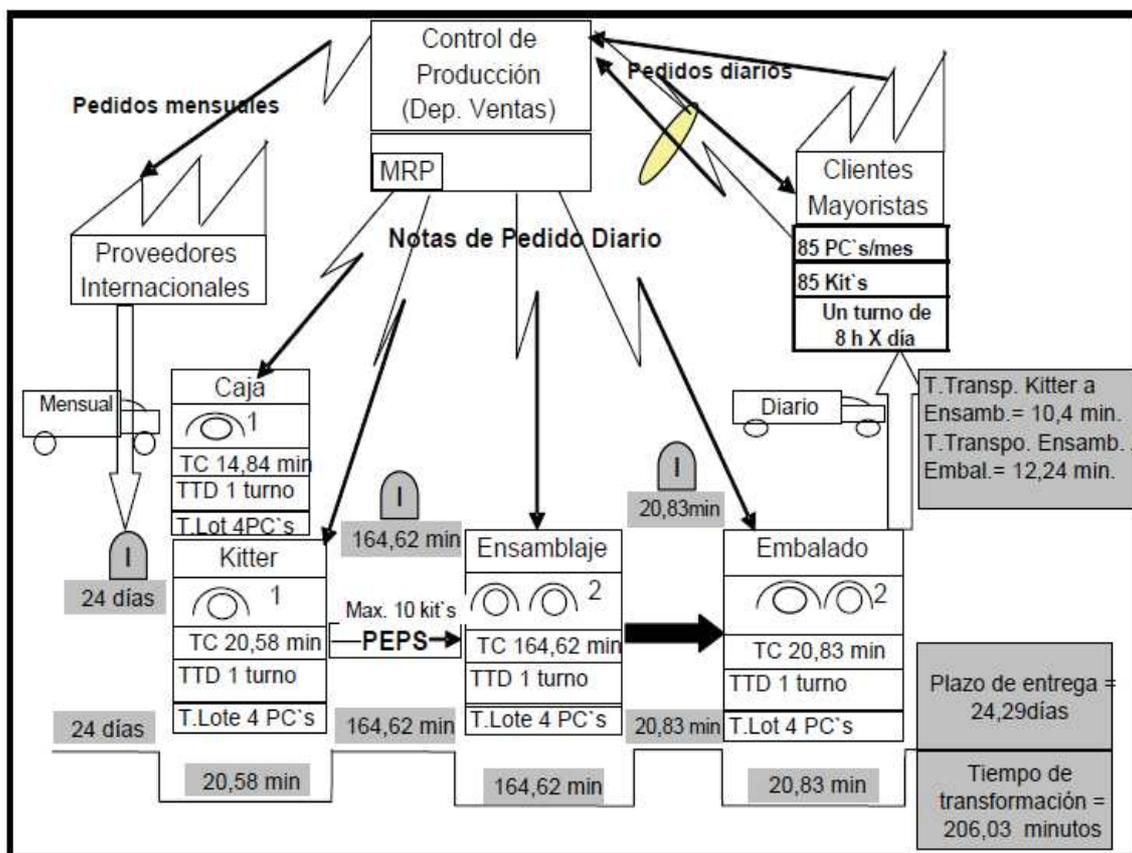
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Permite una mejor planeación de las operaciones.	Mayor costo de inversión.
Se incrementa la flexibilidad de maquinado.	Mayor mantención
Reducción en tiempo de programación. Mejor control del proceso y tiempos de maquinado.	Mayor entrenamiento del personal
Disminución en los costos por herramientas.	
Se incrementa la Seguridad para el usuario.	
Reducción del tiempo de flujo de material.	

Ventajas	Desventajas
Reducción del manejo de la pieza de trabajo.	
Menos tiempos de procesos (25 a 44% menos).	
Aumento de productividad.	
Aumento en precisión.	
Menor inventario	
Menor espacio físico.	

Elaborado por: **Gabriel Villacís**

Una herramienta muy valiosa para verificar el avance que se tiene con la implementación es el mapeo, se detalla a continuación un ejemplo con una ilustración:

**Ilustración 1.2. Mapeo**



Fuente: **María Judith Villegas.**

Se deben hacer revisiones y actualizaciones periódicas conforme avance la implementación de la *manufactura esbelta*; de esta manera gráfica y sencilla se puede evaluar fácilmente el progreso de la Empresa.

## **2. CAPÍTULO II: SITUACIÓN DEL SECTOR TEXTIL ECUATORIANO**

Para tener una idea del mercado en el cual se desenvuelve la empresa, y su tipo de industria, se explicará el marco de referencia de la industria textil en el Ecuador.

### **2.1. Evolución**

Los inicios de la industria textil ecuatoriana se remontan a la época de la colonia, cuando la lana de oveja era utilizada en los obrajes donde se fabricaban los tejidos.

Posteriormente, las primeras industrias que aparecieron se dedicaron al procesamiento de la lana, hasta que a inicios del siglo XX se introduce el algodón, siendo la década de 1950 cuando se consolida la utilización de esta fibra. Hoy por hoy, la industria textil ecuatoriana fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el ya mencionado algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos, la lana y la seda.

A lo largo del tiempo, las diversas empresas dedicadas a la actividad textil ubicaron sus instalaciones en diferentes ciudades del país. Sin embargo, se puede afirmar que las provincias con mayor número de industrias dedicadas a esta actividad son: Pichincha, Imbabura, Guayas, Azuay y Tungurahua.

La diversificación en el sector ha permitido que se fabrique un sinnúmero de productos textiles en el Ecuador, siendo los hilados y los tejidos los principales en volumen de producción. No obstante, cada vez es mayor la producción de confecciones textiles, tanto las de prendas de vestir como otras manufacturas, concretamente la línea de hogar.

El sector textil genera varias plazas de empleo directo en el país, llegando a ser el segundo sector manufacturero que más mano de obra emplea, después del sector de alimentos, bebidas y tabacos. Según estimaciones hechas por la Asociación de Industriales Textiles del

Ecuador – AITE, alrededor de 25.000 personas laboran directamente en empresas textiles, y más de 100.000 lo hacen indirectamente.<sup>25</sup>

## **2.2. Fortalezas y Debilidades del sector textil ecuatoriano.**

### **2.2.1. Fortalezas del sector textil ecuatoriano<sup>26</sup>**

- Amplia experiencia
- Buena penetración en el mercado regional
- La tecnología utilizada para la producción es muy buena
- Hay muchos proyectos orientados hacia la renovación y la expansión
- El sector se ha concentrado mucho en la especialización de las líneas de productos
- Existe una alta flexibilidad en lo que tiene que ver con la velocidad de respuesta y lotes pequeños.
- Variedad de Oferta
- Hay mucha creatividad dentro de la industria
- El contacto con los clientes es directo
- Se trabaja mucho los acuerdos a largo plazo.

### **2.2.2. Debilidades**

Además de las debilidades que se presentan en cualquier empresa industrial, (se requiere de una elevada inversión inicial), existen otras específicas en el área textil, una de ellas es la difícil competencia con Colombia, debido a su excelente producción, calidad y su bajo costo en mano de obra, pero además existen más debilidades:

- Contrabando.
- Textiles de China.

---

<sup>25</sup> <http://www.aite.com.ec/home.asp?idsubmenu=27>

<sup>26</sup> <http://www.aite.com.ec/home.asp?idSubMenu=31>

## **La competencia desleal y los productos chinos**

Lamentablemente, la industria textil nacional se ha visto afectada por dos graves problemas: el contrabando y la invasión de productos provenientes de China. Debido a que son dos problemas que exigen tratamientos individuales para ser solucionados, se abordarán por separado:

**Contrabando:** Este método de comercio, indiscutiblemente ilegal, ha existido por siempre y desde siempre, y ha sido el origen de grandes fortunas a nivel mundial. Por desgracia, Ecuador no podía estar al margen de este mal y muchos comerciantes inescrupulosos han optado por esta vía para traer mercancías al país.

El contrabando tiene una fuente que lo incentiva, y no es más que una Aduana ineficiente sin un control estricto, y por eso se estima que el contrabando total ingresado al Ecuador entre el año 2000 al 2004 asciende a la escalofriante cifra de 2.103 millones de dólares (según el “Estudio de Contrabando” realizado por la Cámara de Industriales de Pichincha). El mismo estudio determina que este contrabando ha generado pérdidas al fisco por 585 millones de dólares en el período mencionado, por el no cobro de aranceles e IVA de importación.

La industria textil es el segundo sector manufacturero más afectado por el contrabando (17% del total), solo superado por el sector de la metalmecánica (18%). Si traducimos este porcentaje a dólares, el total del contrabando textil estimado por el estudio es de 360 millones en los 5 años (72 millones anuales). Es oportuno aclarar que el estudio tomó como muestra exclusivamente a 8 países desde los que se importa mercancía (de un total de 124), que representan el 40% de las importaciones ecuatorianas; por tanto, si tomásemos en cuenta el 100% de los países el valor total del contrabando textil podría llegar a los 900

millones en los 5 años analizados, es decir, cerca de 200 millones anuales.

La solución está en manos del Presidente de la República, toda vez que es potestad suya la de reformar el sistema aduanero ecuatoriano en 4 pilares principales: reforma administrativa, reforma legal, armonización de regímenes especiales y técnica aduanera.

**Textiles de China:** El principal exportador de textiles en el mundo es China. Para justificar esto es suficiente con indicar que es el principal proveedor de Estados Unidos, donde tiene una participación de las importaciones totales textiles del 18% (el 2005), lo que equivale a más de 20 mil millones de dólares de exportaciones a ese país.

Es tan abrupto el crecimiento de las exportaciones textiles desde China, que el mundo entero está adoptando medidas para corregir este fenómeno. La Unión Europea tuvo que renegociar las cuotas asignadas en junio pasado, pues en menos de 3 meses las importaciones de textiles chinos superaron los límites pactados; ahora Europa ha tenido que ceder, ampliando las cuotas del 2005, pero reduciendo las del 2006 y 2007. Estado Unidos también ha aplicado medidas correctivas para proteger su mercado de una inminente invasión de las confecciones provenientes del gigante asiático.

Obviamente Ecuador no está exento de esta invasión de productos textiles chinos, con el agravante que nuestro mercado es significativamente reducido, lo que genera una sobre oferta de productos, a bajo costo y de mala calidad, que dejan sin mercado a la producción nacional.

Según un estudio de la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador – AITE, las importaciones de productos textiles provenientes de la República Popular China, entre los años 2002 al 2005, crecieron en un

275,43% en promedio, habiendo productos en los que las importaciones crecieron por encima del 1.700,00%.

Son tantos los incentivos que recibe la industria textil china, que se convierte en prácticamente imposible competir contra los costos de producción de ese país. Los productos, ya puestos a la venta en el mercado nacional llegan en muchos casos por debajo del costo de producción local.

Ante esta realidad, el Gobierno ecuatoriano tiene la obligación de tomar cartas en el asunto y aplicar el legítimo derecho que tenemos como nación de imponer salvaguardias a los productos textiles originarios de China. El Ecuador fue el segundo país en el mundo que solicitó la aplicación de esta medida – el primero fue Perú – cuando la AITE presentó formalmente el pedido en enero del 2005; hasta la fecha no contamos con la medida vigente, mientras que otros países ya lo han hecho: Estados Unidos, Colombia, Argentina, Brasil, Unión Europea, entre otros.<sup>27</sup>

El mercado chino se ha extendido de tal manera, que el “85% de prendas que ingresan al país son de procedencia china, según la Asociación de Industriales Textileros de Ecuador.”<sup>28</sup> Es un dato sumamente preocupante, debido a que en un mercado en el cual el precio es el principal factor de compra, China tiene una amplia ventaja con respecto a las empresas nacionales.

Entre enero y septiembre de 2008, de China se importaron unos \$55 millones (valor FOB) en prendas de vestir y textiles de línea para hogar, baño y cocina; y de Colombia fueron \$44 millones. “Se habla de 22 partidas, pero en ropa existen 300. Una restricción podría generar un

---

<sup>27</sup> <http://www.aite.com.ec/home.asp?idSubMenu=29>

<sup>28</sup> <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/ecuador-por-acuerdo-textil-con-china-301329-301329.html>

contrabando técnico” (que se declaren ítems que están fuera de la lista)<sup>29</sup>

### **2.3. Las expectativas del sector textil ecuatoriano**

Debido a la importancia del mercado interno, una de las metas a corto y mediano plazo del sector textil es recuperarlo ganándole la batalla a la informalidad y a los productos baratos provenientes de terceros países. Se sabe que no es tarea fácil, pero con innovación, tecnología y apoyo de las autoridades de control, los empresarios textiles ven alcanzable este objetivo.

Tener un crecimiento sostenido en las exportaciones textiles es el otro gran reto del sector. La apertura del comercio internacional a través de la firma de acuerdos de liberación, que otorgan preferencias arancelarias para el acceso de los productos a distintos mercados, hace que la competencia sea cada vez más dura y por eso la industria debe ser más productiva, para alcanzar mejores costos de producción y poder llegar con sus productos a esos mercados; la especialización es también una oportunidad, creando productos diferenciados que puedan acceder a nichos específicos.”<sup>30</sup>

### **2.4. Nuevas medidas arancelarias por parte del gobierno**

La aplicación de una recarga arancelaria de \$12 por la importación de cada kilo de ropa y otro tipo de textiles y de \$10 por cada par de zapatos está quebrando a los comerciantes chinos, por lo que muchos han resuelto salir del país.

La caída de las ventas comenzó a sentirse, sobre todo en la Bahía, en el centro de Guayaquil, inmediatamente después que el Gobierno anunció las salvaguardas para precautelar la Balanza de Pagos.

<sup>29</sup> <http://blog.todocomercioexterior.com.ec/2009/01/lista-de-items-de-prohibicion-de.html>

<sup>30</sup> <http://www.aite.com.ec/home.asp?idSubMenu=30>

No obstante, la afectación mayor se sintió desde la primera quincena de febrero, según explicó Benson Ma, presidente de la Sociedad Colonia China en Guayaquil.

Los principales afectados han sido los comerciantes de zapatos, ropa, bazares. Frente a esta situación, países como el Perú y Chile se ven como las opciones más rentables para trasladar el negocio.<sup>31</sup>

Estas medidas a pesar de que ayudan a proteger al productor nacional, es realmente una carga importante en empresas como Pinto, que tiene una producción mixta, debido a que importa prendas de otros países, lo que ocasionará más de un problema en sus costos.

Los pequeños importadores de textiles están soportando serias dificultades debido al pago del arancel de 12 dólares por kilo, pero sobre todo por la exigencia de la norma técnica INEN 1 (Certificados de Conformidad del Producto o Certificados de Organismos de Inspección, para importar los productos que constan en la Lista de Bienes Sujetos a Control). Muchos almacenes han optado por cerrar y otros estarían por tomar también esa decisión. La última importación que han hecho es en diciembre de 2008.<sup>32</sup>

Para la Empresa Pinto S.A. la exigencia de la norma técnica INEN 1, ha hecho que se demore la llegada de mercancía desde el taller de Lima a su sede en Quito, por lo que prendas que estaban ya en listas en catálogos para diciembre, han tenido que ser cambiadas a principios de año, resultando una molestia para los clientes.

---

<sup>31</sup> <http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/comerciantes-chinos-en-ecuador-llevar-sus-comercios-al-peru-344640.html>

<sup>32</sup> <http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/comerciantes-chinos-en-ecuador-llevar-sus-comercios-al-peru-344640.html>

La exigencia de la norma INEN y el arancel específico de 12 dólares por cada kilo de ropa, sirvieron para hacer crecer el contrabando, que perjudica a las boutiques y al Estado porque el no pago de impuestos.

Este último por partida doble, primero porque desde diciembre los importadores no han traído mercadería y por ende no se han pagado impuestos y segundo porque está llegando de contrabando por las fronteras de Perú y Colombia, incluso mercadería de Estados Unidos.<sup>33</sup>

Este es un tema que el gobierno tiene la obligación de control, debido a que es Él quien ha propuesto, este arancel, por lo tanto debe ser Él, quien regule el contrabando en las fronteras.

## **2.5. Empresas familiares**

Existe un problema cuando una empresa es familiar, todo se lo realiza por tradición, por lo que no existe mucha innovación, y las cosas se esperan que sigan su curso normal.

“Por eso las empresas familiares pecan de inocentes. Son poco permeables a realizar inversiones que impliquen desarrollo de esta naturaleza.”<sup>34</sup> (en cuanto a inteligencia competitiva y estrategia).

---

<sup>33</sup>[http://www.elmercurio.com.ec/web/titulares.php?seccion=fzuyEtT&codigo=GBqIwZrEfA&nuevo\\_mes=03&nuevo\\_ano=2009&dias=12&noticias=2009-03-12](http://www.elmercurio.com.ec/web/titulares.php?seccion=fzuyEtT&codigo=GBqIwZrEfA&nuevo_mes=03&nuevo_ano=2009&dias=12&noticias=2009-03-12)

<sup>34</sup>[http://www.tiemposdelmundo.com/edicionimpresa/Estrategias\\_inocentes.html](http://www.tiemposdelmundo.com/edicionimpresa/Estrategias_inocentes.html)

### **3. CAPÍTULO III**

#### **SITUACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

#### **3.1. Datos generales de la Empresa**

##### **3.1.1. Misión**

Los talleres Pinto trabajan con la misión de proporcionar a sus clientes la mejor calidad en prendas a base de hilo y tela trabajados en 100% algodón peinado. Su deber consiste en mantener el nivel productivo que se requiere para satisfacer las demandas que sus mercados tanto en Ecuador como fuera de él generen.

##### **3.1.2. Visión**

Su visión propende al compromiso de equipararse con los estándares de confección textil internacional más exigentes, con objetivos en mira de no solo expandir su mercado nacional sino también de incrementar su actual porcentaje de exportación hacia mercados internacionales.

##### **3.1.3. Objetivo**

Satisfacer las más exigentes demandas del cliente es uno de los principales objetivos que persiguen los talleres de confección Pinto tanto en Otavalo como Quito.

##### **3.1.4. Historia de la Empresa**

En forma artesanal la historia de Empresas Pinto se remonta a 1911, habiéndose transformado en industria en 1932, partiendo con la sección de hilatura. Alrededor de 1950 se incorporan las secciones de tejeduría y confección y arranca la fabricación de ropa interior de algodón. En 1970 se abre el primer punto de venta propio. En 1984 la fábrica sufre una severa inundación que obliga a parar las operaciones por dos años, habiendo concentrado la mínima confección existente en ropa interior. A mediados de los '90 se habían montado ya varios puntos de venta en el país y se crea el Departamento propio de Diseño y con él el lanzamiento de prendas de moda. Para entonces se había introducido ya la

comercialización a través de la marca PINTO. Del total de ventas el 75% se cubre localmente y el 25% restante vía exportación. A la fecha la empresa cuenta con 12 locales propios a nivel nacional.<sup>35</sup>

### **3.1.5. Presentación y organización de la Empresa**

Pinto es una empresa que se encarga de confeccionar y comercializar prendas de vestir. En nuestro país ha existido una deficiencia en el ámbito textil en cuanto al manejo de las marcas. Por lo que PINTO S.A. se ha enfocado desde sus inicios en no vender únicamente prendas, sino en vender MARCA. Es por esta razón que tiene tan buen prestigio actualmente.

Una de las principales características de la empresa es la de controlar prácticamente todo el proceso productivo, desde la recepción de algodón, importado desde Estados Unidos, hasta la venta de prendas de vestir. Lo que le da ciertas ventajas, como la de ser una de las pocas empresas en Ecuador que se encarga de producir su propio hilo, el cual es el insumo principal para la producción de tela.

### **3.1.6. Datos adicionales de la Empresa**

Con el transcurso del tiempo la empresa ha establecido estándares altos de eficiencia y calidad, con una variedad de prendas en líneas casual, deportiva, sport, que son distribuidos en un nivel medio, medio-alto y alto en sus propios almacenes ubicados en las ciudades de Quito, Guayaquil, Salinas, Manta, Portoviejo, Loja, Ambato, Cuenca y en el exterior como Alemania. Cuenta con 29 locales ubicados en los mejores centros comerciales del país.

En la actualidad importa algunas prendas tales como chompas, pantalones, jeans, sweater, tops tejidos de Colombia y Perú.

---

<sup>35</sup> [www.pinto.com.ec](http://www.pinto.com.ec)

### **3.1.7. Presentación de los Talleres de Fabricación**

La fabricación de tela se realiza en su fábrica ubicada en la ciudad de Otavalo con dirección Vía Selva Alegre Km 1. Esta planta dispone de 214 empleados, y su horario de trabajo es continuo, es decir, que produce las 24 horas de día, los 365 días del año. Actualmente se producen 40 toneladas promedio de tela al mes, utilizando para ello maquinaria suiza y alemana.

La ventaja principal de producir su propio hilo, es que controla los estándares de calidad de su tela y por lo tanto se asegura que ésta sea de la mejor calidad debido a que es la principal materia prima para la confección de ropa.

La Planta distribuye tela hacia el taller de Quito, se encuentra ubicado en la Av. de la Prensa N70-121. Donde trabajan 120 empleados (de los cuales 60 son obreros en planta, y 60 son empleados administrativos).

En este taller se realizan los siguientes procesos productivos:

- Recepción de Tela
- Diseño de Trazos
- Corte
- Confección
- Terminados
- Empaque
- Despachos

Todo el proceso de corte se lo realiza en el taller de Quito, donde se distribuye hacia empresas externas (maquila) y hacia el otro taller de la Empresa que se encuentra ubicado en la ciudad de Otavalo en la calle Bolívar 908 y cuenta con 208 empleados. En este taller los procesos que se realizan son:

- Confección
- Terminados
- Empaque
- Despachos

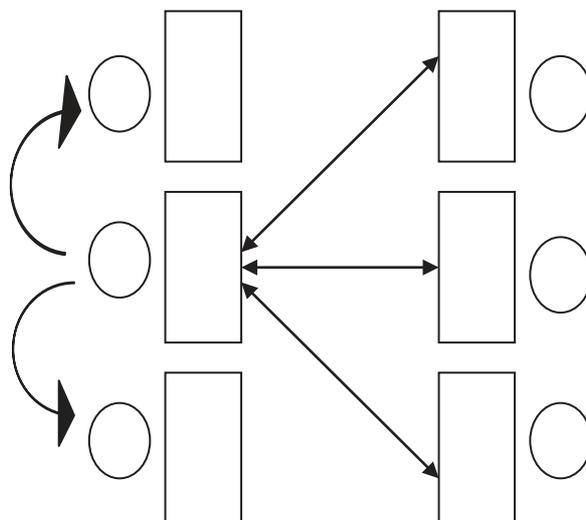
Desde el mes de julio 2008 se abrió la Fábrica Empresas Pinto Perú S.A. que es una extensión de la Empresa ecuatoriana. En Lima la fábrica consta de 61 empleados (58 obreros, y 3 empleados administrativos). En esta localidad se tienen los mismos procesos productivos referidos en el taller de Quito.

### 3.1.8. Organización de la planta de confección de Otavalo

El sistema de trabajo empleado, para el proceso de confección, es “Modular”, para ello, el área de confección del taller Otavalo cuenta con 13 módulos.

Formación Modular:

**Ilustración 3.1. Formación Modular**



**Máquinas de Confección con su respectiva operaria.**

**Elaborado por Gabriel Villacís**

Bajo este esquema las operaciones de la confección se encuentran relacionadas todas entre sí, las operarias son multifuncionales, es decir, una operaria puede cambiarse de máquina para ayudar en la producción.

Con una producción promedio de 126000 prendas / mes, generalmente este taller trabaja con tela jérsy o conocido como 3f, la eficiencia de este taller es del 70%. Esta eficiencia mide la capacidad de producción del taller (Cantidad producida / cantidad estándar). Esa cantidad es considerada como normal en la industria textil.

### 3.1.9. Organización de la planta de confección de Quito y de Lima

El área de confección en el taller de Quito se compone de un solo grupo o cadena, y toda su producción está destinada para el consumo nacional, este taller es más pequeño que el que se encuentra en Otavalo y trabaja a una

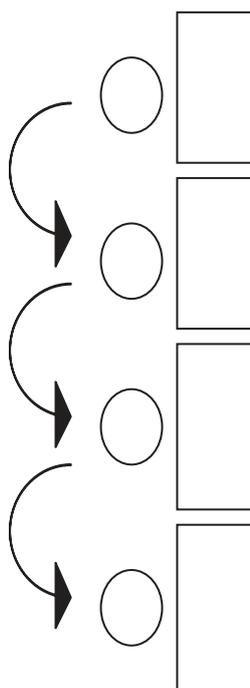
eficiencia del 65 a 70% mensual, generalmente disminuye el estándar de eficiencia por la variedad y cantidad de prendas nuevas y la complejidad de las mismas, la capacidad de producción promedio es de 7.000 prendas /mes. Para completar la demanda de prendas se ha maquilado la confección, teniendo siete empresas pequeñas que juntas confeccionan un total de 40.000 prendas/mes. Todo en la Ciudad de Quito.

En el taller de Lima, el área de confección, se divide en 2 cadenas, toda su producción es exportada hacia Alemania. Trabaja a una eficiencia del 60%, teniendo una capacidad de producción de 20.000 prendas/mes.

Tanto el taller de Quito como el de Lima, tiene la siguiente formación en sus líneas de confección.

Formación Cadena:

**Ilustración 3.2 Formación Cadena**



**Máquinas de Confección con su respectiva operaria.**

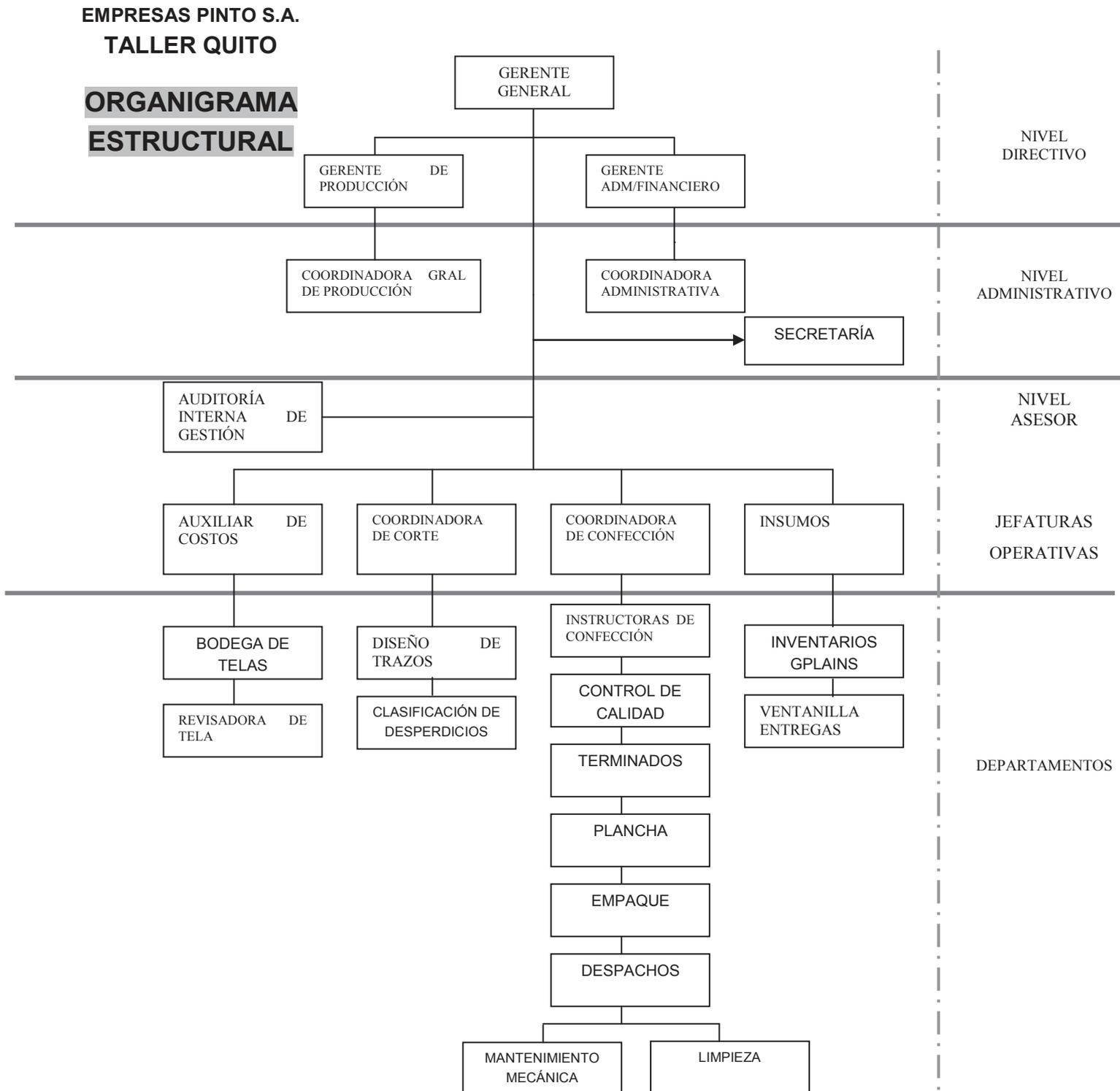
**Elaborado por Gabriel Villacís**

Este sistema consiste en que las operaciones de confección siguen un orden secuencial, como una cadena.

En la segunda parte del presente capítulo, el estudio se centrará totalmente en el taller de confección de Quito.

### 3.2. Organigrama Taller de Confección Quito

Ilustración 3.3 Organigrama Taller de Confección Quito



Fuente: Empresas Pinto S.A.

### **3.3. Proceso productivo**

El taller de Quito se encuentra distribuido en varios procesos de trabajo, estos son: almacenamiento de tela, almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria, corte de materia prima, confección, remate, empaque y despacho. Además se cuenta con actividades complementarias como son: control de calidad, mantenimiento, seguridad industrial, control de gestión y programación de la producción.

Se pasará a describir cada una de los procesos, y las actividades que se realizan actualmente.

El inicio del proceso productivo comienza con la programación de ventas a través de la Directiva de la Empresa, la cual es la encargada de realizar toda la programación de la producción. En ese sentido las áreas de ventas, producción y diseño, se ponen de acuerdo para realizar el cuadro de colección (es un documento de la Empresa, que detalla las características de un grupo de prendas que se originan mes a mes), el plan de producción (documento que planificará la producción por un mes) y el pedido de la cantidad de tela necesaria para todo el mes.

En base a lo programado, la fábrica de Otavalo (fábrica: lugar en el cual se procesa el algodón para producir la tela de punto que se empleará en los talleres) envía la cantidad de tela solicitada al taller (taller: sitio donde se confeccionan las prendas de vestir).

Para enviar diariamente la tela de Fábrica al Taller de Quito, se requiere llenar la Guía de Remisión, la cual es el documento en el cual se detallan todos los artículos que son trasladados en el camión de la Empresa. Este documento le sirve al chofer en caso de una revisión policial o del SRI.

Al llegar la tela al Taller de Quito se debe registrar la tela en Great Plains, es un sistema informático contable en el cual se ingresan las cantidades de tela e insumos disponibles en bodegas.

La tela llega desde Fábrica clasificada por paradas, los cuales son lotes de producción de la Fábrica de Otavalo, con respecto a la cantidad de tela producida para una tonalidad determinada.

Una vez que la tela se encuentra en el Taller, para el trabajo de ese día, se llena la hoja "Orden de Corte", el cual es un documento que detalla las características que debe tener la tela a cortar: color, número de paradas, ancho, etc., el número de capas a tender, y se lo realiza junto con el trazo (plano que contiene las figura de las piezas de cada prenda), que para esto es de gran ayuda el Sistema Gerber, es un sistema informático, que incluye: el software, el plotter (impresora), y la mesa de tendido (mesa de trabajo de corte) con su máquina tendedora (máquina que despliega la tela sobre la mesa de tendido para su posterior manufactura). Es un sistema netamente utilizado para diseño de prendas de vestir y la impresión de los trazos, de un ancho adecuado a su mesa de tendido.

Cada lote completo tendido y cortado, se lo denomina "un corte", y se los registra en la Hoja de Producción: documento en el cual se registra todo el consumo de materia prima e insumo, desde el corte hasta su despacho a la bodega de producto terminado.

Cuando sea necesario, los cortes son enviados a DITEX, la cual es la empresa donde se realizan los procesos de estampar y bordar, a pesar de que su ubicación es en el interior de Empresas Pinto S.A., es una empresa independiente.

Cuando un corte se encuentra listo con su hoja de producción se lo envía al Taller de Otavalo, a maquila o se queda en el Taller de Quito. Si tiene que salir del Taller de Quito es necesario completar la Hoja de Egreso (documento que registra todo egreso de tela del Taller Quito).

La Hoja de Producción junto con su respectivo corte recorre todos los procesos productivos, y se registra al final de cada una de las etapas, hasta el momento de enviar la prenda terminada a la Bodega de Producto Terminado.

Para la manufactura de las prendas de vestir se requieren varios tipos de insumos, los cuales se detallan a continuación:

### **3.3.1. Descripción de Insumos y Materia Prima**

Para un mercado tan vulnerable a la moda, se requiere de una gran variedad de materia prima e insumos para permanecer competitivos en el mercado, es por esto que para Empresas Pinto S.A. tiene las siguientes características:

### 3.3.1.1. Tipos de tela

Debido a la variedad de productos que se tienen en el mercado, la Empresa ha desarrollado una gran variedad de materia prima, para poder adaptarse a la versatilidad que se tiene en un mercado tan complicado como es el mercado de las prendas de vestir, que se encuentra ligado íntimamente a la moda. De acuerdo al tipo de prenda que se va a producir se emplean diferentes tipos de tela o materia prima.

A continuación se detalla un resumen de las prendas que produce la Empresa, junto con la materia prima que se utiliza en cada tipo de prenda:

**Tabla 3.1 Tipos de Tela**

<b>CALIDADES DE TELA</b>	<b>PRENDAS</b>
3F H28/1 usa 18	Camisetas, faldas, pijamas
3F H28/1 usa 20	
3F Rayado H 28/1	Camisetas, vestidos
3F MELANGE 12% H28/1	Camisetas, pantalones, shorts
Licra 40 (1-1) H28/1	Camisetas, tops
Licra 40 (2-1) H28/1	
Licra 20 (1-1) H40/1	
Doble Pique H20/1	Camisetas Polo
Doble Pique H24/1	
Doble Pique H28/1	
Freed Perry H24/1	
Rib H28/1 usa	Cardigans, camisetas, pijamas, tops
Rib H32/1 usa	
Rib licra 40 (2x2) H32/1	
Interlock H40/1	Camisetas
Acanalado 10x1 H16/1	Cardigans, tops
Acanalado 2x2 H24/1	
Fleece 500 28/16	Calentadores, pantalones, shorts, sweats
Fleece 750 24/16	Cardigans, chaqueta

**Elaborado por Gabriel Villacís**

Todas estas telas son de tejido de punto; pero existen prendas, como bóxers y pijamas, que requieren de telas de tejido plano, por lo que se cuenta con ciertos proveedores que proporcionan este tipo de tela.

### **3.3.1.2. Insumos de Confección:**

Para la confección se utilizan varios tipos de insumos de distinto material por lo que lo distribuyen distintos fabricantes y proveedores. Los insumos para confección utilizados por Empresas Pinto S.A.

- Hilo.
- Etiquetas logo de tela.
- Etiquetas instrucciones de lavado.
- Etiquetas logo plásticas.
- Etiquetas de talla de tela.
- Botones.
- Cierres plásticos.
- Cierres metálicos.
- Cordones.

Existe un tipo de Insumo que lo suministra la Fábrica de Otavalo, el cual se denomina reata, que consiste en tela tejida que tiene apariencia de cordón, y sirve para ciertos acabados en confección.

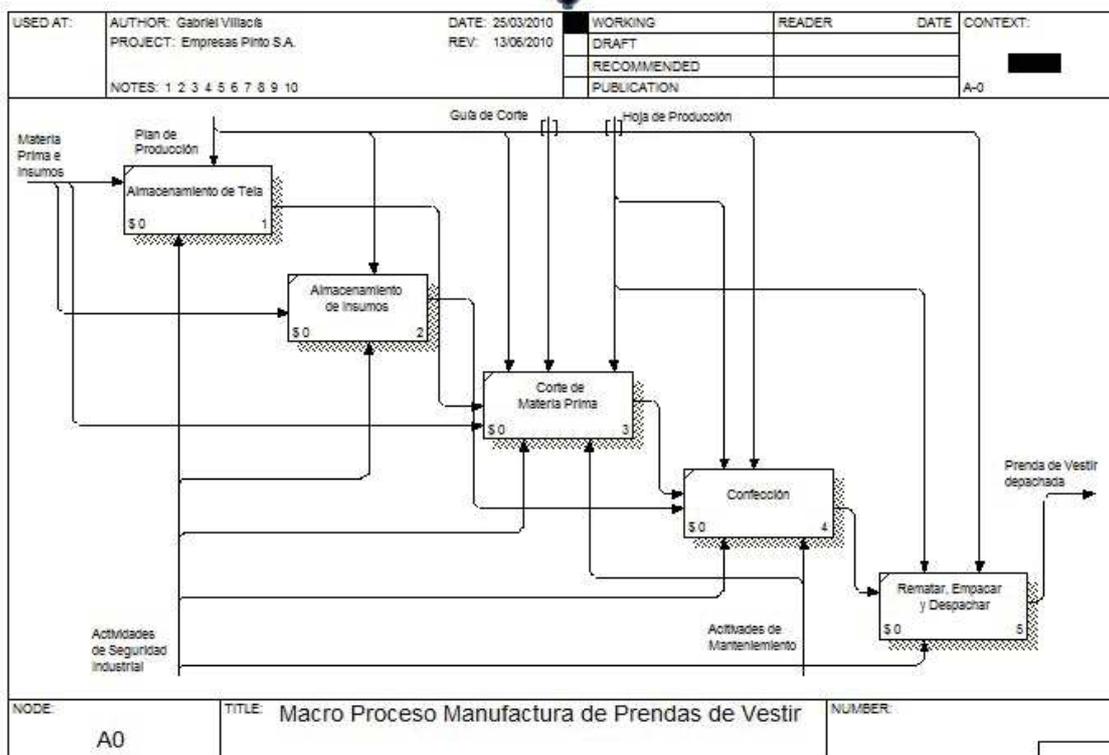
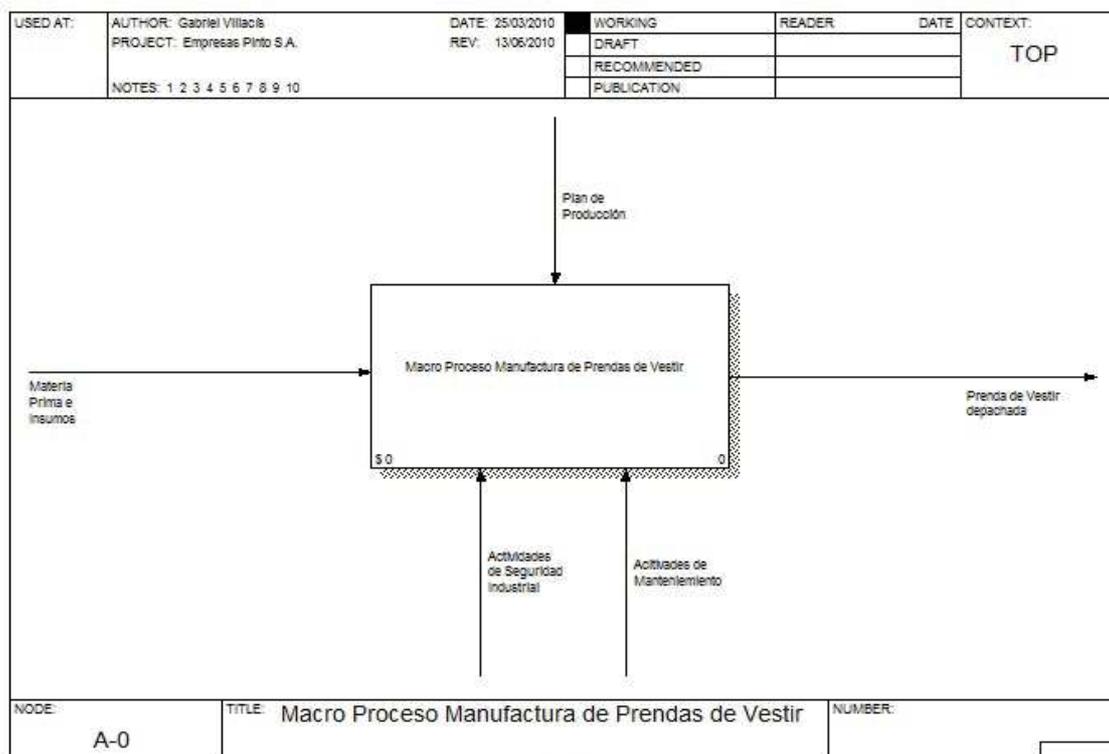
### **3.3.1.3. Insumos de Empaque:**

Para el empaque se requieren de ciertos insumos particulares como son:

- Fundas plásticas.
- Sticker de talla.
- Sticker código de barras.
- Agujas.
- Fundas para botones.

### 3.3.2. Diagrama del Macro Proceso Productivo

Ilustración 3.4 Diagrama de Procesos de Empresas Pinto S.A.



Elaborado por: Gabriel Villacís / BPWIN

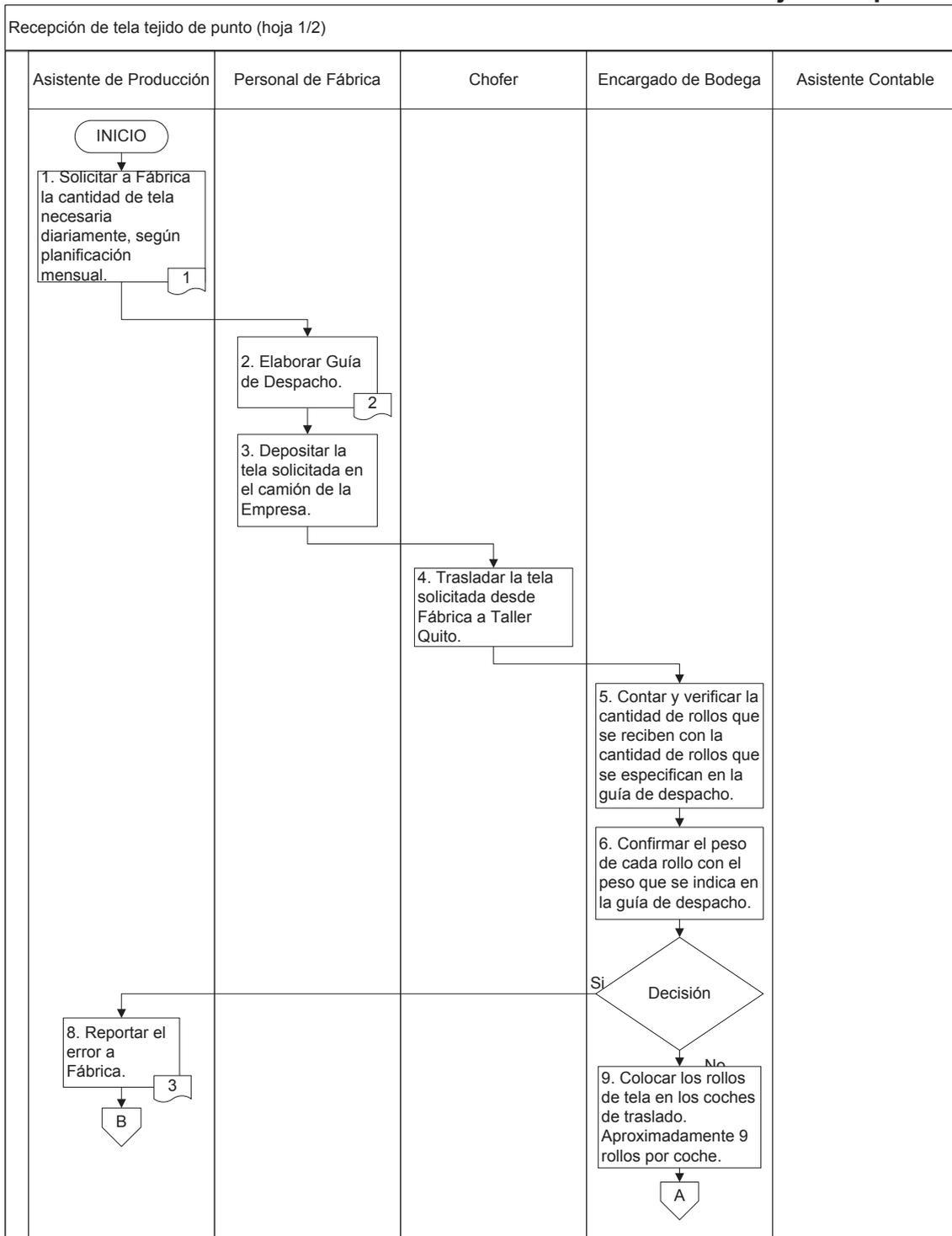
### **3.3.3. Almacenamiento de tela**

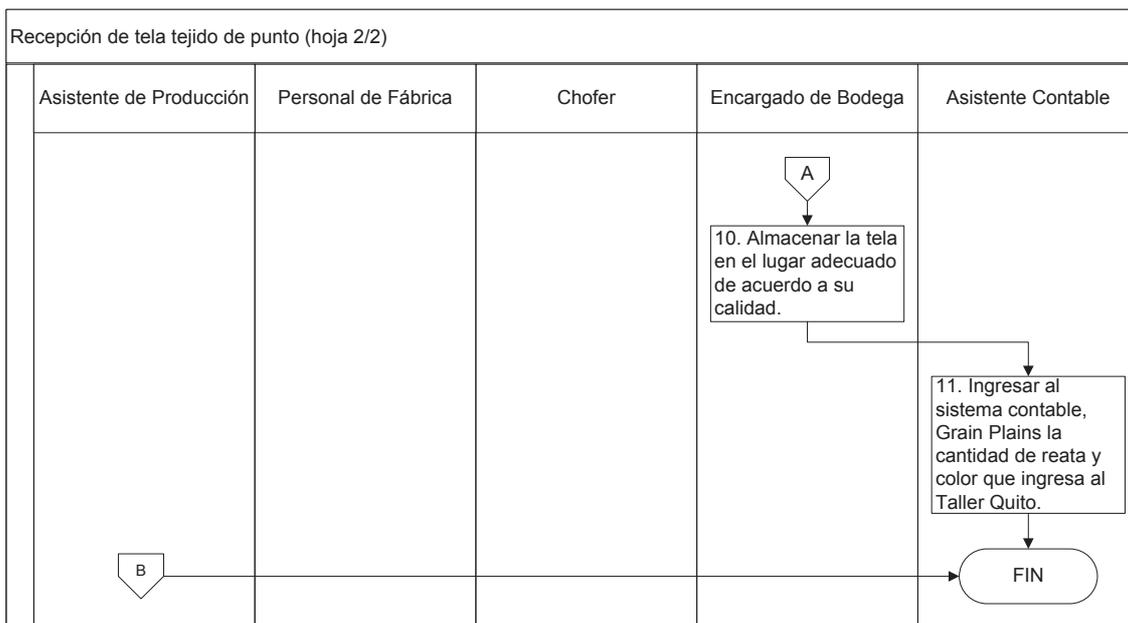
Aquí empieza el macro-proceso productivo. En el proceso de almacenamiento de tela, se realizan los siguientes subprocesos:

- Recepción de tela “tejido de punto”.
- Recepción de tela “tejido plano”.
- Devolución de tela.
- Control del consumo de tela.



**Ilustración 3.5 Diagrama de flujo: Recepción de tela “tejido de punto”**





Elaborado por: **Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

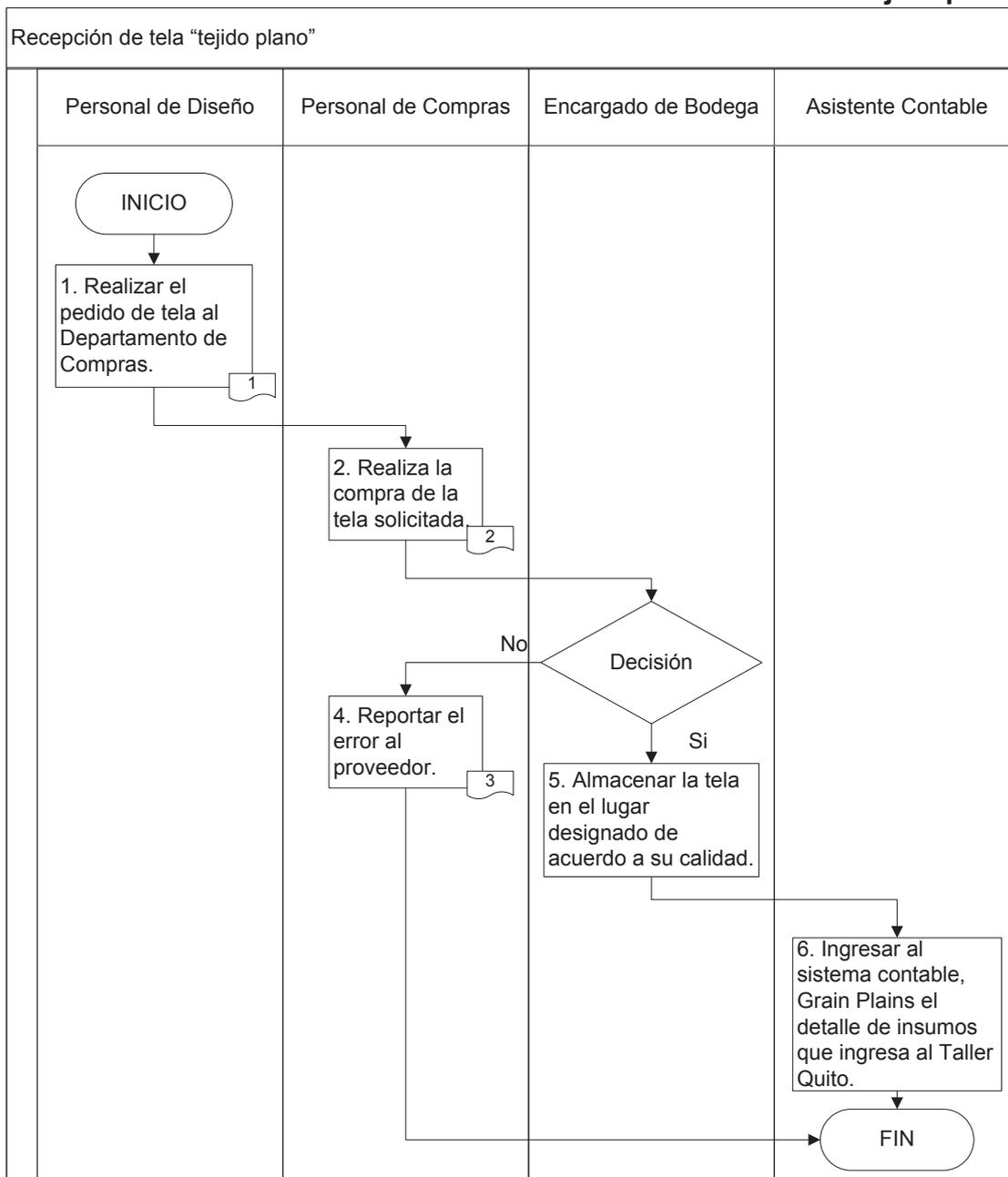
- Abastecimiento diario de materia prima.
- Reporte inmediato si existe algún error en la entrega de la materia prima; por lo que se puede corregir rápidamente.

**b) Debilidades:**

- Acumulación de materia prima, debido a que se acumula para producciones dentro de varios meses.
- Ser condescendiente con Fábrica por ser parte de Empresas Pinto S.A., pasar fallas de tela que normalmente no se aceptarían, puesto que no respetan los parámetros de calidad.
- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- La falta de rotulación, hace que el almacenamiento sea desordenado.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buen inducción ni capacitación para el personal nuevo.



**Ilustración 3.6 Diagrama de flujo: Recepción de tela “tejido plano”**

**Documentos:**

1. Pedido de tela vía correo electrónico.
2. Orden de Compra.
3. Reporte correo electrónico.

**Decisión:**

3. Si cumple características requeridas, ejecutar actividad 5, caso contrario ejecutar actividad 4.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

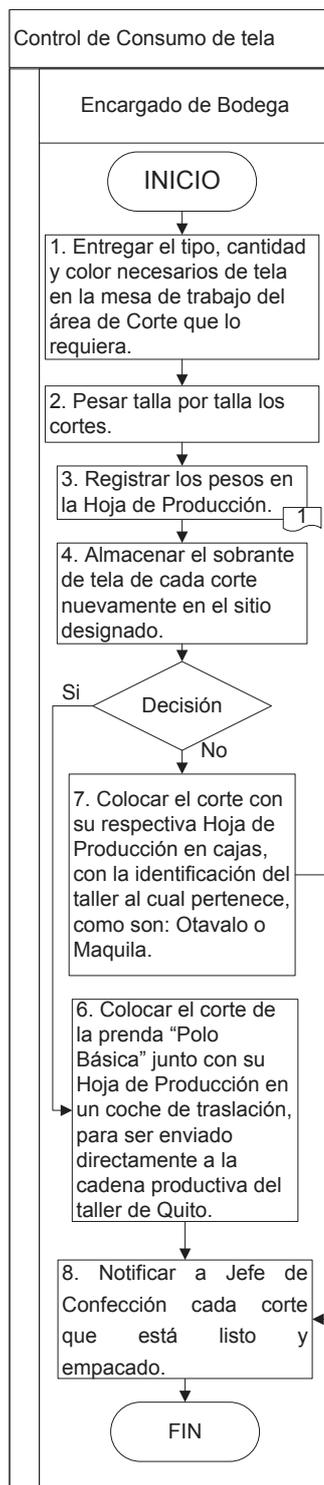
- El proceso de almacenamiento se lo realiza solo una vez al mes; por lo que no existe acumulación diaria de tela.

**b) Debilidades:**

- Acumulación de materia prima.
- Existe problemas de reposición debido al abastecimiento mensual de materia prima.
- Lotes grandes de abastecimiento.
- La falta de rotulación, hace que el almacenamiento sea desordenado.
- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buen inducción ni capacitación para el personal nuevo.



**Ilustración 3.7 Diagrama de flujo: Control de consumo de tela**



**Documentos:**

1. Hoja de Producción.

**Decisión:**

5. Si es un corte de "Polo Básica" ejecutar actividad 6, caso contrario ejecutar actividad 7.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- El encargado de bodega es quien registra el consumo de tela.

**b) Debilidades:**

- La falta de rotulación hace que se pierda el tiempo en encontrar la tela necesaria.
- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

### 3.3.3.4. Devolución de tela

Tabla 3.5 Devolución de tela

#### LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

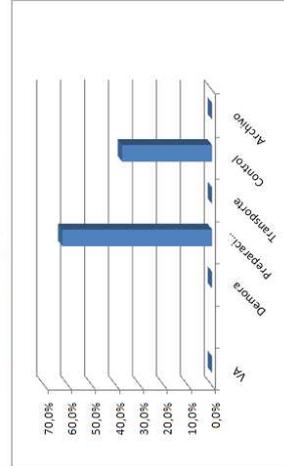
PROCESO: Almacenamiento de tela.  
SUBPROCESO: Devolución de tela

ORD Nº	ACTIVIDADES Descripción	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO					CÁLCULO DE VALOR AGREGADO					Salidas			
		Valor agregado VA	Demora	Preparación	Transporte	Control	Activo	Duración Tiempo min	Unidad Duración	Valor agregado VA	Demora		Preparación	Transporte	Control
1	Asistente de Producción. Pasos sucesivos Ordenar la devolución de tela al Encargado de Bodega.	Excedente de tela, tela que no cumple los parámetros de calidad.			✓		5	Por devolución	0	0	5	0	0	0	Orden de devolución.
2	Encargado de Bodega. Registrar en la nota de egreso, y especificar la causa de la devolución.	Orden de devolución.		✓			10	Por devolución	0	0	10	0	0	0	Nota de Egreso.
3	Encargado de Bodega. Registrar en la Guía de remisión.	Nota de Egreso.		✓			10	Por devolución	0	0	10	0	0	0	Guía de Remisión.
4	Encargado de Bodega. Cargar la tela a ser devuelta en el camión.	Guía de Remisión.			✓		15	Por devolución	0	0	0	0	15	0	Tela cargada en el camión.

Elaborado por: Gabriel Villacís.  
FECHA: 01 de Septiembre de 2009

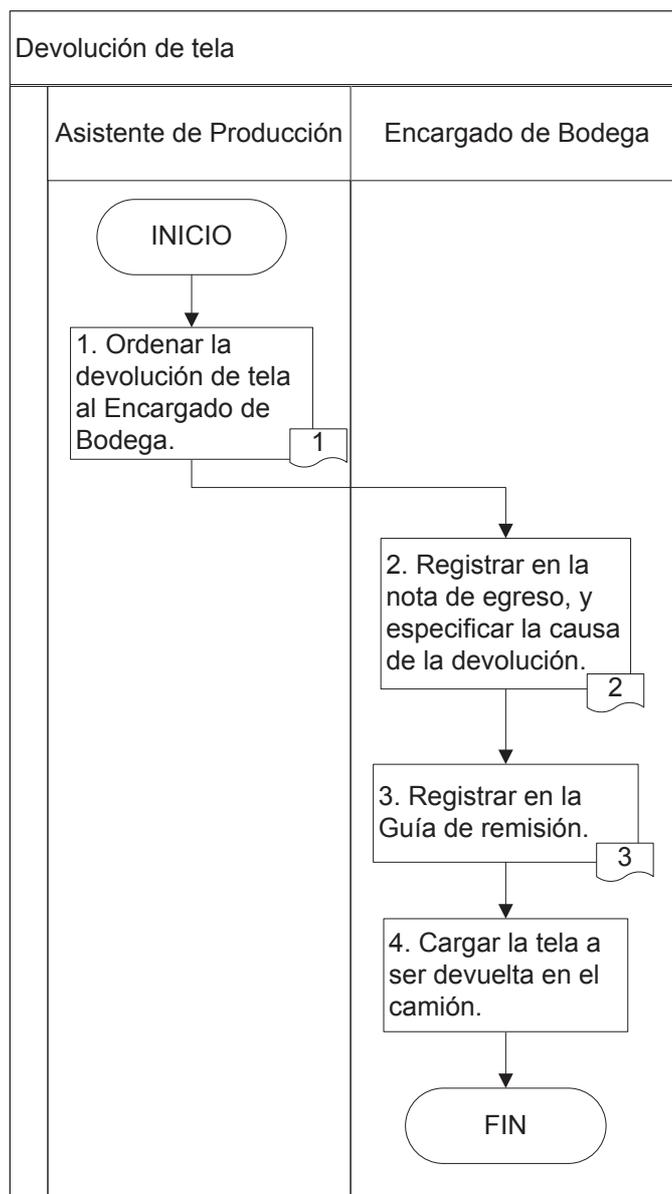
ANÁLISIS		VALOR AGREGADO	
DESCRIPCIÓN	TOTAL	TC	TA
TOTALES	40	40	4
PORCENTAJES	0%	100%	10%

Análisis de Valor Agregado del Proceso



VALOR AGREGADO	
Total actividades:	4
Tempo de caso:	40
Valor agregado:	4
Sin valor agregado:	100%

**Ilustración 3.8 Diagrama de flujo: Devolución de tela**



**Documentos:**

1. Orden de Devolución.
2. Nota de Egreso.
3. Guía de Remisión.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- Subproceso simple, con pocas actividades.

**b) Debilidades:**

- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.

- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

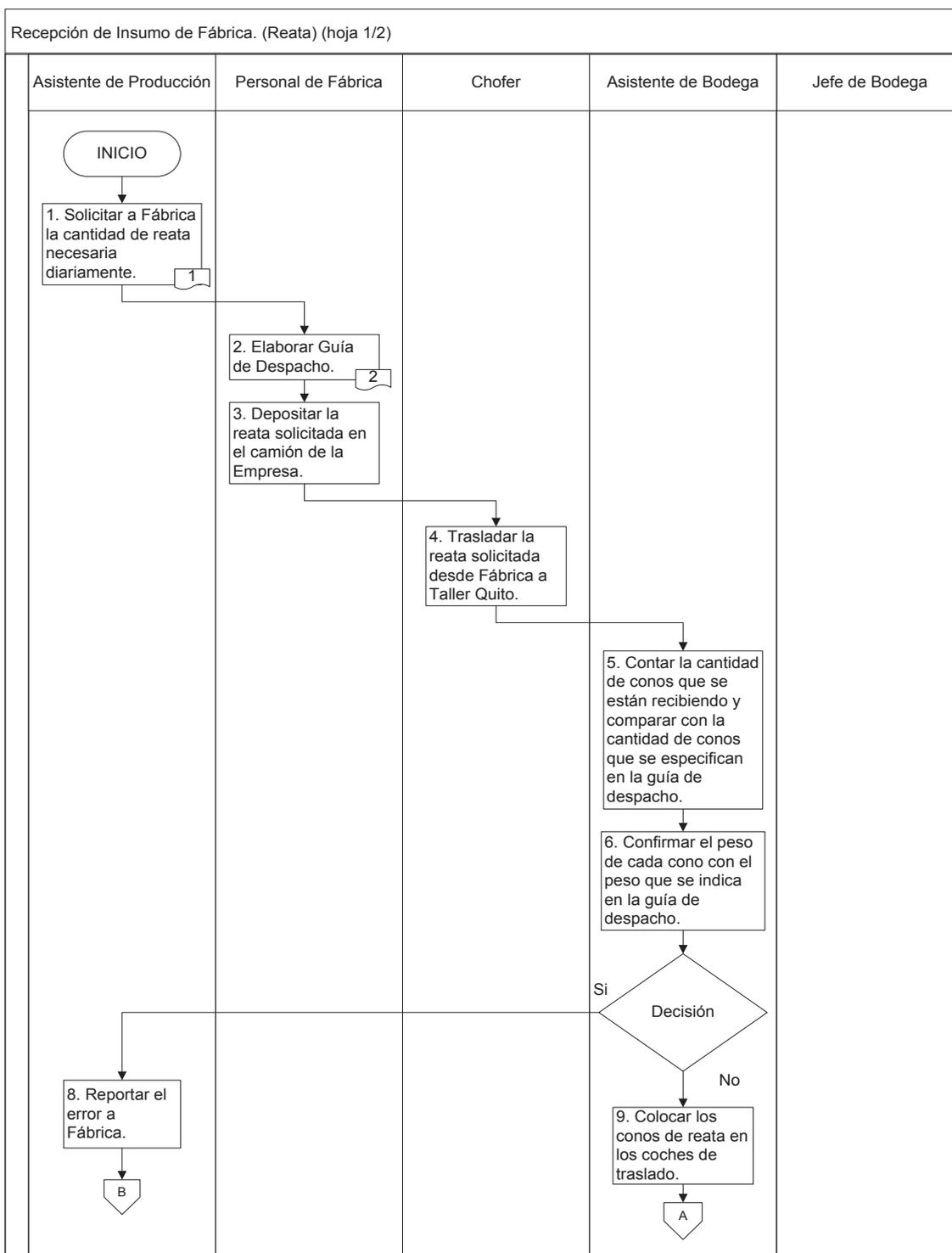
#### **3.3.4. Almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria**

En el proceso de almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria, se realizan los siguientes subprocesos:

- Recepción de Insumo de Fábrica. (Reata)
- Recepción de Insumos a Proveedores externos.
- Entrega de Insumos a Confección.
- Entrega de Insumos a Empaque.
- Recepción de Repuestos.
- Entrega de Repuestos al área de mantenimiento.



**Ilustración 3.9 Diagrama de flujo: Recepción de Insumo de Fábrica. (Reata)**

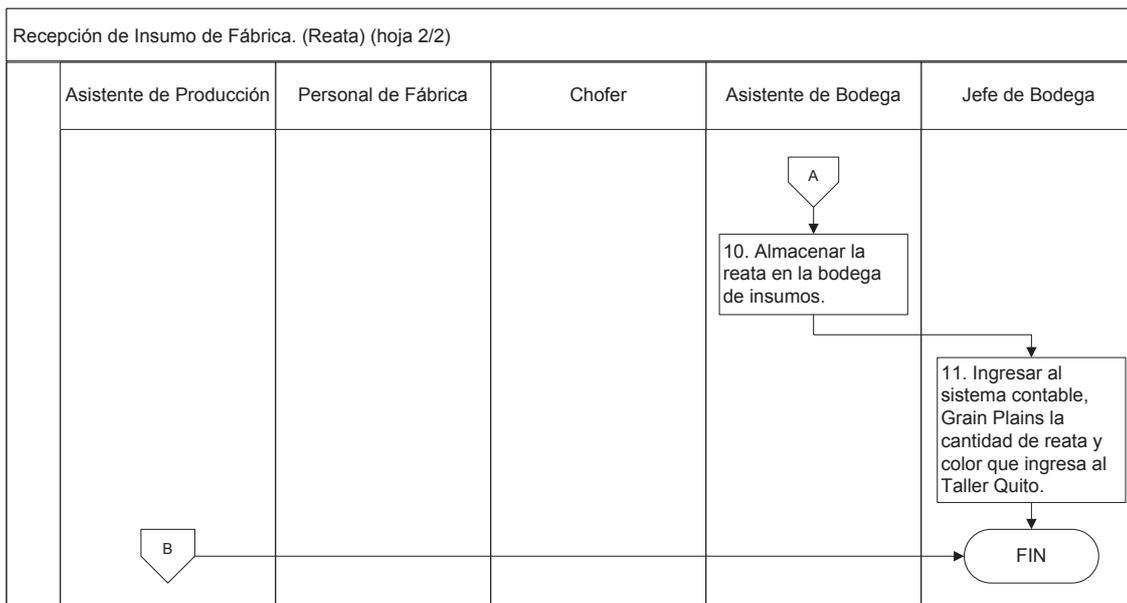


**Documentos:**

1. Pedido tela vía correo electrónico.
1. Guía de Despacho.
2. Reporte vía correo electrónico

**Decisión:**

7. Si cumple características requeridas, ejecutar actividad 9, caso contrario ejecutar actividad 8.



**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- Abastecimiento diario de reata.
- Reporte inmediato si existe algún error en la entrega de la reata; por lo que se puede corregir rápidamente.

**b) Debilidades:**

- Acumulación de reata.
- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- La falta de rotulación, hace que el almacenamiento sea desordenado.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buen inducción ni capacitación para el personal nuevo.

### 3.3.4.2. Recepción de Insumos a Proveedores externos

Tabla 3.7 Recepción de Insumos a Proveedores externos.

#### LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

PROCESO: Almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria		SUBPROCESO: Recepción de insumos a proveedores externos												
ORD	ACTIVIDADES	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO				CÁLCULO DE VALOR AGREGADO				Salidas				
Nº	Descripción	Valor agregado	Demora	Preparación	Transporte	Control	Activo	Valor agregado	Demora	Preparación	Transporte	Control	Activo	Salidas
#	Ejecutores	Entradas	Unidad	Duración	Unidad	Duración	Unidad	Unidad	Duración	Unidad	Duración	Unidad	Duración	Unidad

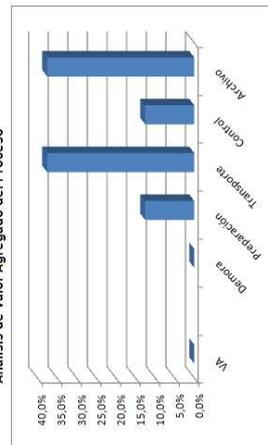
  

1	Personal Diseño. de Realizar el pedido de insumos al Departamento de Compras.	Cuadro de Colección.	Por despacho	5	Por despacho	0	5	0	0	0	0	0	0	Pedido de insumos entregado al departamento de Compras.
2	Personal Compras. de Realizar la compra de insumos solicitados.	Pedido de insumos entregado al departamento de Compras.	Por despacho	15	Por despacho	0	15	0	0	0	0	0	0	Orden de Compra.
3	Asistente de Bodega. de Si los insumos cumplen características requeridas ejecutar actividad 5, de lo contrario, ejecutar actividad 4.	Orden de Compra.	Por despacho	0	Por despacho	0	0	0	0	0	0	0	0	Insumos recibidos.
4	Personal Compras. de Reportar el error al proveedor.	Insumos recibidos.	Por despacho	20	Por despacho	0	0	0	0	0	0	20	0	Error reportado.
5	Asistente de Bodega. de Almacenar los insumos en el lugar designado.	Insumos recibidos.	Por despacho	60	Por despacho	0	0	0	0	0	60	0	0	Insumos almacenados.
6	Encargado de Bodega. de Ingresar al sistema contable, Grain Plains el detalle de insumos que ingresa al Taller Quito.	Insumos almacenados.	Por despacho	60	Por despacho	0	0	0	0	0	0	0	0	Base de datos almacenada en el Sistema Contable.

Elaborado por: Gabriel Villacís.  
FECHA: 01 de Septiembre de 2009

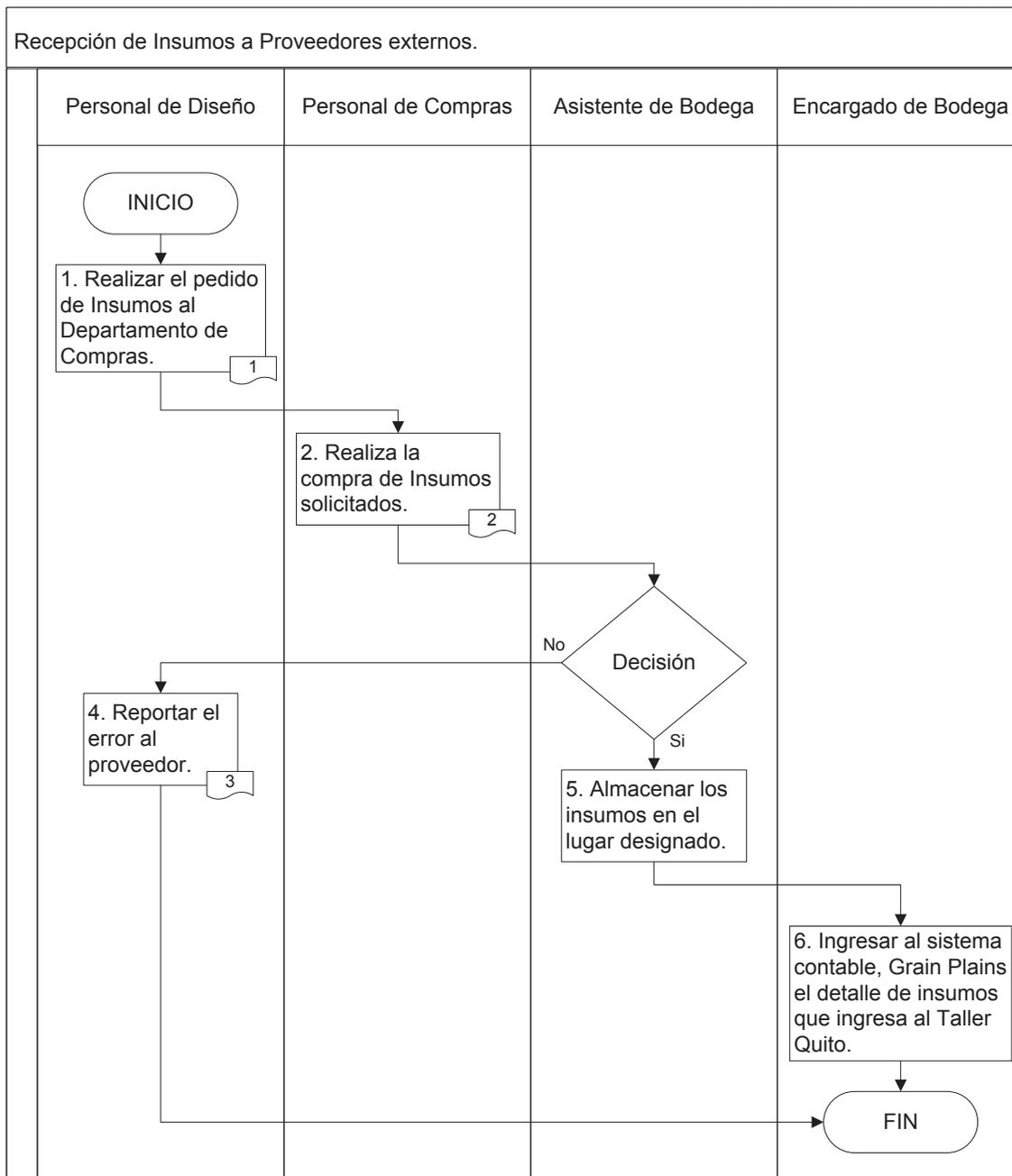
ANÁLISIS DESCRIPCIÓN TOTALES PORCENTAJES		VALOR AGREGADO	
0	0%	0	0.0%
1	17%	0	0.0%
2	33%	0	0.0%
1	17%	20	12.5%
1	17%	60	37.5%
1	17%	60	37.5%
TC	160	TC	160

Análisis de Valor Agregado del Proceso



VALOR AGREGADO	
Total actividades	6
Valor agregado	160
Valor agregado	0%
Sin valor agregado	100%

**Ilustración 3.10 Diagrama de flujo: Recepción de Insumos a Proveedores externos**

**Documentos:**

1. Pedido de tela vía correo electrónico.
2. Orden de Compra.
3. Reporte correo electrónico.

**Decisión:**

3. Si los insumos cumplen características requeridas ejecutar actividad 5, de lo contrario, ejecutar actividad 4.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- El proceso de almacenamiento no es diario.

**b) Debilidades:**

- Lotes grandes de abastecimiento.
- La falta de rotulación, hace que el almacenamiento sea desordenado.
- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

### 3.3.4.3. Entrega de Insumos a Confección

Tabla 3.8 Entrega de Insumos a Confección

#### LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

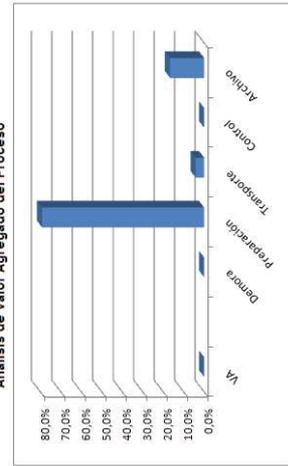
PROCESO: Almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria  
 SUBPROCESO: Entrega de Insumos a Confección

ORD	Ejecutores	ACTIVIDADES	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO					Unidad	Duración	CÁLCULO DE VALOR AGREGADO					Salidas			
			Valor agregado	Demora	Preparación	Transporte	Control			Archivo	Valor agregado	Demora	Preparación	Transporte		Control	Archivo	
1	Jefa de Cadena.	Entregar la Hoja de Producción a Bodega de Insumos.			✓			5	Por corte	0	0	5	0	0	0	0	0	Hoja de Producción registrada al corte.
2	Asistente de Bodega.	Preparar Insumos de Confección para la cantidad de prendas detalladas en la Hoja de Producción.		✓			60	Por corte	0	0	60	0	0	0	0	0	0	Insumos de confección preparados.
3	Asistente de Bodega.	Colocar en la Hoja de Producción, el detalle de insumos que se entregarán a Confección.		✓			30	Por corte	0	0	30	0	0	0	0	0	0	Hoja de Producción llena con el detalle de insumos.
4	Encargado de Bodega.	Ingresar al sistema contable, Grain Plains el detalle de insumos que se entrega a Confección.			✓		20	Por corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Base de datos almacenada en el Sistema Contable.
5	Asistente de Bodega.	Entregar a jefe de cadena, los insumos con la hoja de producción.				✓	5	Por corte	0	0	0	5	0	0	0	0	0	Insumos entregados con la hoja de producción.

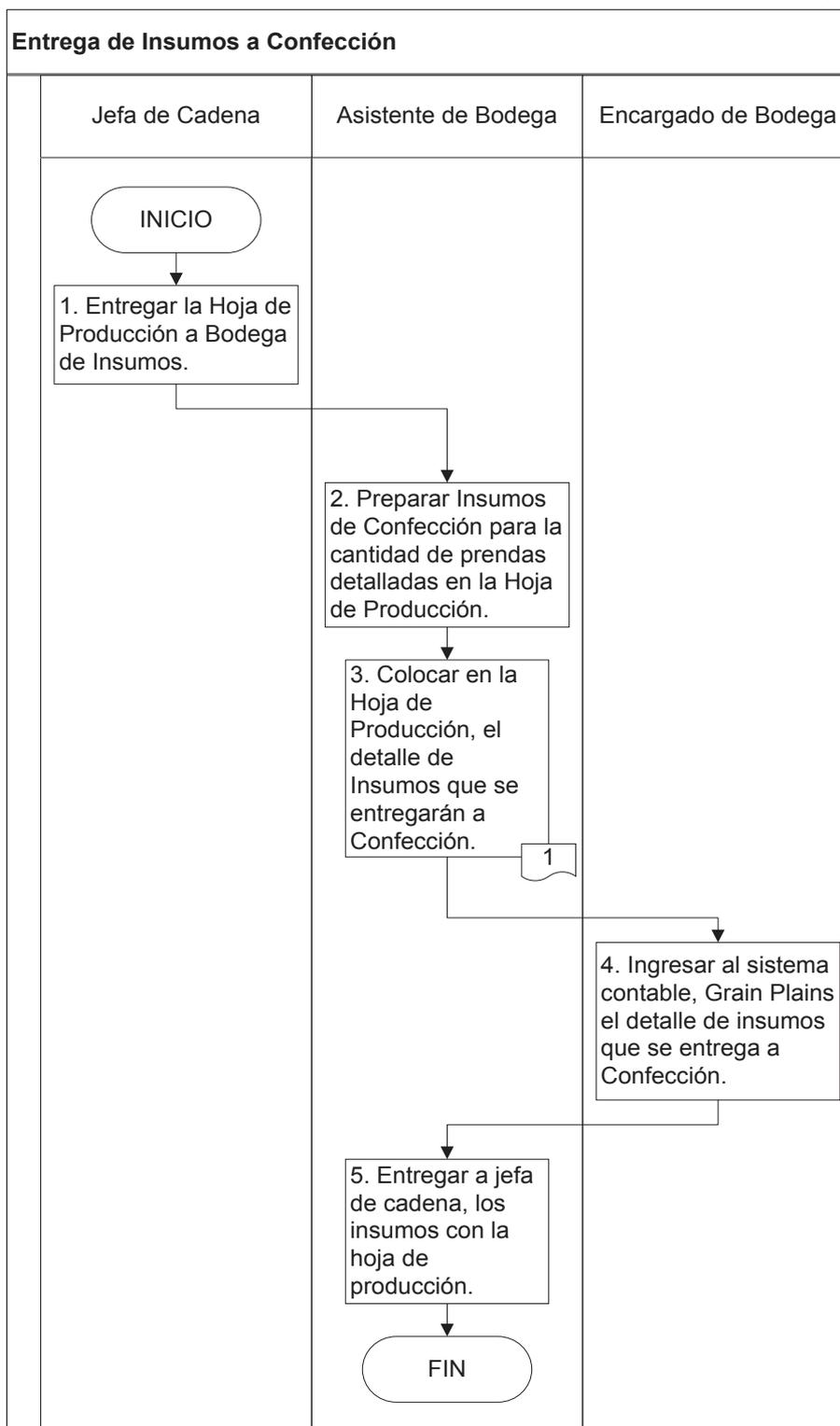
Elaborado por: Gabriel Villaciés.  
 FECHA: 01 de Septiembre de 2009

ANÁLISIS		VALOR AGREGADO	
DESCRIPCIÓN	TOTAL	TC	TC
TOTALES	0	0	0
Porcentajes	0%	0%	0%
	0	3	1
	0%	60%	20%
	0	0	0
	0%	0%	0%
	0	95	5
	0%	79,2%	4,2%
	0	0	0
	0%	0%	0%
	0	0	20
	0%	0%	16,7%

Análisis de Valor Agregado del Proceso



**Ilustración 3.11 Diagrama de flujo: Entrega de Insumos a Confección**



**Documentos:**

1. Hoja de Producción

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

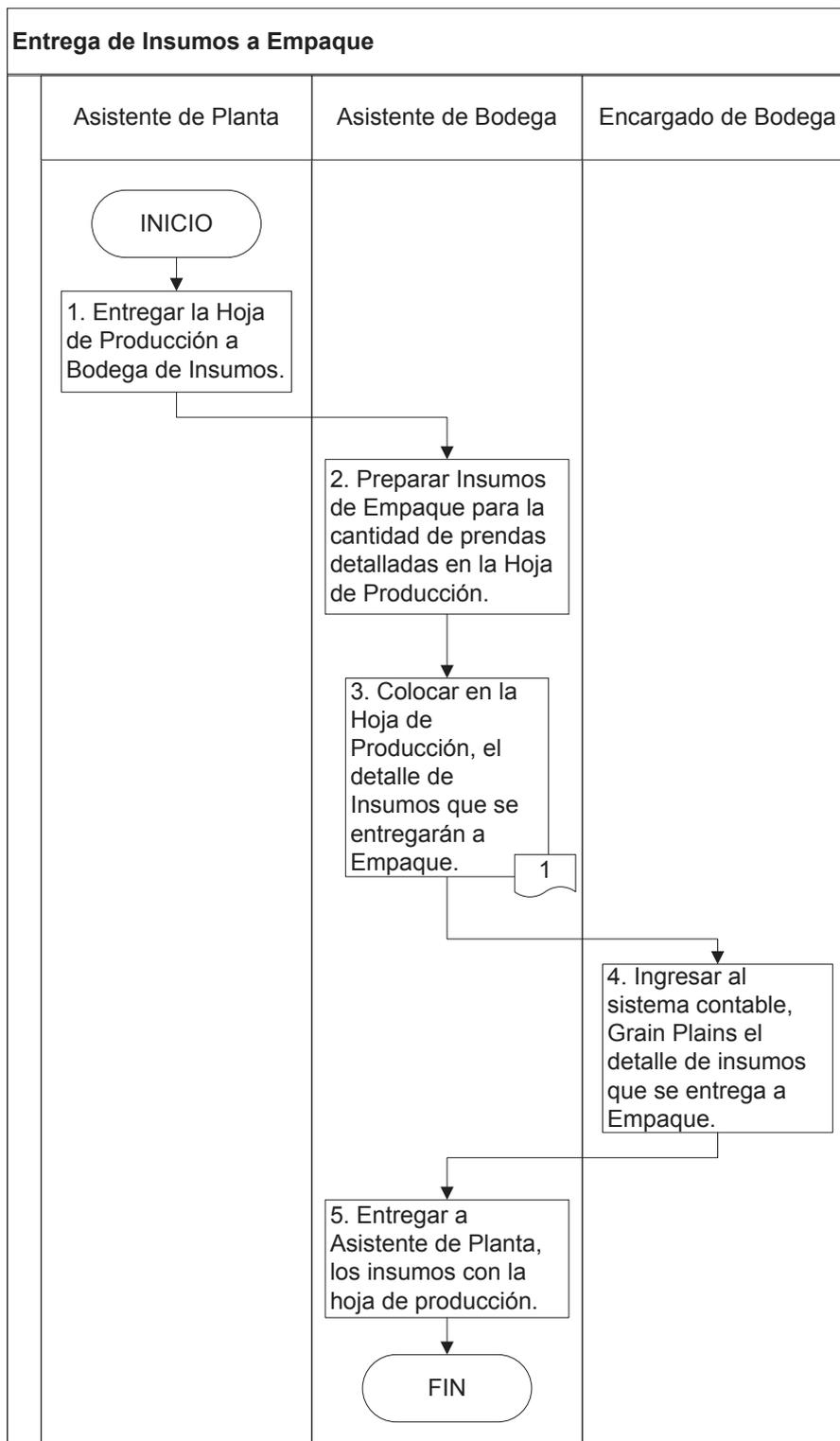
- Subproceso simple, tiene pocas actividades.

**b) Debilidades:**

- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.
- No hay un control del consumo de insumos.



**Ilustración 3.12 Diagrama de flujo: Entrega de Insumos a Empaque**



**Documentos:**

1. Hoja de Producción.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- Subproceso simple, tiene pocas actividades.

**b) Debilidades:**

- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.
- No hay un control del consumo de insumos.

### 3.3.4.5. Recepción de Repuestos de maquinaria

Tabla 3.10 Recepción de Repuestos de maquinaria.

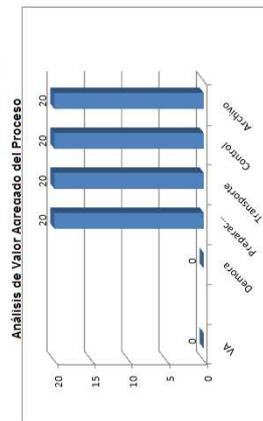
#### LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

PROCESO: Almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria  
 SUBPROCESO: Recepción de Repuestos de maquinaria

ORD	ACTIVIDADES	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO				LO DE VALOR				Salidas	
		Valor agregado	Preparación	Transporte	Control	Valor agregado	Preparación	Transporte	Control		
#	Descripción	VA	D	Preparación	Control	VA	D	Preparación	Control	Archivo	Repuestos de maquinaria entregados al departamento de Compras. Orden de Compra.
1	Personal Mantenimiento. Realizar el pedido de Repuestos al Departamento de Compras. Máquina dañada.			✓		0	0	5	0	0	0
2	Personal Compras. Realizar la compra de Repuestos solicitados.			✓		0	0	15	0	0	0
3	Asistente Bodega. Si los repuestos de maquinaria cumplen características requeridas, ejecutar actividad 5, de lo contrario, ejecutar actividad 4.		✓			0	0	0	0	0	0
4	Personal Compras. Reportar el error al proveedor.				✓	0	0	0	0	0	0
5	Asistente Bodega. Almacenar los Repuestos en el lugar designado.			✓		0	0	0	0	20	0
6	Encargado Bodega. Ingresar al sistema contable, Gran Plans el detalle de Repuestos que ingresan al Taller Quito.				✓	0	0	0	0	0	20

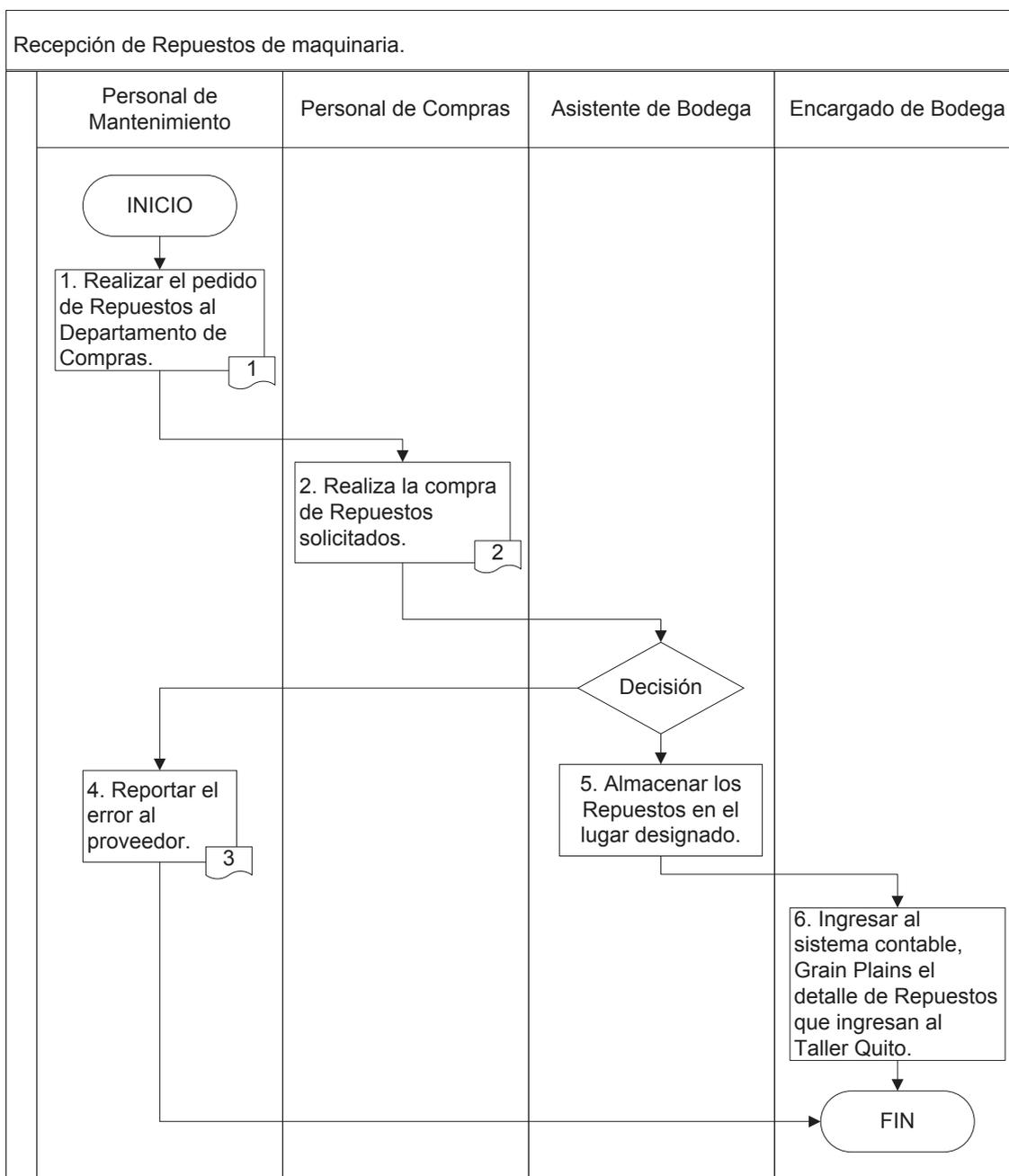
Elaborado por: Gabriel Villacís.  
 FECHA: 01 de Septiembre de 2009

ANÁLISIS DESCRIPCIÓN		VALOR AGREGADO			
TOTALES	PORCENTAJES	Número de actividades	TC	TC	TC
0	0%	1	2	1	1
17%	33%	17%	17%	17%	17%
0	0%	0	0	0	0
20	0.0%	0	20	20	20
25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%



VALOR AGREGADO	
Tota actividades	5
Tempo de cibo	80
Valor agregado	0%
Sin valor agregado	100%

**Ilustración 3.13 Diagrama de flujo: Recepción de Repuestos de maquinaria**



**Documentos:**

1. Solicitud de compra escrita.
2. Orden de compra.
3. Reporte correo electrónico.

**Decisión:**

3. Si los repuestos de maquinaria cumplen características requeridas, ejecutar actividad 5, de lo contrario, ejecutar actividad 4.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

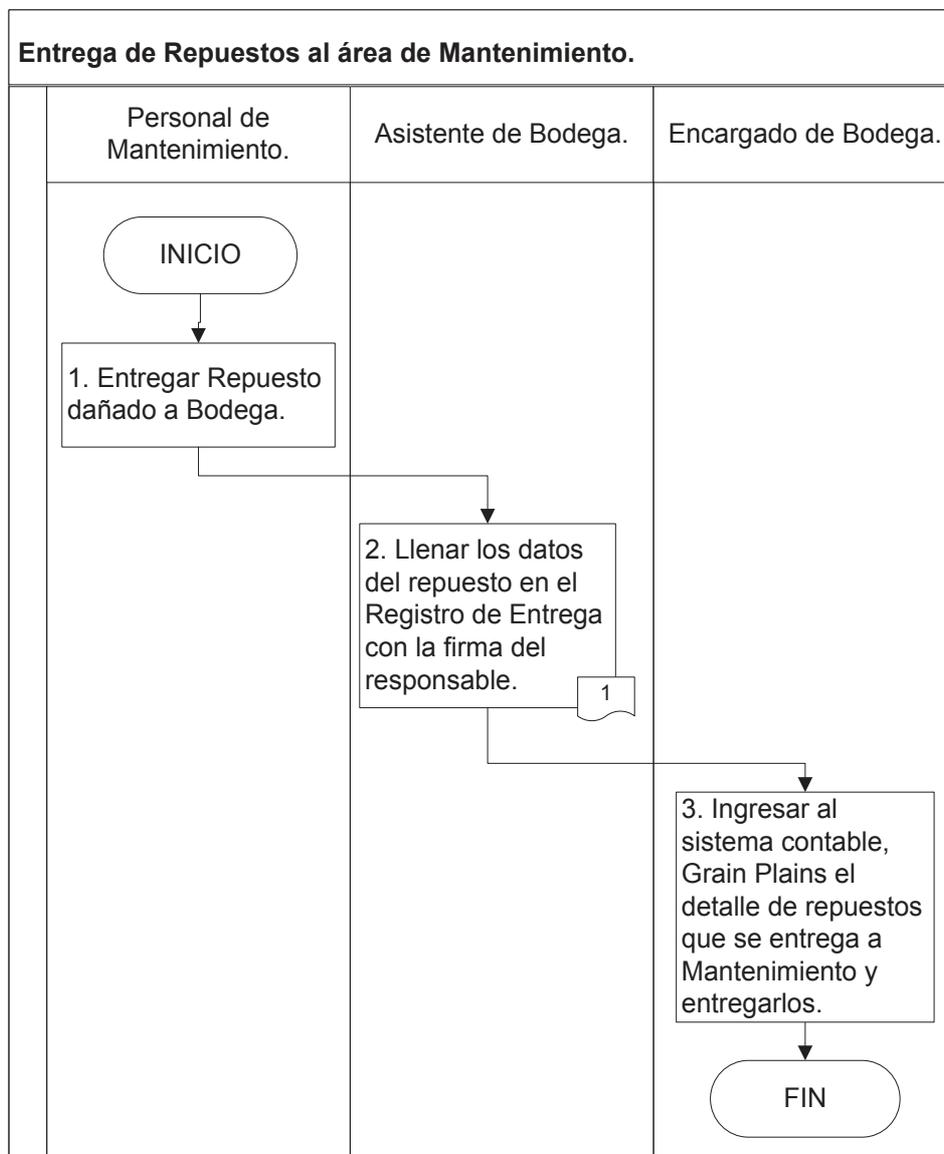
- El proceso de almacenamiento no es diario.

**b) Debilidades:**

- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- La falta de planificación al no existir un mantenimiento preventivo, hace que se soliciten repuestos cuando la maquinaria está averiada.
- La falta de codificación de la maquinaria demora la localización del repuesto adecuado.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.



**Ilustración 3.14 Diagrama de flujo: Entrega de Repuestos al área de Mantenimiento**



**Documentos:**

1. Registro de Entrega.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- Subproceso simple, tiene pocas actividades.

**b) Debilidades:**

- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.

- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

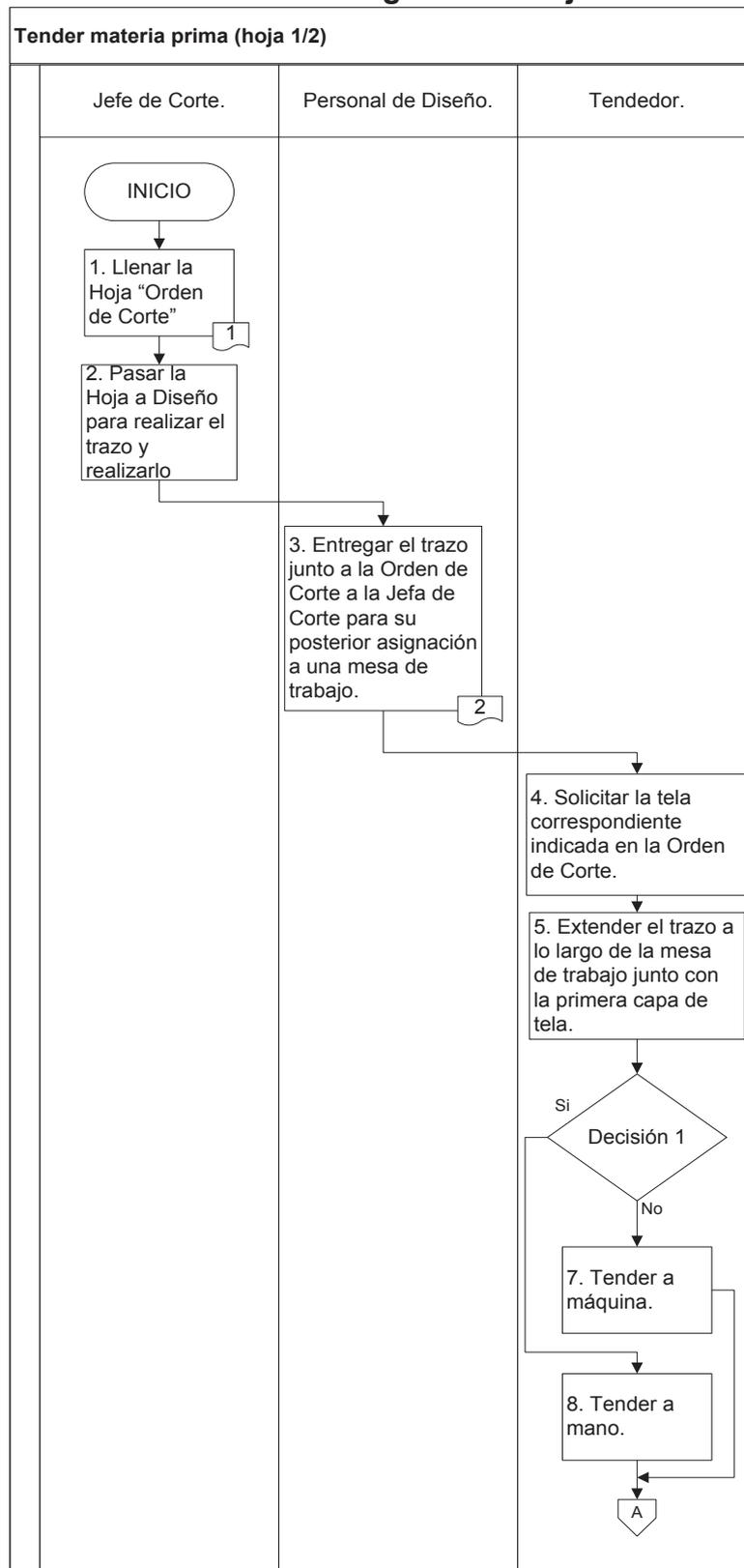
### **3.3.5. Cortar Materia Prima**

En el proceso de Cortar Materia Prima, se realizan los siguientes subprocesos:

- Tender materia prima.
- Despedazar (primer corte de tela) y perfilar (perfeccionar el primer corte) materia prima.
- Etiquetar y empacar cortes.



**Ilustración 3.15 Diagrama de flujo: Tender materia prima**

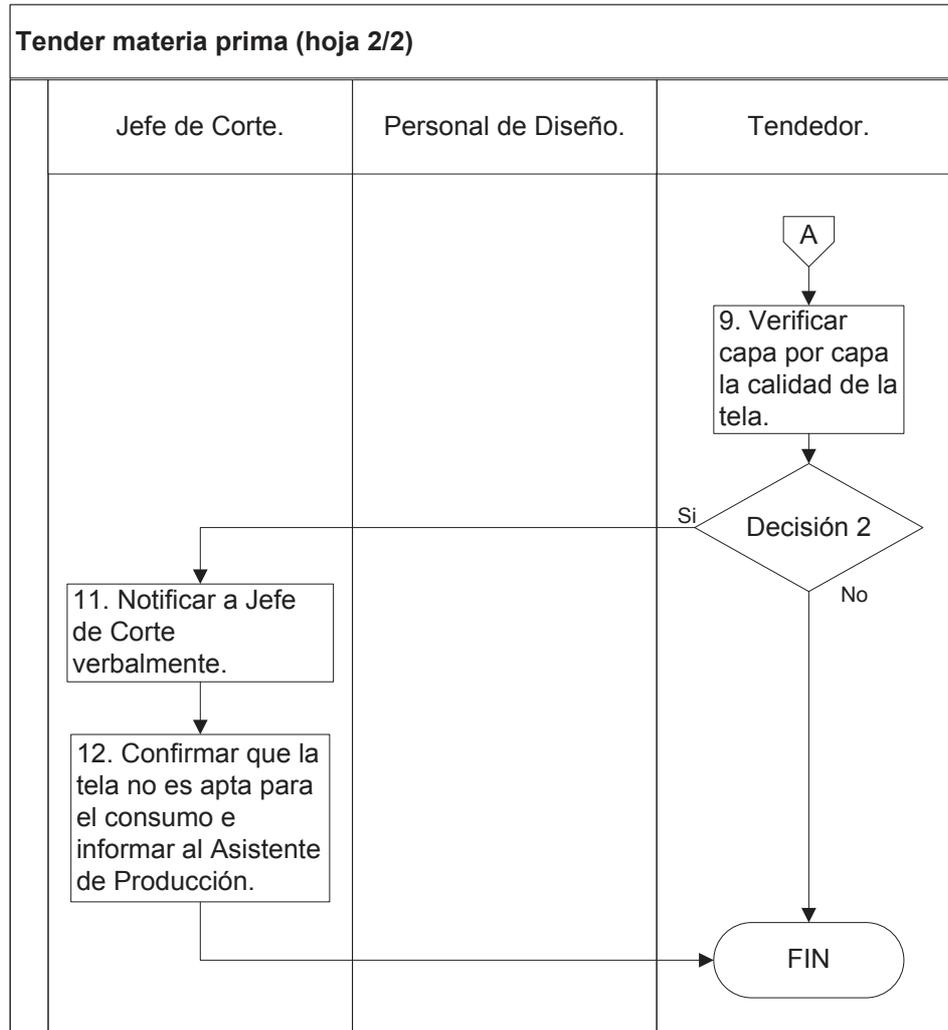


**Documentos:**

1. Orden de Corte.
2. Trazo.

**Decisión 1:**

6. Si la tela posee un porcentaje de lycra o es tejido plano, ejecutar actividad 8, de lo contrario, ejecutar actividad 7.



**Decisión 2:**  
Si la tela tiene algún problema de calidad ejecutar actividad 11 de lo contrario finalizar.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- La Jefa de Corte, responsable del área, es la persona que inicia el flujo del proceso.

**b) Debilidades:**

- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- No existe Nivelación y Balanceo de líneas o celdas productivas.
- No existen indicadores de calidad.
- No existen indicadores de producción.

- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

### 3.3.5.2. Despedazar y perfilar materia prima

Tabla 3.13 Despedazar y perfilar materia prima

#### LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

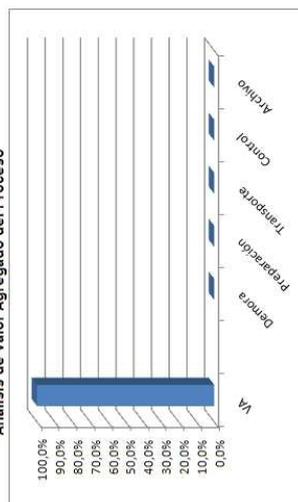
PROCESO: Cortar Materia Prima.  
SUBPROCESO: Despedazar y perfilar materia prima

ORD Nº	Ejecutores	ACTIVIDADES Descripción	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO						CÁLCULO DE VALOR AGREGADO									
			Valor agregado	Demora	Preparación	Transporte	Control	Archivo	Valor agregado	Demora	Preparación	Transporte	Control	Archivo				
		Entradas	VA	D	Preparación	Transporte	Control	Archivo	Unidad	Duración	Unidad	Duración	Unidad	Duración	Unidad	Duración	Unidad	Duración
1	Contador	Despedazar el corte con la cortadora. Tela tendida con su respectivo trazo.	Si						Por lote	60	Por lote	60	Por lote	60	Por lote	60	Por lote	60
2	Contador	Perfilear cada pedazo cortado por la línea del trazo. Tela despedazada en partes grandes.	Si						Por lote	30	Por lote	30	Por lote	30	Por lote	30	Por lote	30

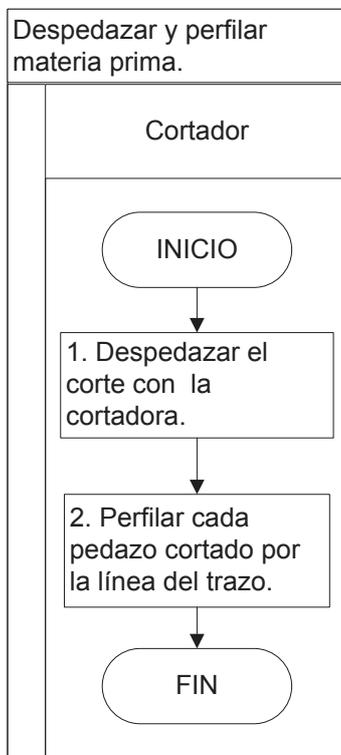
Elaborado por: Gabriel Villacís.  
FECHA: 01 de Septiembre de 2009

ANÁLISIS		VALOR AGREGADO					
DESCRIPCIÓN	TOTAL	TC	TA	TC	TA	TC	TA
TOTALES	2	0	0	0	0	0	0
Porcentaje	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Análisis de Valor Agregado del Proceso



**Ilustración 3.16 Diagrama de flujo: Despedazar y perfilar materia prima**



**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- En este subproceso se comienza a agregar valor a la materia prima.

**b) Debilidades:**

- No existe Nivelación y Balanceo de líneas o celdas productivas.
- No existen indicadores de calidad.
- No existen indicadores de producción.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

### 3.3.5.3. Etiquetar y empaclar cortes

Tabla 3.14 Etiquetar y empaclar cortes

#### LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

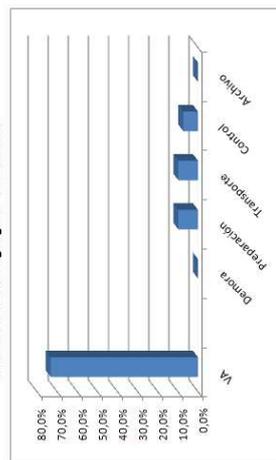
PROCESO: Cortar Materia Prima.  
SUBPROCESO: Etiquetar y empaclar cortes.

ORD Nº	#	Ejecutores	ACTIVIDADES Descripción	Entradas	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO					Unidad	Duración Tiempo min	Unidad	CÁLCULO DE VALOR AGREGADO					
					Valor agregado	Denora	Preparación	Transporte	Control				Archivo	Valor agregado	Denora	Preparación	Transporte	Control
1		Trabajador manual.	Etiquetar un número en cada pieza de acuerdo a la posición en las capas para identificar diferencias en la tonalidad en la confección.	Corte perfurado, mejor acabado.						30	Por lote	0	0	30	0	0	0	Piezas numeradas.
2		Trabajador manual.	Empacar cada pieza por separado, clasificado por talla.	Piezas numeradas.						30	Por lote	0	0	0	0	30	0	Piezas clasificadas y empacadas de acuerdo a su talla.
3		Asistente del Área de Corte.	Llenar el "Orden de Estampado y Bordado."	Orden de Estampado y Bordado.						10	Por lote	0	0	10	0	0	0	Orden de Estampado y Bordado, con la cantidad de piezas a estampar.
4		Asistente del Área de Corte.	Enviar a DITEX la pieza que necesite ser estampada o bordada.	Piezas clasificadas y empacadas de acuerdo a su talla.						5	Por lote	0	0	0	5	0	0	Orden de Estampado y Bordado, piezas enviadas a DITEX.
5		Personal de DITEX	Estampar pieza.	Orden de Estampado y Bordado.				SI		120	Por lote	120	0	0	0	0	0	Piezas estampadas.
6		Personal de DITEX	Si se requiere estampar la pieza ejecutar actividad 6, caso contrario ejecutar actividad 7.	Orden de Estampado y Bordado.						0	Por lote	0	0	0	0	0	0	Piezas estampadas o bordadas.
7		Personal de DITEX	Bordar pieza.	Orden de Estampado y Bordado.				SI		180	Por lote	180	0	0	0	0	0	Piezas bordadas.
8		Personal de DITEX	Entregar las prendas al área de Corte.	Piezas estampadas o bordadas, con el orden de estampado y bordado.						30	Por lote	0	0	0	30	0	0	Piezas estampadas o bordadas; orden de estampado y bordado verificada.
9		Trabajador manual.	Entregar las piezas empacadas al personal de almacenamiento de tela para que lo pesen.	Piezas estampadas bordadas.						5	Por lote	0	0	0	5	0	0	Orden de Corte llenado con la información necesaria.

Elaborado por: Gabriel Villacís.  
FECHA: 01 de Septiembre de 2009

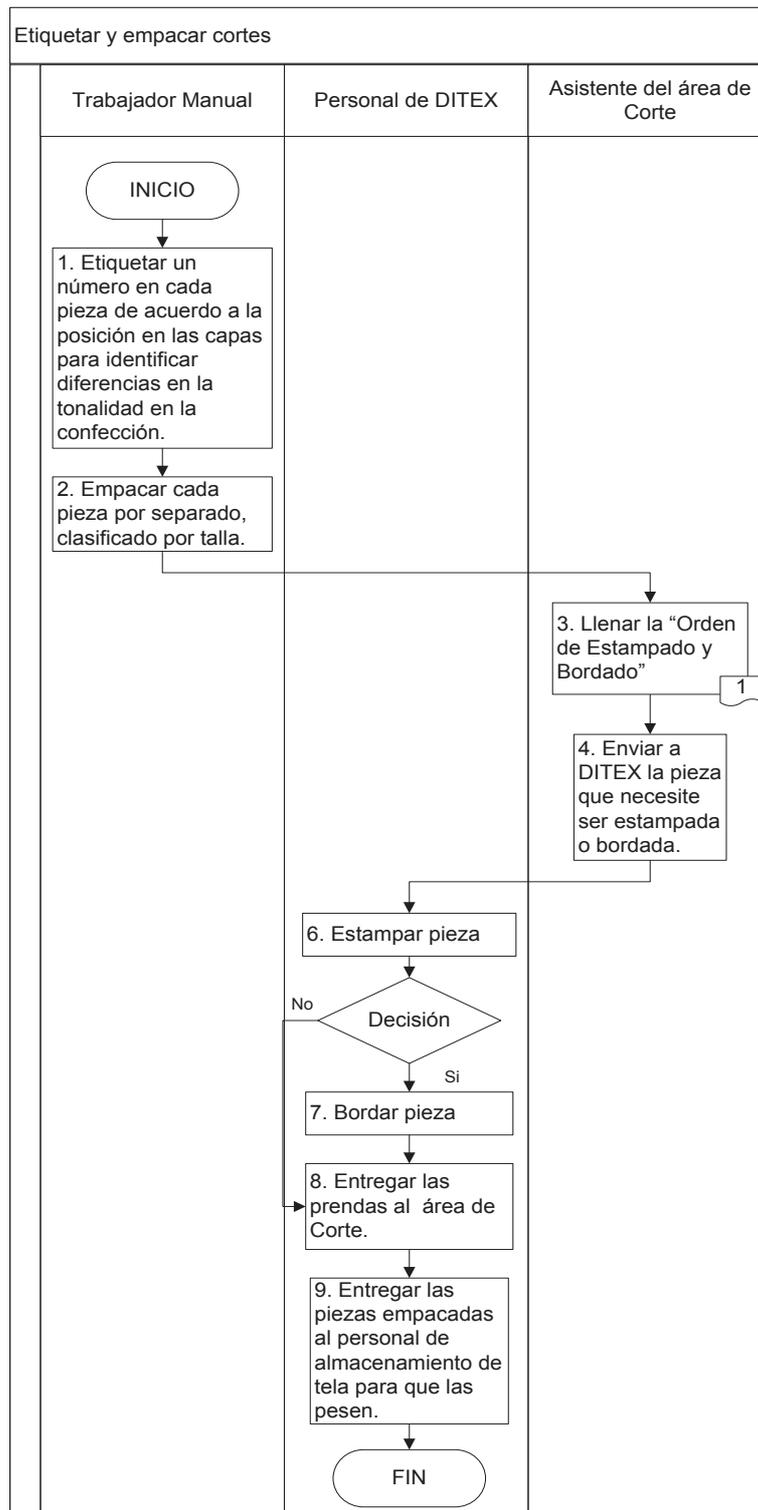
ANÁLISIS		VALOR AGREGADO	
DESCRIPCIÓN	TOTAL	TC	TC
TOTALS	2	300	30
PORCENTAJES	11%, 22%, 33%, 11%, 0%	73,2%	7,3%
		0,0%	9,8%
		0,0%	9,8%
		0,0%	7,3%
		0,0%	0,0%

Análisis de Valor Agregado del Proceso



VALOR AGREGADO	
Total actividades:	9
Tiempo de ciclo	410
Valor agregado	73%
Sin valor agregado	27%

Ilustración 3.17 Etiquetar y empacar cortes

**Documentos:**

1. Orden de "Estampado y Bordado"

**Decisión:**

5. Si se requiere estampar la pieza ejecutar actividad 6, caso contrario ejecutar actividad 7.

Elaborado por: Gabriel Villacís

**a) Fortalezas:**

- Este subproceso tiene actividades que agregan valor a la materia prima.

**b) Debilidades:**

- No existe Nivelación y Balanceo de líneas o celdas productivas.
- No existen indicadores de calidad.
- No existen indicadores de producción.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

**3.3.6. Confección**

En el proceso de Confección, se realizan los siguientes subprocesos:

- Preparación.
- Armaje.
- Terminación.

El área de confección se encuentra organizada por una cadena de trabajo de 12 personas.

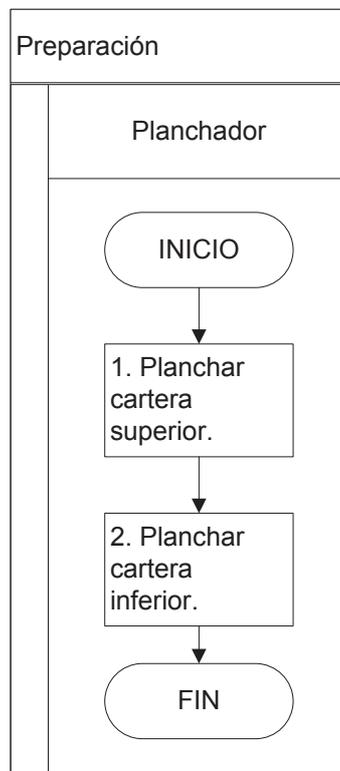
El grupo cuenta con máquinas rectas, overlock, recubridoras, botoneras, ojaladoras, viviadoras.

La cadena retira un coche del área de corte con la tela que se va a confeccionar en ese momento.

Para el área de confección, se trabaja con un solo modelo, "Polo Básica", por lo que se sigue el siguiente procedimiento de preparación:

Antes de ingresar al subproceso de Armaje, 2 piezas (pecheras) pasan a la plancha manual para pegar el pelón (tela que mejora la solidez de algunas piezas: puede ser de color blanco para colores claros o negro para colores oscuros).



**Ilustración 3.18 Diagrama de flujo: Preparación**

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- Este subproceso tiene actividades que agregan valor a la materia prima.
- Subproceso alineado y balanceado.

**b) Debilidades:**

- No existen indicadores de calidad.
- No existen indicadores de producción.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

### 3.3.6.2. Armaje

Tabla 3.16 Armaje

#### LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

PROCESO: Confección  
SUBPROCESO: Armaje

Hoja 112

ORD Nº	#	Ejecutores	ACTIVIDADES Descripción	Entradas	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO					Unidad Duración	Unidad Duración	CALCULO DE VALOR AGREGADO					Salidas	
					Valor agregado VA	Demora D	Preparación P	Transporte T	Control C			Activo A	Valor agregado VA	Demora D	Preparación P	Transporte T		Control C
1		Operadora de Máq. Recta	Pasos secuenciales Unir carterías a centro frente revisando fallas.	Carteras con su pelón y la pieza delantera de la prenda.	Si						0,595	Por prenda	0	0	0	0	0	Prenda sujeta a sus carterías.
2		Operadora de Máq. Recta	Armar carterías estabilizando puntas de cuello en centro frente.	Prenda sujeta a sus carterías.	Si						0,752	Por prenda	0	0	0	0	0	Prenda con sus carterías armadas.
3		Operadora de Máq. Overlock	Orillar luna.	Lunas estampadas.	Si						0,159	Por prenda	0	0	0	0	0	Lunas estampadas oniladas.
4		Operadora de Máq. Recta	Estabilizar luna en espalda.	Lunas estampadas oniladas con la pieza posterior de la prenda.	Si						0,553	Por prenda	0	0	0	0	0	Luna estabilizada en la prenda.
5		Operadora de Máq. Overlock	Unir hombros.	Pieza posterior y pieza delantera de la prenda.	Si						0,378	Por prenda	0	0	0	0	0	Unir pieza posterior con pieza delantera por los hombros.
6		Operadora de Máq. Recubridora	Asentar hombros.	Unir pieza posterior con pieza delantera por los hombros.	Si						0,267	Por prenda	0	0	0	0	0	Hombros asentados.
7		Operadora de Máq. Overlock	Unir cuello a cuerpo.	Hombros asentados.	Si						0,431	Por prenda	0	0	0	0	0	Cuerpo unido con cuello tejido.
8		Operadora de Máq. Recta	Unir reata a escote de espalda.	Cuerpo unido con cuello tejido, y su reata.	Si						0,365	Por prenda	0	0	0	0	0	Cuerpo con su reata sujeta.
9		Operadora de Máq. Recta	Asentar reata de escote de espalda.	Cuerpo con su reata sujeta.	Si						0,573	Por prenda	0	0	0	0	0	Cuerpo con su reata asentada.
10		Operadora de Máq. Recta	Asentar pecheras.	Cuerpo con su reata asentada.	Si						2,045	Por prenda	0	0	0	0	0	Cuerpo con sus pecheras asentadas.

LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

Hoja 2/2

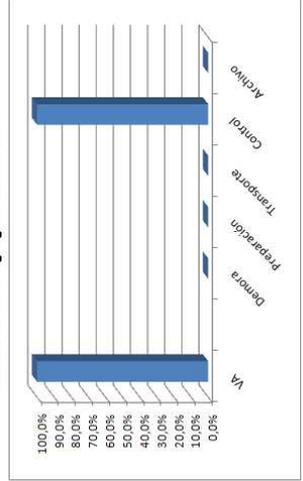
PROCESO: Confección  
SUBPROCESO: Armaje

ORD N°	Ejecutores	ACTIVIDADES Descripción	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO					CÁLCULO DE VALOR AGREGADO								
			Valor agregado	Demora	Preparación	Transporte	Control	Archivo	Duración	Unidad	Valor agregado	Demora	Preparación	Transporte	Control	Archivo
11	Operadora de Máq. Overlock	Unir puños a bocamangas.	Si					0,49	Por prenda	0,49	0	0	0	0	0	Puños y mangas unidos.
12	Operadora de Máq. Recubridora	Asentar puños.	Si					0,547	Por prenda	0,547	0	0	0	0	0	Puños y mangas asentados.
13	Operadora de Máq. Overlock	Unir mangas a sisas.	Si					0,851	Por prenda	0,851	0	0	0	0	0	Cuero unido a sus mangas.
14	Operadora de Máq. Recubridora	Asentar sisas.	Si					0,374	Por prenda	0,374	0	0	0	0	0	Cuero con sus sisas asentadas.
15	Operadora de Máq. Overlock	Unir costados.	Si					0,931	Por prenda	0,931	0	0	0	0	0	Cuero con sus costados unidos.
16	Operadora de Máq. Recubridora	Doblado bajo.	Si					0,618	Por prenda	0,618	0	0	0	0	0	Cuero con su bajo doblado.
17	Operadora de Máq. Recta	Colocar reata en abertura de los costados.	Si					0,536	Por prenda	0,536	0	0	0	0	0	Cuero con reata en abertura de sus costados.
18	Operadora de Máq. Recta	Asentar reata de las aberturas de los costados.	Si					0,643	Por prenda	0,643	0	0	0	0	0	Reata en abertura de sus costados asentados.
19	Operadora de Máq. Recta	Atracar puños.	Si					0,231	Por prenda	0,231	0	0	0	0	0	Puños atracados. Prenda completamente armada.
20	Jefa de Cadena	Registrar hoja de producción, el número de prendas terminadas.				✓		0,98	Prendas terminadas	0,98	0	0	0	0	0	Hoja de Producción registrada.

RESPONSABLE: Gabriel Villacís.  
FECHA: 01 de Septiembre de 2009

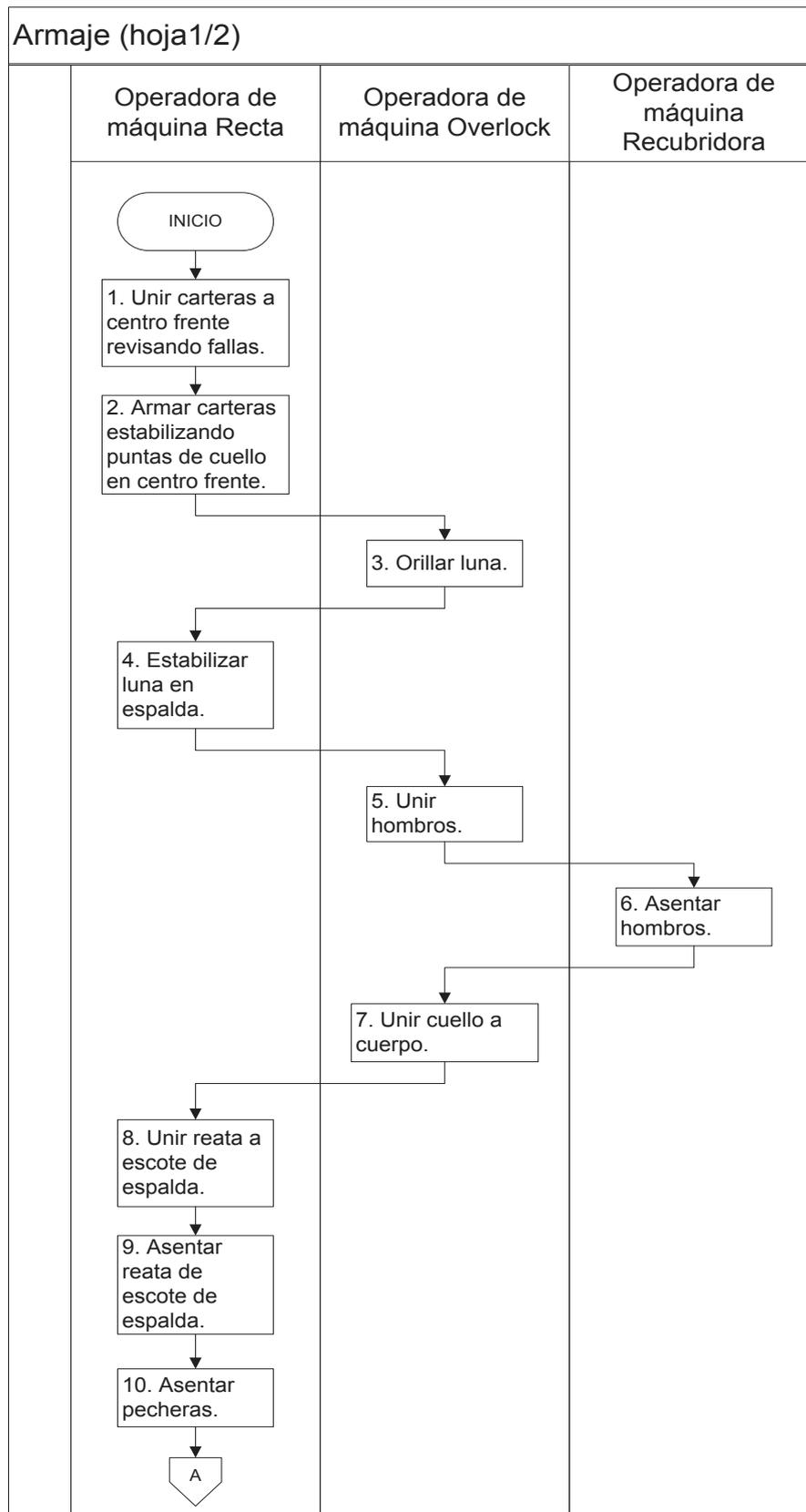
ANÁLISIS DESCRIPCIÓN	VALOR AGREGADO				
	TA	TC	IVA	SVA	100%
TOTALES	19	0	0	1	0
PORCENTAJES	95%	0%	0%	5%	0%

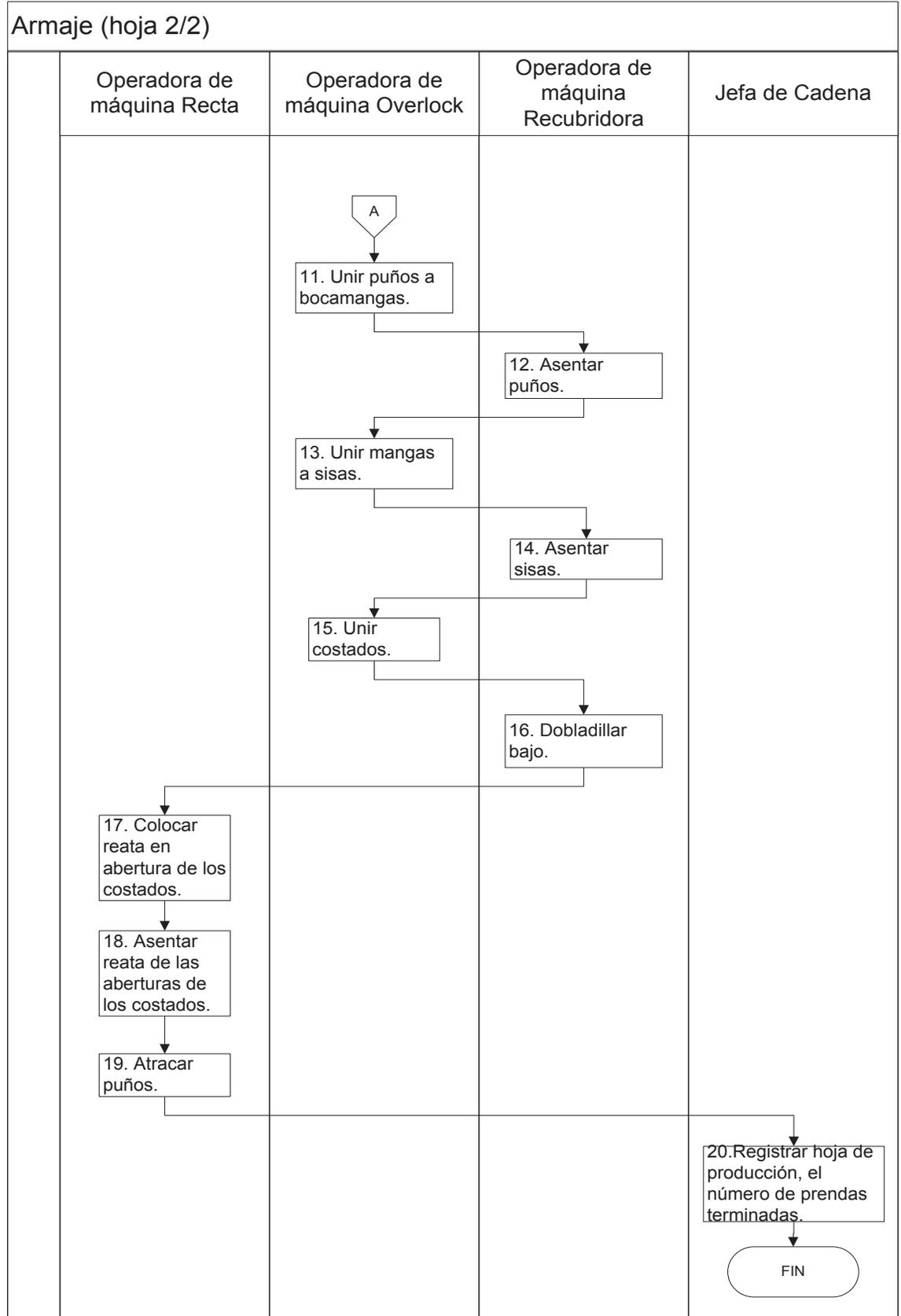
Análisis de Valor Agregado del Proceso



VALOR AGREGADO	
Total actividades:	TA
Tiempo de ciclo:	TC
Valor agregado:	IVA
Sin valor agregado:	SVA

Ilustración 3.19 Diagrama de flujo: Armaje





Elaborado por: Gabriel Villacís

**a) Fortalezas:**

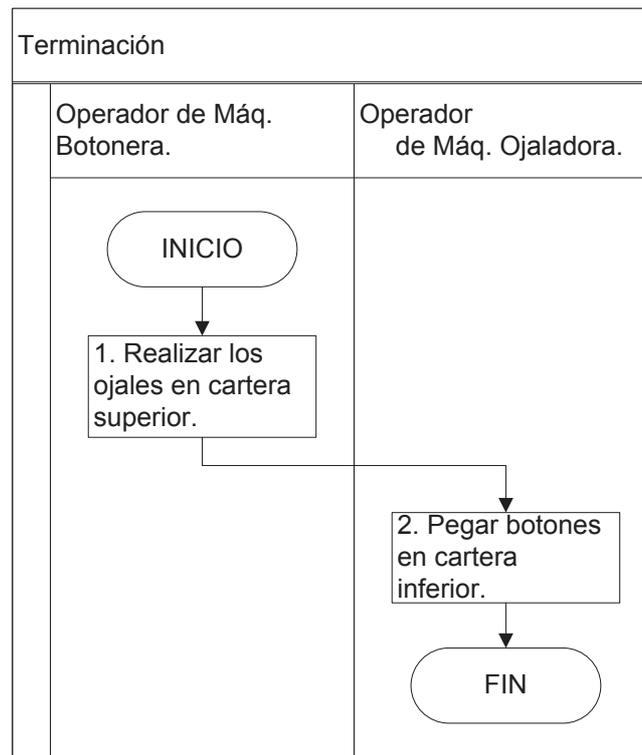
- Este subproceso tiene actividades que agregan valor a la materia prima.
- Subproceso alineado y balanceado.

**b) Debilidades:**

- No existen indicadores de calidad.
- No existen indicadores de producción.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.



**Ilustración 3.20 Diagrama de flujo: Terminación.**



**Elaborado por: Gabriel Villacís**

En el siguiente capítulo se explicará cómo se realiza el balanceo y se nivela la cadena de producción.

**a) Fortalezas:**

- Este subproceso tiene actividades que agregan valor a la materia prima.
- Subproceso alineado y balanceado.

**b) Debilidades:**

- No existen indicadores de calidad.
- No existen indicadores de producción.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.

### 3.3.7. Rematar, empacar y despachar

#### 3.3.7.1. Rematar

Tabla 3:18 Rematar

#### LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

PROCESO: Rematar, empacar y despachar  
SUBPROCESO: Rematar

ORD Nº	ACTIVIDADES Descripción	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO					CÁLCULO DE VALOR AGREGADO					Salidas					
		Valor agregado VA	Demora	Preparación	Transporte	Control	Archivo	Valor agregado VA	Demora	Preparación	Transporte		Control	Archivo			
#	Ejecutores																
1	Trabajador manual. Pulir la prenda.	Prenda ligeramente confeccionada															Prenda limpia, sin excedente de hilos.
2	Trabajador manual. Revisar la prenda.	Prenda limpia, sin excedente de hilos.															Prenda revisada.
3	Trabajador manual. Si la prenda cumple características requeridas, ejecutar actividad 5 de lo contrario, ejecutar actividad 4.	Prenda revisada.															Prenda revisada.
4	Trabajador manual. Devolver a confección.	Prenda revisada															Prenda devuelta.
5	Trabajador manual. Entregar al personal de empaque y despacho.	Prenda revisada															Prenda en perfectas condiciones.

Elaborado por: Gabriel Villalón.  
FECHA: 01 de Septiembre de 2009

ANÁLISIS DESCRIPCIÓN TOTALES	VALOR AGREGADO					VALOR AGREGADO				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Porcentaje	0%	0%	60%	20%	20%	0.0%	0.0%	28.8%	6.4%	63.8%
TC	0	1	1	0	0	0	0	2	1	5
Tempo de actividades	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0
Tempo	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0

Análisis de Valor Agregado del Proceso

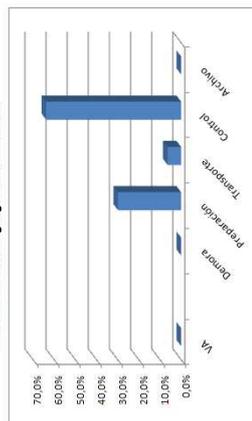
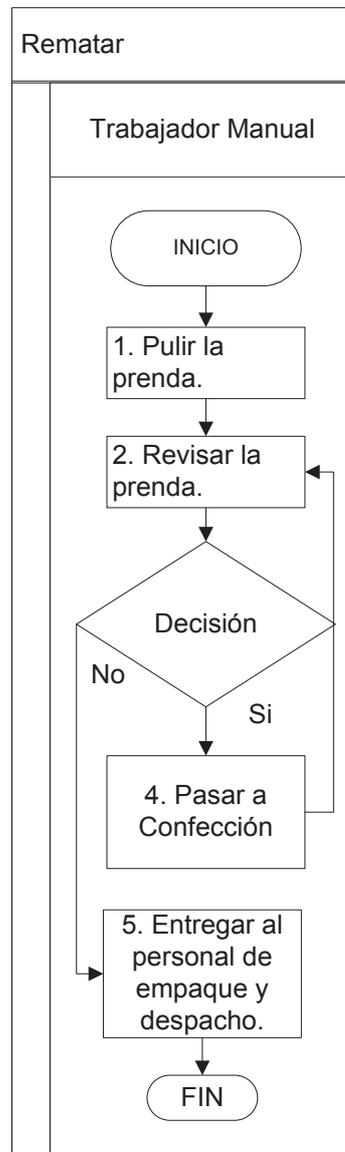


Ilustración 3.21 Diagrama de flujo: Rematar



**Decisión:**  
3. Si la prenda cumple características requeridas, ejecutar actividad 5, de lo contrario, ejecutar actividad 4.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**a) Fortalezas:**

- Subproceso simple, tiene pocas actividades.

**b) Debilidades:**

- No existen indicadores de calidad.
- No existen indicadores de producción.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.
- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- No existe Nivelación y Balanceo de líneas o celdas productivas.

### 3.3.7.2. Empacar y Despachar

Tabla 3.19 Empacar y Despachar

LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

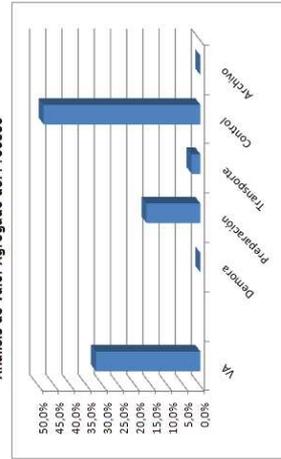
PROCESO: Rematar, empacar y despachar  
SUBPROCESO: Empacar y Despachar

ORD Nº	ACTIVIDADES Descripción	CALIFICACIÓN DE VALOR AGREGADO					CÁLCULO DE VALOR AGREGADO					Salidas						
		Entradas	Valor agregado VA	Demora	Preparación	Transporte	Control	Archivo	Duración Tiempo min	Unidad Duración	Frecuencia		Valor agregado VA	Demora	Preparación	Transporte	Control	Archivo
1	Trabajador manual. Contar y separar las prendas de primera y de segunda.	Prenda limpia, sin excedente de hilos.				✓		30	Por lote		0	0	0	0	0	0	0	Prendas terminadas arugadas.
2	Trabajador manual. Planchar con planchas a vapor a cada una de las prendas.	Prendas terminadas arugadas.	Si					60	Por lote		60	0	0	0	0	0	0	Prendas terminadas planchadas.
3	Trabajador manual. Colocar las etiquetas correspondientes.	Prendas terminadas planchadas.		✓				0.4	Por prenda		0	0	0.4	0	0	0	0	Prendas terminadas con sus etiquetas correspondientes.
4	Trabajador manual. Doblar las prendas y empacar en su funda correspondiente.	Prendas terminadas con sus etiquetas correspondientes.		✓				0.5	Por prenda		0	0	0.5	0	0	0	0	Prendas empacadas.
5	Trabajador manual. Contar las prendas empacadas.	Prendas empacadas.			✓			60	Por lote		0	0	0	0	60	0	0	Prendas contabilizadas.
6	Asistente de Planta. Colocar en la Hoja de Producción el detalle de las prendas.	Prendas contabilizadas.			✓			15	Por lote		0	0	15	0	0	0	0	Hoja de producción llena con el detalle de prendas empacadas.
7	Asistente de Planta. Enviar las prendas empacadas a la Bodega de Producto Terminado.	Prendas listas para ser enviadas.			✓			5	Por lote		0	0	0	5	0	0	0	Prendas listas para ser enviadas.
8	Asistente de Planta. Llenar la guía de despacho de prendas.	Prendas listas para ser enviadas.			✓			15	Por lote		0	0	15	0	0	0	0	Guía de despacho de prendas, llenada con el detalle de prendas de primera y de segunda.

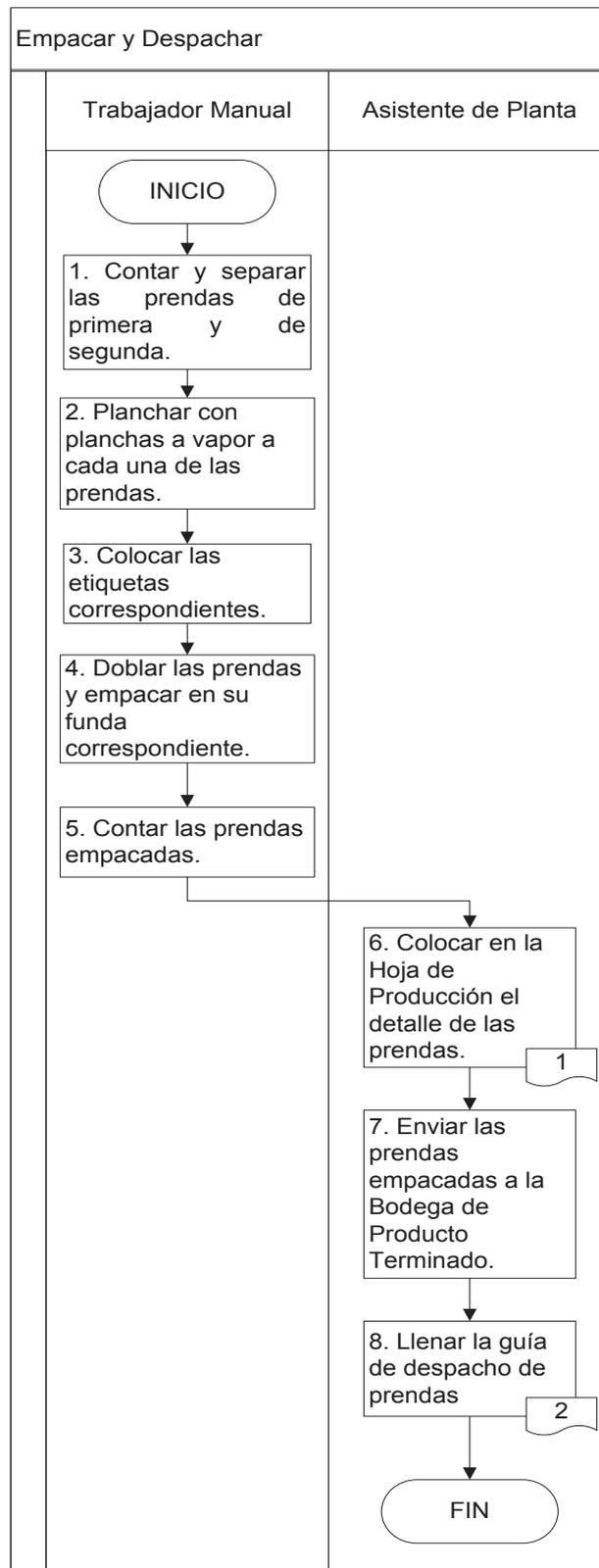
Elaborado por: Gabriel Villalobos.  
FECHA: 01 de Septiembre de 2009

ANÁLISIS DESCRIPCIÓN TOTALES	VALOR AGREGADO				
	Número de actividades	TC	Tempo de actividades	TA	TA
1	13%	0%	50%	13%	25%
2	0%	4%	1%	2%	0%
3	0%	1%	2%	0%	0%
4	0%	1%	2%	0%	0%
5	0%	1%	2%	0%	0%
6	0%	1%	2%	0%	0%
7	0%	1%	2%	0%	0%
8	0%	1%	2%	0%	0%
TOTALES	185.500	60	31	90	0
PORCENTAJES	32,3%	0,0%	16,6%	2,7%	48,4%

Análisis de Valor Agregado del Proceso



**Ilustración 3.22 Diagrama de flujo: Empacar y Despachar**



Elaborado por: Gabriel Villacís

**a) Fortalezas:**

- Este subproceso tiene actividades que agregan valor a la materia prima.

**b) Debilidades:**

- No existen indicadores de calidad.
- No existen indicadores de producción.
- No se han difundido las políticas de Seguridad, el personal no está entrenado en caso de emergencia.
- Desmotivación, costumbre.
- No existe una buena inducción ni capacitación para el personal nuevo.
- Ninguna de las actividades realizadas en este subproceso agrega valor a la materia prima.
- No existe Nivelación y Balanceo de líneas o celdas productivas.

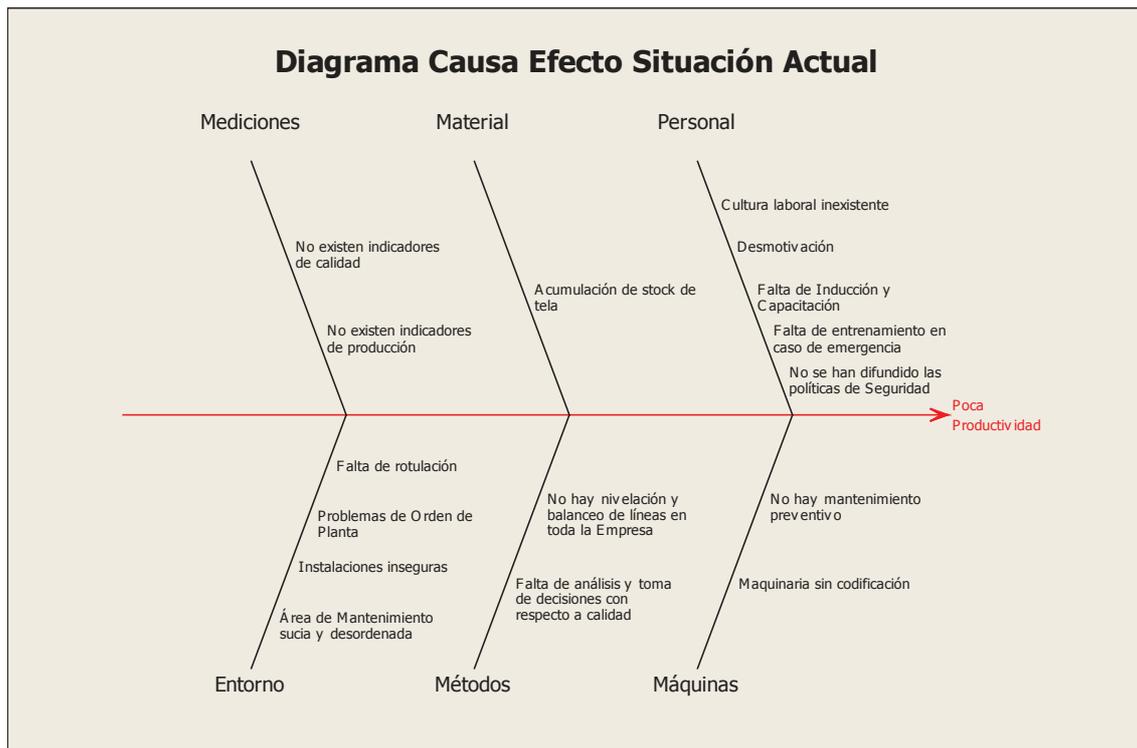
De manera general, se tienen dos debilidades específicas, que se encuentran en el taller:

- Instalaciones inseguras en la planta.
- Área de mantenimiento sucia y desordenada.

#### 4.4. Análisis complementario de la situación actual del Taller Quito

De manera general se ha realizado un análisis Causa – Efecto, analizando los problemas más importantes que se presentan en los diferentes procesos, dando el siguiente esquema:

**Ilustración 3.23 Diagrama Causa Efecto Situación Actual**



**Elaborado por: Gabriel Villacís**

Identificando causas del problema, se estableció con el personal del área de Producción cada aspecto propio de la Empresa, y se calificó a cada problema de acuerdo a su nivel de incidencia sobre cada aspecto mencionado.

Principales aspectos de la Empresa:

- Productividad.
- Calidad.
- Reproceso.
- Costos.
- Inventarios.
- Accidentes.

Para la calificación de cada problema se utilizaron los siguientes parámetros:

- 5 – Valor de Incidencia Muy Alto.
- 4 – Valor de Incidencia Alto.
- 3 – Valor de Incidencia Medio.
- 2 – Valor de Incidencia Bajo.
- 1 – Valor de Incidencia Muy Bajo.
- 0 – Valor de Incidencia Nulo.

Resultando el siguiente cuadro:

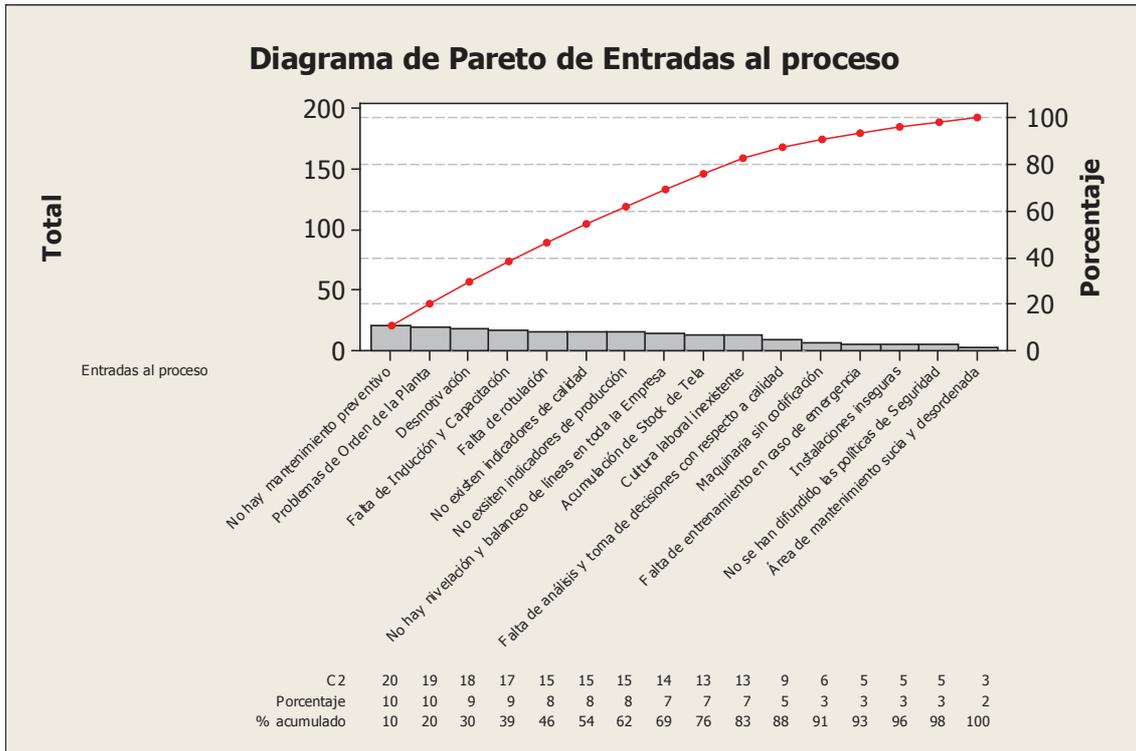
**Tabla 3.20 Matriz Causa – Efecto**

<b>MATRIZ CAUSA-EFECTO</b>							
<b>Entradas al proceso</b>	<b>Productividad</b>	<b>Calidad</b>	<b>Reprocesos</b>	<b>Costo</b>	<b>Inventario</b>	<b>Accidentes</b>	<b>Total</b>
Acumulación de Stock de Tela	0	0	0	5	5	3	13
No hay mantenimiento preventivo	3	4	5	4	0	4	20
Maquinaria sin codificación	0	3	0	3	0	0	6
Falta de Inducción y Capacitación	3	3	3	3	0	5	17
Desmotivación	4	4	3	4	0	3	18
Cultura laboral inexistente	3	3	2	3	0	2	13
Falta de rotulación	4	4	0	3	0	4	15
Falta de entrenamiento en caso de emergencia	0	0	0	0	0	5	5
No se han difundido las políticas de Seguridad	0	0	0	0	0	5	5
Problemas de Orden de la Planta	4	4	4	4	0	3	19
Instalaciones inseguras	0	0	0	0	0	5	5
Área de mantenimiento sucia y desordenada	0	0	0	0	0	3	3
No existen indicadores de calidad	4	5	3	3	0	0	15
No existen indicadores de producción	5	4	3	3	0	0	15
Falta de análisis y toma de decisiones con respecto a	2	2	2	3	0	0	9
No hay nivelación y balanceo de líneas en toda la Emp	5	3	2	4	0	0	14

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

Con el cuadro completo, se desprende un Diagrama de Pareto para identificar los principales problemas.

**Ilustración 3.24 Diagrama de Pareto de Entradas al proceso**



**Elaborado por: Gabriel Villacís**

Después de clasificar los principales problemas, se analiza las causas y sus posibles soluciones; en este caso no se encuentra una relación 80-20, a pesar de esto de los 16 problemas se eliminan 6, y a continuación se hace un análisis de los 10 restantes:

Tabla 3.21 Validar las Causas Raíz

VALIDAR LAS CAUSAS RAÍZ							
Entradas al proceso	Modo de falla potencial	Efecto de falla potencial	Causa Potencial	Controles actuales	Acciones Recomendadas	Persona Responsable	Área
No hay mantenimiento preventivo	Paro de maquinaria, Reproceso, Mala calidad	Costos, Reprocesos, Calidad, Productividad	Falta de planificación de mantenimiento.	No hay	Integrar mantenimiento preventivo. Metodología 5's	Jefe de Mantenimiento	Mantenimiento
Problemas de Orden de la Planta	No existen delimitaciones de áreas para colocar materiales y herramientas	Productividad, Calidad, Reprocesos	Falta Organización	No hay	Metodología 5's	Directiva	Todas
Desmotivación	Apatía en el personal, cumplen su horario de trabajo, no metas personales	Productividad, Calidad, Costos	Falta de compromiso con la Empresa	Eficiencia en Confección	Metodología 5's, Hacer inducción y Capacitación, Dar responsabilidades	Jefe de Recursos Humanos	Recursos Humanos
Falta de Inducción y Capacitación	El personal nuevo demora en capacitarse	Reprocesos, Calidad, Productividad, Costos	Falta de manuales e instructivos. Falta planes de capacitación e inducción	No hay	Realizar manuales, Realizar planes, Metodología 5's	Jefe de Recursos Humanos	Recursos Humanos
Falta de rotulación	Es difícil encontrar stocks de tela, falta señalización en general	Productividad, Calidad, Accidentes	Falta Organización	No hay	Metodología 5's	Directiva	Todas
No existen indicadores de calidad	No existen parámetros de evaluación	Productividad, Calidad	No existen instructivos para la elaboración de indicadores	Registro de datos	Integrar el Control de calidad, Autonomation y CIM	Jefa de Planta	Confección, Remate, Empaque y Despacho
No existen indicadores de producción	No existen parámetros de evaluación	Productividad, Calidad	No existen instructivos para la elaboración de indicadores	Indicadores de producción en Confección	Formar celdas de trabajo y formación en U, Integrar Control de Producción, Autonomation y CIM	Jefe de Producción	Corte
No hay nivelación y balanceo de líneas en toda la Empresa	Faltan establecer metas en cada proceso	Productividad, Reprocesos	Costumbre de trabajar de cierta manera	Alineación y Balanceo en Confección	Nivelar y Balancear las líneas de producción	Jefe de Corte / Jefa de Planta	Corte, Remate, Empaque y Despacho
Acumulación de Stock de Tela	Materia Prima obstruye tránsito peatonal	Costos, Inventario	Mala programación de aprovisionamiento (Fábrica impone cantidad mínima), Falta de flexibilidad en tamaños de lote de Fábrica	No hay	Integrar a Proveedores, Reducir Inventarios, Aplicar justo a tiempo	Encargado de Bodega, Asistente de Producción	Bodega
Cultura laboral inexistente	La Empresa no cambia, no se adapta al mercado	Productividad, Calidad, Costos	Filosofía organizacional actual, costumbre	No hay	Implementar los 10 pasos de la manufactura esbelta, Hacer Inducción y Capacitación, Dar responsabilidades	Directiva	Todas

Elaborado por: Gabriel Villacís

Con esta tabla, que resume el panorama general de la Empresa, y cuáles serían las acciones recomendadas para aplicar, se tiene una base para determinar la metodología y las herramientas de *la manufactura esbelta*, para resolver los problemas actuales.

## **4. CAPÍTULO IV: APLICACIÓN DE METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA.**

El recurso más importante en una empresa es el recurso humano, por lo que lo más importante en la aplicación de la metodología y herramientas de manufactura esbelta es la capacitación y la difusión de una filosofía de cambio a toda la Empresa en todo nivel. Es decir, que la Directiva de la Empresa debe manifestar los objetivos y las metas que se desean cumplir con la aplicación de la Manufactura Esbelta, para comprometer a todo el personal y que cada uno sea un aporte importante para lograrlo.

### **4.1. Diez Pasos para la manufactura esbelta**

Como se explicó en el Capítulo I, existen diez pasos que se deben cumplir para aplicar la manufactura esbelta, en cada uno de los pasos, se aplica un método y una herramienta de la misma.

#### **4.1.1. Formar una celda de trabajo en forma de U**

Para el flujo de producción en el Taller de Quito, se tiene la ventaja de que es un grupo especializado y estable el que corta la tela para la prenda “Polo Básica” y es otro grupo de trabajo especializado y estable el que lo confecciona. El grupo que se encuentra en confección tiene la ventaja de ser un grupo multifuncional, es decir, cada trabajador puede operar cualquiera de las máquinas en la cadena, y realizar cualquier operación. Esta misma situación se presenta en los procesos: Almacenamiento de tela, Almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria, y en el proceso de Rematar, Empacar y Despachar; para el caso de Cortar Materia Prima, se ha optado actualmente en la especialización de tareas, es decir, el cortador únicamente corta, y el tendedor solo realiza el subproceso de tendido; lo que se propone es instruir a los trabajadores de este proceso para que sean capaces de realizar cualquier tarea y tener una mayor flexibilidad de operación.

En la situación actual en la que se encuentra la Empresa se facilita el análisis y es un buen comienzo para alistar el camino al siguiente paso de la Manufactura Esbelta.

En cada proceso productivo, ya se tiene un diseño de celda; lo que sí se debe considerar es el tiempo de traslado y la forma de traslado durante el Macro proceso productivo.

Se grafica cómo se traslada el trabajo durante cada proceso actualmente:

**Ilustración 4.1 Flujo de trabajo en proceso actual**



Fuente: Empresas Pinto S.A.

Se mejoraría en tiempos de traslado de producto si se cambian de posición el proceso de confección con el subproceso de empaque y despacho, lo que quedaría de la siguiente manera:

**Ilustración 4.2 Flujo de trabajo en proceso propuesto**



**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

Este cambio de posición entre confección con empaque y despacho, produciría una disminución en distancia recorrida y tiempo de traslado de producto en proceso.

En los Diagramas de Flujos establecidos en el capítulo III están detallados los tiempos de proceso en los cuales ya están incluidos los tiempos de transporte. Se lo incluye debido a que es un valor diminuto comparado con el resto de actividades. Desglosando el valor del transporte se tienen los siguientes datos:

**Tabla 4.1 Tiempo del flujo de trabajo en proceso.**

Flujo de trabajo en proceso	Layout Actual	Layout Propuesto
	Tiempo (s)	Tiempo (s)
Almacenamiento de Tela - Corte de Materia Prima	30	30
Corte Materia Prima – Confección	46	8
Confección - Rematar, Empacar y Despachar	16	16
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>54</b>

Elaborado por: Gabriel Villacís

Analizando el tiempo y la distancia recorrida, se detalla el siguiente resumen:

**Tabla 4.2 Comparación del flujo de trabajo en proceso.**

DISEÑO DE PLANTA	DISTANCIA TOTAL RECORRIDA (m)	TIEMPO TOTAL DE RECORRIDO (s)
ACTUAL	123	92
PROPUESTO	89	54
<b>% DE AHORRO</b>	<b>27,6 %</b>	<b>41,3%</b>

Elaborado por: Gabriel Villacís

Analizando la reducción en el tiempo de recorrido, se tiene un beneficio realmente mínimo, en comparación con el tiempo que se demora en pasar en cada proceso el lote de prendas, como se ha establecido en los tiempos de cada subproceso en el capítulo anterior; pero en cuanto a distancia que recorre el trabajo en proceso sí representa un ahorro elevado, se recomienda realizar este cambio para fin de año, período en el cual la planta realiza una para obligada por mantenimiento.

#### 5.1.1.1. Costeo de la propuesta de mejora

Analizando más profundamente los datos, se tiene lo siguiente:

Días laborales anuales: 240 días.

Segundos laborales anuales - hombre: 1'728,000

Sueldo básico: \$240

Personas involucradas en la manufactura de la prenda "Polo Básica": 30 pers.

Segundos ahorrados por lote al día (se produce un lote diario): 38 seg.

El costo de 1 seg.- hombre =  $\$240 / 1'728,000 = \$0,0014$ .

Como están involucradas 30 personas en la producción =  $\$0,0014 * 30$   
=  $\$0,00416$

Si se multiplica por los 38 seg. de ahorro tenemos =  $\$0,1583$  diarios.

Lo que representa anualmente =  $\$0,1583 * 240 = \$38$  al año.

Por el cambio a formación en U, se tendría un ahorro de \$38, debido a que el tiempo de transporte es relativamente bajo.

La verdadera mejora no es directamente económica sino de organización:

- Flujos racionales de materia prima y personal.
- Mayor espacio para coches de materia prima y en tránsito.

#### 4.1.2. Reducción o eliminación de tiempo de calibración

El tiempo de calibración está ligado directamente con la preparación de maquinaria para empezar a trabajar, por lo que para este punto, se analizarán los procesos en los cuales se utilice cualquier tipo de maquinaria:

- Cortar Materia Prima.
- Confección.

##### 4.1.2.1. Cortar Materia Prima

Para el caso del proceso de Cortar Materia Prima, el tiempo de calibración corresponde al tiempo de preparación de la máquina tendedora, debido a que es adaptable a dos mesas de trabajo, que no es un tiempo considerable de preparación. Se demora alrededor de un minuto en adaptar de mesa a mesa.

Como se detalló en el capítulo anterior, en el subproceso: “Tender Materia Prima”, el tiempo que se demora en desarrollar todo el subproceso, si se lo realiza con máquina es de 170 min; por lo que el tiempo de preparación de la Tendedora no es un tiempo considerable, pues representa apenas el  $0,58\%(1/170 * 100)$  del tiempo total.

El resto de trabajo de tendido se lo realiza de manera manual. Para el caso del subproceso de corte de tela, las máquinas cortadoras no necesitan un tiempo de calibración; únicamente en el momento en que las cuchillas se encuentren gastadas tendrán que ser cambiadas, pero su tiempo de preparación es totalmente insignificante.

El tiempo de cambio de las cuchillas es de 5 minutos, se lo realiza una vez cada dos días. El tiempo de operación de una máquina cortadora es de 8 horas diarias; por lo que representa solamente el 0,52% del tiempo.

#### **4.1.2.2. Confección**

En el proceso de Confección en el Taller de Quito, la ventaja en el tiempo de calibración, es que solo se produce un tipo de producto, por lo que el único tiempo de calibración existente es el de cambio de color de hilo, el cual tiene un tiempo de 30 segundos por máquina y por producción diaria, debido a que diariamente se confecciona un color diferente de “Polo Básica”, por lo que es un tiempo excelente de preparación. La máquina opera 8 horas diarias, por lo que el tiempo de preparación representa el 0,1% del tiempo de operación.

Para este caso de reducción o eliminación del tiempo de calibración, no se propone ninguna mejora, debido a que actualmente el tiempo total de preparación es muy bajo, y no impacta mayormente al tiempo total de producción.

#### **4.1.3. Integrar control de Calidad**

A pesar de que la Empresa trabaja con estándares de calidad elevados, la metodología empleada no es la más idónea, puesto que, si bien las decisiones sobre calidad las toman las personas que se encuentran en mandos medios y altos, debido a su experiencia, lo realizan sin tener las suficientes herramientas estadísticas de calidad; se lo hace simplemente “al ojo”. Es necesario

establecer parámetros de calidad que puedan ser comprendidos y aplicados por todo el personal de la Empresa. Es por esto que se deben emplear las herramientas de calidad en cada uno de los procesos. Se detalla a continuación la manera de hacerlo:

#### **4.1.3.1. Almacenamiento de Tela**

Debido a que la tela que se recibe en el Taller de Quito proviene de Fábrica, la cual pertenece a Empresas Pinto S.A., todo el control de calidad de la materia prima se lo realiza en Otavalo, por lo que simplemente se receipta la tela enviada y se almacena. Un control minucioso de calidad se lo realiza en el subproceso de Tender Materia Prima, debido a que únicamente cuando la tela está tendida se puede verificar su calidad.

En el caso de tela tejido plano, la cual llega una vez al mes, únicamente cuando la tela es solicitada para cortar se verifica su calidad; este procedimiento debe cambiar, y apenas sea recibida la tela en el taller de Quito se seleccionará una muestra para verificar su calidad. Si bien es cierto que se empleará tiempo, pero la verificación de la calidad se la debe realizar, hasta que se le instruya al proveedor, los estándares de calidad que persigue la Empresa y hacerle parte de la cadena productiva para eliminar este paso, como se explicará en el punto 4.1.8. Integrar proveedores.

#### **4.1.3.2. Almacenamiento de Insumos y Repuestos de Maquinaria**

Para el caso del insumo reata, perteneciente a Fábrica; se realiza todo el control de calidad en Otavalo, por lo que simplemente se receipta la reata enviada y se almacena. Únicamente en el subproceso de armaje, al momento de la confección, los operarios dejan a un lado la reata que no se pueda utilizar, y es en esa etapa donde existe esta verificación de calidad.

En el caso de insumos provenientes de Empresas ajenas a Empresas Pinto S.A. (botones, etiquetas, cierres, etc...), existe un procedimiento muy bueno para el control de calidad, pero solo se utiliza para insumos nuevos. Se realiza lo siguiente:

Al proveedor se le indica que envíe una muestra antes de despachar la producción total.

Con esta muestra se confecciona una prenda y se procede a lavar la misma, con el fin de verificar principalmente la decoloración y la resistencia. Estos dos aspectos son los críticos para evaluar un insumo. Este procedimiento se lo realiza con insumos de confección, mas no con los de empaque, debido a que son únicamente fundas y etiquetas.

El problema resulta cuando es un insumo que no es nuevo y que simplemente el proveedor abastece a la Empresa mes a mes. Estos insumos son recibidos y almacenados inmediatamente y únicamente si existe algún problema en el momento de emplearlos, se reporta.

Por lo que se propone tras cada recepción seleccionar una muestra estadística para verificar su calidad. Se deberá analizar los siguientes parámetros de acuerdo al tipo de insumo y a las especificaciones acordadas con el proveedor:

- Visual (color, defectos, etc.)
- Dimensional (ancho, largo, etc...)
- Otros tipos de test (como de uso)
- Lavado (para verificar si se destiñe)

De esta manera el control se realizará no solo con insumos nuevos, sino también con los insumos antiguos, para verificar que la calidad del proveedor no ha decaído. Se puede reducir progresivamente la frecuencia de los controles en función de los resultados y acuerdos con el proveedor.

Si bien es cierto que se empleará tiempo, pero la verificación de la calidad se la debe realizar, en este caso, al igual que se mencionó anteriormente, se debe instruir al proveedor e integrarlo a la cadena productiva para eliminar este paso.

#### **4.1.3.3. Cortar Materia Prima**

En el proceso de Cortar Materia Prima, el control de calidad es crítico, debido a que es en esta etapa donde se empieza a dar valor agregado a la materia prima.

Es importante establecer estándares para verificar la calidad de la materia prima, para lo cual se debe recolectar la información con el objeto de realizar diagramas de Pareto, y analizar los problemas más importantes que existen.

En el subproceso de tender la materia prima es el momento indicado para realizar el control de calidad.

El instructivo de realizar el control de calidad en este proceso se detalla en el Anexo A. (Cada instructivo deberá tener su propio código, ser revisado y aprobado por Gerencia).

Es importante indicar que en un primera etapa lo que se inspecciona y se controla es la calidad de la materia prima. Para una segunda etapa se tendrá que empezar a asegurar el trabajo de despedazar y perfilar mediante estándares de calidad establecidos previamente, con sus respectivos responsables.

#### **4.1.3.4. Confección**

Para el área de confección, se emplea el tipo de control de calidad denominada “Calidad Volante”.

La Calidad Volante es el aseguramiento de calidad en el puesto de trabajo. La persona responsable de realizar este control es un inspector de calidad.

El inspector debe revisar las prendas cuya operación haya finalizado.

La escogida de las prendas debe hacerse al azar.

El inspector debe cubrir todas las operaciones, sin ningún orden específico o rutina para poder tener un mejor control.

Si el inspector encuentra una prenda defectuosa debe señalar el defecto con maskin tape o flecha, y entregárselas al supervisor de la línea (jefa de cadena).

Es tarea del supervisor indicar cada operario la reparación que le corresponde y la instrucción para su corrección.

El método antes descrito es el que se emplea en la actualidad en la cadena de producción. Es importante añadir a este procedimiento formatos para anotar la información y realizar un análisis minucioso cuando se producen fallas en el puesto de trabajo. El formato propuesto es la aplicación de una de las herramientas del control de calidad, en este caso es un gráfico de control, para lo cual se elaboró un instructivo que se encuentra en el Anexo B.

Paulatinamente es importante la eliminación de inspectores de calidad, el control y aseguramiento de la calidad lo debe realizar el personal de la misma línea de producción.

#### 4.1.3.5. Rematar, empacar y despachar

En esta etapa del proceso, las prendas están terminadas y el resultado es la obtención de prendas de primera (listas para la venta) y prendas de segunda (que no llegarán al cliente final), para esta etapa, el control de producción e denomina Inspección final. Con el cual se realiza un control de calidad a cada una de las prendas confeccionadas.

Para este proceso es importante conocer el origen de la falla que ocasionó que se confeccione una prenda de segunda, por lo que la aplicación de la herramienta Diagrama Causa – Efecto, es la más idónea. El instructivo de aplicación se encuentra en el Anexo C.

##### a) Análisis de Costos por políticas de calidad de la Empresa:

Adicionalmente como política de la Empresa se acepta que se tenga un 2% de falla, es decir, que con un lote de 480 prendas es considerado aceptable si se obtienen 9 prendas de segunda.

$$\% \text{ Falla} = \frac{\text{Número de prendas de segunda}}{\text{Número de prendas confeccionadas}} \times 100$$

En términos monetarios, esta política representa un costo de no conformidad alrededor de \$4.500 dólares al mes. (9 prendas de segunda diarias \* 20 días de producción al mes \* \$25 por precio de venta). Lo que significa que se deben reevaluar los estándares establecidos de calidad, para reducir al mínimo este desperdicio, el cual debe tender a cero, para lo cual será ideal aplicar la Metodología Propuesta, y a largo plazo será indicado complementarlo con la Metodología 6 Sigma para tender a 0 defectos.

#### 4.1.3.6. Sistema de Gestión de Calidad

Después de concientizar al personal sobre la importancia de la calidad, y hacer que se familiaricen con las herramientas existentes; si se lo realiza adecuadamente, en poco tiempo se verán cambios de mejora significativos.

El objetivo no es simplemente recolectar información y registros sobre los problemas que ocurren en la planta. Lo realmente importante, es analizar las

causas que ocasionan estos problemas y sobre todo plantear soluciones y políticas que permitan reducir e inclusive eliminar errores de calidad.

Lo idóneo a mediano y largo plazo es poder implementar un Sistema de Gestión de Calidad para ello se necesitan definir algunos aspectos importantes de la Empresa:

- La meta a la cual se quiere llegar en cuanto a calidad.
- Los objetivos que se van a alcanzar con la implementación del Sistema de Gestión de Calidad.

Por lo que el compromiso de la Directiva es fundamental para realizar una planeación minuciosa si se está dispuesto a invertir en recursos que permitan obtener una mejora en la calidad. La implementación puede brindar algunos beneficios como:

- Satisfacción del cliente, debido a que se cambia el enfoque de calidad de cumplir requisitos a que calidad es sinónimo de cliente satisfecho.
- Identificación, formalización y estandarización de procesos, lo que ayuda a producir productos consistentes.
- Está ligado directamente a la filosofía de manufactura esbelta en cuanto que su fin es reducir desperdicio, haciendo que bajen costos.  
¿Cómo se logra esto? Produciendo las cosas bien a la primera, eliminando el reproceso que es considerado un tipo de desperdicio importante.
- La consecuencia de reducir costos, es un aumento de rentabilidad.

Es necesario recordar que para alcanzar una certificación ISO 9001, es necesario invertir, y su costo varía de empresa a empresa por el número de trabajadores y que tan avanzada se encuentra en cuanto al control de calidad; a una empresa que ya tiene una cultura de calidad se le va a facilitar de sobremanera la adquisición de este tipo de certificación, que es una carta de presentación para clientes potenciales, y un respaldo para los clientes frecuentes.

#### **4.1.4. Integrar Mantenimiento Preventivo:**

Para el Mantenimiento Preventivo de maquinaria, se debe realizar un diagnóstico, que indique la situación actual de todas las máquinas de trabajo.

En el Taller de Quito existen dos tipos de maquinaria:

- a) Maquinaria de Corte.
- b) Maquinaria de Confección.

#### 4.1.4.1. Maquinaria de Corte:

- Cortadora Circular.
- Cortadora Vertical.
- Perfiladora.

**Tabla 4.3 Listado de Maquinaria de Corte**

<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Serie</b>
Cortadora circular	Eastman Cardinal	Class 548	Serie: 52H - K726
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F82064
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F80627
Cortadora circular	Eastman Cardinal	Class 548	Serie: 4H2 - N048
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F82063
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: 2-F47490-5
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F80620
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: 2-F42757-5
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: 2-F47510-5
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F82062
Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: 2-F47491-5
Tendedora	GGT Niebuhr	TS - 100	2101
Tendedora	Gerber Spreader	TS - 100 -140 - L	3847
Perfiladora	Stella	840/1	131326
Perfiladora	Stella	840/1B	171216
Cortadora de tirilla	AMA Pisani		
Cortadora circular	Eastman Cardinal	Class 548	Serie: 52H2 - S500

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

#### 4.1.4.2. Maquinaria de Confección:

- Recta.
- Remalladota (Overlock).

- Recubridora.
- Ojaladora.
- Botonera.

**Tabla 4.4 Listado de Maquinaria de Confección**

<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Serie</b>
Recubridora	Rimoldi	F93-66-31D-06/567- 10	1700116
Overlock	Omnitex	C07-10-1CD-06	005542
Recubridora	Rimoldi	F63-06-3MD-02	1006361
Recta	PFAFF	463-6/01BS	1299364
Recta	JUKI	DDL5550N7	11LZF53578
Recubridora	Rimoldi	F63063MD02/55610	1611972
Overlock	Pegasus	M752 - 13H	8097486
Overlock	Pegasus	M752 - 13H	8097522
Overlock	Pegasus	M752 - 13H	8097489
Recta	JUKI	DDL-8500-7	4DOVA16206
Recta	JUKI	DDL8700-7	4DOV118628
Recta	JUKI	DDL-8700-7	4DOWF10358
Overlock	Pegasus	M752 - 13H	8097493
Overlock	Rimoldi	F27-00-2CD-15/135- 82	1215595
Recubridora	Pegasus	W500	0057278
Recubridora	Rimoldi	F6303MD02/55610	1611954
Recta	JUKI	DDL-8500-7	4DOVA16207
Overlock	Omnitex	C07-10-1CD-06	006495
Recubridora	Rimoldi	263-16-2MB-01	531201
Recta	Consew	231R	X1K7789
Collaretera	Mauser Special	41-02X240	6733367
Ojaladora	JUKI	MB – 377	MBOEE07365
Botonera	JUKI	LBH – 1790	2LOWD00107

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

#### 4.1.4.3. Codificación de Maquinaria

Una parte importante y sencilla de realizar para la ubicación de las máquinas, es la codificación de las mismas.

A continuación se propone un sistema de codificación que permite su localización inmediata: colocar la inicial del área en la que se encuentra seguida de un número.

Corte = CR.

Confección = CN.

A continuación se realizó una enumeración de las maquinarias pertenecientes a cada área.

Ejemplo: CR1, dirá que es una máquina del área de corte. Y si el código es CN1, dirá que es una máquina del área de confección.

**Tabla 4.5 Codificación Maquinaria de Corte**

<b>Código</b>	<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Serie</b>
<b>CR1</b>	Cortadora circular	Eastman Cardinal	Class 548	Serie: 52H - K726
<b>CR2</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F82064
<b>CR3</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F80627
<b>CR4</b>	Cortadora circular	Eastman Cardinal	Class 548	Serie: 4H2 - N048
<b>CR5</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F82063
<b>CR6</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: 2- F47490-5
<b>CR7</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F80620
<b>CR8</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: 2- F42757-5
<b>CR9</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: 2- F47510-5
<b>CR10</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: F82062
<b>CR11</b>	Cortadora vertical	Blue Streak II	Class 629 X	Serie: 2- F47491-5
<b>CR12</b>	Cortadora circular	Eastman	Class 548	Serie: 52H2 –

<b>Código</b>	<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Serie</b>
		Cardinal		S500
<b>CR13</b>	Tendedora	GGT Niebuhr	TS – 100	2101
<b>CR14</b>	Tendedora	Gerber Spreader	TS - 100 - 140 – L	3847
<b>CR15</b>	Perfiladora	Stella	840/1	131326
<b>CR16</b>	Perfiladora	Stella	840/1B	171216
<b>CR17</b>	Cortadora de tirilla	AMA Pisani		

Elaborado por: **Gabriel Villacís**

**Tabla 4.6 Codificación Maquinaria de Confección**

<b>Código</b>	<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Serie</b>
<b>CN1</b>	Recubridora	Rimoldi	F93-66-31D-06/567- 10	1700116
<b>CN2</b>	Overlock	Omnitex	C07-10-1CD-06	'005542
<b>CN3</b>	Recubridora	Rimoldi	F63-06-3MD-02	1006361
<b>CN4</b>	Recta	PF AFF	463-6/01BS	1299364
<b>CN5</b>	Recta	JUKI	DDL5550N7	11LZF53578
<b>CN6</b>	Recubridora	Rimoldi	F63063MD02/55610	1611972
<b>CN7</b>	Overlock	Pegasus	M752 - 13H	8097486
<b>CN8</b>	Overlock	Pegasus	M752 - 13H	8097522
<b>CN9</b>	Overlock	Pegasus	M752 - 13H	8097489
<b>CN10</b>	Recta	JUKI	DDL-8500-7	4DOVA16206
<b>CN11</b>	Recta	JUKI	DDL8700-7	4DOV118628
<b>CN12</b>	Recta	JUKI	DDL-8700-7	4DOWF10358
<b>CN13</b>	Overlock	Pegasus	M752 - 13H	8097493
<b>CN14</b>	Overlock	Rimoldi	F27-00-2CD- 15/135-82	1215595
<b>CN15</b>	Recubridora	Pegasus	W500	'0057278
<b>CN16</b>	Recubridora	Rimoldi	F6303MD02/55610	1611954
<b>CN17</b>	Recta	JUKI	DDL-8500-7	4DOVA16207

<b>Código</b>	<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Serie</b>
<b>CN18</b>	Overlock	Omnitex	C07-10-1CD-06	006495
<b>CN19</b>	Recubridora	Rimoldi	263-16-2MB-01	531201
<b>CN20</b>	Recta	Consew	231R	X1K7789
<b>CN21</b>	Collaretera	Mauser Special	41-02X240	6733367
<b>CN22</b>	Ojaladora	JUKI	MB - 377	MBOEE07365
<b>CN23</b>	Botonera	JUKI	LBH - 1790	2L0WD00107

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

#### **4.1.4.4. Bitácora de Maquinaria**

Se propone la implementación de una bitácora, la cual es una hoja de vida, en la que se detallan: proceso de producción, nombre de maquinaria, numeración de maquinaria. Se coloca la fecha en la cual se procedió a repararse, el tiempo que estuvo parada la máquina, el repuesto cambiado (si fue necesario), en observaciones se coloca el problema que presentó la máquina, y la firma del operario que se encuentra a cargo de la máquina.

La Bitácora será una hoja de control, como la que se detalla a continuación:

### Ilustración 4.3 Bitácora de Maquinaria

HOJA DE CONTROL No ____
-------------------------

<b>CÓDIGO:</b>		<b>AREA:</b>	
<b>NOMBRE:</b>		<b>MARCA:</b>	
<b>MODELO:</b>		<b>SERIE:</b>	

FECHA	TIEMPO QUE ESTUVO PARADA LA MÁQUINA	REPUESTO CAMBIADO	OBSERVACIÓN	FIRMA

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

El objetivo principal de registrar esta bitácora es el de establecer cuáles son los repuestos de mayor rotación, para planificar de mejor manera el pedido de repuestos.

Después de algunos registros llenos de Hojas de Control, se tendrá una base de datos que permitirá clasificar a los repuestos en ABC.

A.- Se consideraría a repuestos de alta rotación y que requieren de un stock mínimo permanente.

B.- Repuestos de mediana rotación, se requiere de un stock mínimo pero su reabastecimiento es mucho menos frecuente que el abastecimiento de los repuestos clasificados como A.

C.- Son los repuestos que no se necesita de un stock mínimo, y únicamente su abastecimiento se lo realiza bajo pedido.

Con toda esta información se desarrollarán los programas de mantenimiento preventivo, para tener un mejor análisis, se recomienda utilizar histogramas

que puedan ayudar visualmente a determinar el tipo de repuestos que se deben tener en stock.

Lo principal es difundir esta información a todos los operarios, para que sean ellos los que llenen la bitácora de cada máquina, que cada uno se sienta dueño y responsable de la máquina que ocupa. Inclusive capacitar a cada operario para realizar mantenimiento básico, como cambio de aceite, y engrasar a la máquina cada mes.

#### **4.1.4.5. Metodología de las 5'S**

Para la implementación de la Manufactura Esbelta, es imprescindible la utilización del método de las 5'S. Por lo que es necesario contar con un manual que indique que se tiene que hacer en cada una de las etapas. Esta filosofía es aplicable a toda la organización, tanto para el operario que trabaja en mantenimiento como para el Gerente General que trabaja frente a su computador.

El compromiso tiene que venir desde la Directiva, pasando por los mandos altos, medios y bajos. El dicho "hay que predicar con el ejemplo" cobra especial importancia en este punto.

Es fácil empezar una campaña de orden y limpieza en la empresa, pero a las pocas horas se regresa a la situación inicial, por lo que esta metodología lo que busca es ser un hábito, un estilo de vida en cada trabajador, para mejorar el ambiente laboral; tener un lugar de trabajo organizado es un lugar seguro de trabajo. El manual de la Metodología de las 5'S, consta en el Anexo D.

A continuación se ilustra la situación actual de la Empresa y se detalla algunas tareas que se han implementado para mejorarla.

##### **A) Seiri – Organización:**

Es clasificar a los artículos que se encuentren en el área de trabajo en: necesario e innecesario.

Actualmente en el área de trabajo se tiene acumulado ciertos artículos como materia prima, trabajo en proceso, herramientas, maquinaria, que no se emplea o que se la empleará en un futuro lejano.

**Ilustración 4.4 Materia Prima acumulada.**

**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

**Ilustración 4.5 Cortes acumulados.**

**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

**Ilustración 4.6 Herramientas acumuladas.**

**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

Es necesario clasificar todo este tipo de artículos para tener únicamente lo que se vaya a utilizar en el área de trabajo.

Para la acumulación de materia prima se ha empleado un método sencillo:

Colocar en cada rollo de tela una tarjeta roja, amarilla o verde, la cual significa lo siguiente:

Roja: Tela que tiene fecha de fabricación 2008 y años anteriores.

Amarilla: Tela que tiene fecha de fabricación desde enero 2009 hasta junio 2009.

Verde: Tela que tiene fecha de fabricación desde julio 2009 en adelante.

**Ilustración 4.7 Empleo de tarjetas de control.**



**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

**Ilustración 4.8 Empleo de tarjetas de control.**



**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

Esta clasificación permite visualizar de manera fácil el volumen de tela sin movimiento.

Una solución tentativa es la de enviar toda la tela con tarjetas rojas y amarillas a Fábrica – Otavalo, para que sea vendida poco a poco.

Otra solución tentativa, es realizar un inventario de esta tela para que el departamento de Diseño desarrolle nuevos modelos y reducir stock. El problema radica que en un mercado tan exigente como el de la moda, los colores discontinuados no serían de utilidad. Por lo que se consideraría únicamente la tela nueva como materia prima útil o necesaria.

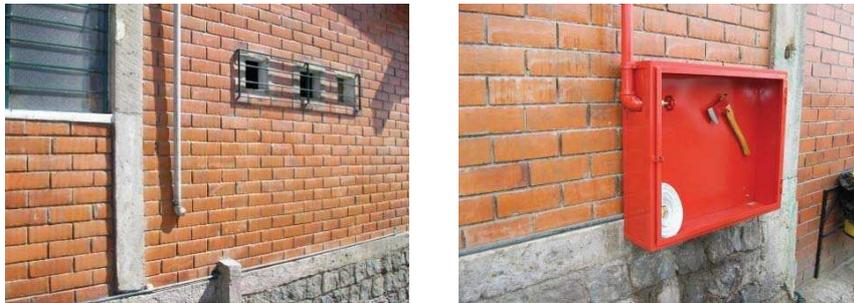
Para continuar con esta mejora a lo largo de toda la empresa implementar lo descrito en el anexo D.

**B) Seiton – Orden:**

Un ejemplo de Orden que se ha implementado en la Empresa, es la adecuación en cuanto a Seguridad Industrial de dos componentes muy importantes como son la instalación de un cajetín contra incendios y una salida de emergencia:

➤ **Cajetín contra incendios:**

Para la instalación del Cajetín contra incendios, se analizó el punto más crítico para su ubicación, que pueda abarcar el mayor espacio de influencia, como se puede ver a continuación.

**Ilustración 4.9 y 4.10 Instalación Cajetín contra incendios**

**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

➤ **Salida de emergencia en la Bodega de Producto terminado:**

Para la instalación de la salida de emergencia, se hizo un análisis de acuerdo a la mayor cantidad de gente expuesta a un riesgo. A continuación las ilustraciones detallan su instalación.

**Ilustración 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 Instalación Salida de Emergencia.**  
**Antes:**



**Después:**



**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

Estas dos instalaciones han hecho a la Empresa más organizada, ordenada y sobretodo más segura en caso de un incendio.

Para continuar con esta mejora a lo largo de toda la empresa implementar lo descrito en el anexo D.

**C) Seiso – Limpieza:**

Un riesgo importante es la acumulación de pelusa en el sistema eléctrico, que puede provocar un corto circuito ocasionando un incendio. Se debe limpiar constantemente los techos y los lugares en los cuales se encuentre la instalación eléctrica, es una labor que la debe realizar el personal de mantenimiento constantemente.

En cuanto a riesgos eléctricos, se han colocado cables de oficinas en canaletas y amarraderas, para minimizar lo descrito arriba; hasta hacer que el método de las 5'S se convierta en parte de cada uno de los trabajadores.

**Ilustración 4.16, 4.17 y 4.18 Sistema Eléctrico en el Techo.**



**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

**Ilustración 4.19 y 4.20 Adecuaciones del Sistema Eléctrico en el Techo.**



**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

Para continuar con esta mejora a lo largo de toda la empresa implementar lo descrito en el anexo D.

#### **4.1.5. Nivelar y Balancear las líneas de producción**

Respecto a este punto, la Empresa ha desarrollado una razonable nivelación y balanceo de líneas en cada uno de los procesos, que le agregan valor a la materia prima, como se puede apreciar a continuación:

##### **4.1.5.1. Cortar Materia Prima**

En el área de corte, existe un problema significativo para establecer un sistema de tiempos y trabajar con metas de trabajo, debido a la cantidad de variables que se tiene.

Para empezar, están los diferentes tipos de tela, que cada uno tiene su propia técnica de manipulación y preparación para ser cortada.

Debido a la cantidad de máquinas con las que trabaja la Fábrica, la tela terminada tiene su ancho específico propio de la máquina de la cual fue fabricada. Este ancho es el determinante para el ancho del trazo que se va a utilizar en corte, factor muy importante al momento de mejorar en la optimización del uso de tela disminuyendo o aumentando desperdicio.

El largo de tendido también es otra variable con la cual se debe trabajar, de la misma manera que la cantidad de capas.

Todos estos factores tienen su importancia en el momento que se deba realizar el corte de cada prenda.

Para el área de Corte, no se ha trabajado con tiempos, por lo que no se tiene planteado metas de trabajo.

A pesar de esto, a través de datos históricos, se ha determinado que la capacidad del área es de 24.000 kg de tela al mes, es decir, 160.000 prendas-mes, debido a que con esta cantidad de prendas y tela, siempre se han cubierto los pedidos realizados por el área de Ventas.

Como recomendación: A mediano plazo es necesario medir tiempos, empezando por un tipo de tela, ancho de tela o largo de tendido. Iniciar con la más usada.

Establecer un análisis estadístico para determinar tiempos de ciclo, rendimiento, entre otros.

Partiendo de este dato, se designa que se deben cortar diariamente 1200 kg de tela.

#### 4.1.5.2. Confección

En el proceso de confección, en lo que se refiere a la estandarización de tiempos, existe un avance significativo, a continuación se establece el tiempo estándar para la prenda Polo Básica en confección:

Se emplea la siguiente nomenclatura:

SAM: Standard allowed minutes (Minutos permitidos estándar por unidad).

MAQ: Máquina.

P/H: Producción por hora.

P/D: Producción por día.

R/P: Requerimiento por persona (min).

T/R: Tiempo por Requerimiento-hora

DIF: Diferencia (Tiempo libre por hora)

**Tabla 4.7 Balanceo del Proceso de Confección.**

##### PREPARACION

N.	OPERACION	MAQ.	S.A.M.	P/H	P/D	R/P	T/R	DIF.
1	Preparar cartera superior	MAN	0,346	173	1388	0,37	22	38
2	Preparar cartera inferior	MAN	0,315	190	1524	0,33	20	40
			0,661			0,70		

##### ARMAJE

N.	OPERACION	MAQ.	S.A.M.	P/H	P/D	R/P	T/R	DIF.
1	Unir carteras a centro frente revisando fallas	RT NAT	0,595	101	806	0,63	38	22
2	Armar carteras estabilizando puntas de cuello en centro frente	MAN/ RT NAT	0,752	80	639	0,80	48	12
3	Orillar luna	OV PN	0,159	378	3022	0,17	10	50
4	Estabilizar luna en espalda	RT N AT	0,553	109	868	0,59	35	25
5	Unir hombros	OV PN	0,378	159	1271	0,40	24	36
6	Asentar hombros	RB 2A	0,267	225	1799	0,28	17	43
7	Unir cuello a cuerpo	OV PN	0,431	139	1114	0,46	27	33
8	Unir reata a escote de espalda	RT C/FOLD	0,365	165	1317	0,39	23	37
9	Asentar reata de escote de espalda	RT NAT	0,573	105	837	0,61	36	24
10	Asentar pecheras	RT NAT	2,045	29	235	2,16	130	-70
11	Unir puños a bocamanga*2	OV PN	0,490	123	980	0,52	31	29
12	Asentar puños	RB 2A	0,547	110	878	0,58	35	25
13	Unir mangas a sisas	OV PN	0,851	71	564	0,90	54	6
14	Asentar sisas	RB 2A	0,374	161	1285	0,40	24	36
15	Unir costados	OV PS	0,931	64	515	0,99	59	1
16	Dobladillar bajo	RB 2A	0,618	97	777	0,65	39	21
17	Colocar reata en aberturas de los costados.	RT C/FOLD	0,536	112	895	0,57	34	26
18	Asentar reata de las aberturas de los costados	RT AT	0,643	93	747	0,68	41	19
19	Atracar puños*2	RT AT	0,231	259	2074	0,25	15	45
			<b>11,34</b>			<b>12,00</b>	720	660

**TERMINACIÓN**

N.	operación	MAQ.	S.A.M.	P/H	P/D	R/P	T/R	DIF.
1	Realizar los ojales en cartera superior.	OJALA	0,405	148	1185	0,43	26	34
2	Pegar botones en cartera inferior.	BOTON	0,654	92	734	0,69	42	18
			<b>1,059</b>			<b>1,12</b>		

<b>OPERARIAS CONFECCION:</b>	12,00
<b>JORNADA: (min)</b>	480,00
<b>TIEMPO STANDARD: (min)</b>	11,34
<b>PRODUCCION / DIA: (u)</b>	508,07
<b>PRODUCCION / HORA: (u)</b>	63,51

<b>RENDIMIENTO:</b>	0,70
<b>PRODUCCIÓN / HORA: (u)</b>	44,46
<b>PRRODUCCIÓN / DIA: (u)</b>	355,65
<b>PRODUCCIÓN / SEMANA: (u)</b>	1778,25
<b>PRRODUCCIÓN / MES: (u)</b>	7113,01

**Fuente: Empresas Pinto S.A.**

De la información detalla se desprende que el tiempo estándar es de 11,34 minutos. La producción hora al 70% de rendimiento es de 44 prendas con 12 personas en la cadena.

Se establece que se trabaje normalmente al 70% de su capacidad, y la toma de tiempos de las prendas se hace en función a este porcentaje, debido a que se deben considerar las paras por calibración, cortar el hilo, pasar por las agujas el hilo, manipulación manual de la tela para poder trabajar en la máquina; por todos estos factores, se establece la base del 70% para trabajar en confección. Debido a que trabaja solo una cadena productiva en el Taller de Quito, y trabaja con un solo producto, "La Polo Básica", se facilita el estudio y análisis. Debido a que es una prenda básica, la gente se ha especializado en su confección a lo largo del tiempo; la especialización, hace que las operarias produzcan en un periodo mayor cantidad de prendas. Es por esto que después de trabajar con el tiempo estándar de 11,34 min, se debe considerar efectuar una nueva toma de tiempos para actualizar la capacidad de confección que tiene la cadena.

#### 4.1.5.3. Rematar, empacar y despachar

Para balancear al personal que se encuentra en este proceso, se empleó el método de toma de tiempos, similar al que se utilizó en el proceso de confección.

**Tabla 4.8 Balanceo del proceso de Rematar, Empacar y Despachar**

##### REMATAR

N.	OPERACION	MAQ.	S.A.M.	P/H	P/D	R/P	T/R	DIF.
1	Pulir la prenda	MAN	1,236	49	388	1,31	79	-19
2	Revisar la prenda	MAN	1,100	55	436	1,16	70	-10
			<b>2,336</b>			<b>2,47</b>		

##### EMPACAR Y DESPACHAR

N.	OPERACION	MAQ.	S.A.M.	P/H	P/D	R/P	T/R	DIF.
1	Planchar prenda	MAN	0,455	132	1055	0,48	29	31
2	Colocar código en prenda	MAN	0,087	692	5532	0,09	6	54
3	Doblar prenda	MAN	0,283	212	1693	0,30	18	42
4	Colocar cinta de talla en prenda	MAN	0,056	1079	8635	0,06	4	56
5	Colocar prenda en funda	MAN	0,161	372	2972	0,17	10	50
			<b>1,042</b>			<b>1,10</b>		

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

Del cuadro se desprende que el tiempo estándar es de 1,042 min por persona. Por lo que una sola persona es capaz de empacar y despachar la producción que genera la cadena del taller Quito.

#### 4.1.6. Integrar Control de producción

Para la mejora en el almacenamiento de tela, uno de los factores principales es la planificación de la producción, debido a que ésta se encuentra ligada al pedido de tela. Diseño es el departamento que se encarga de designar los colores y las cantidades de prendas que se producirán. Por lo que es el área de la cual depende la planificación de la producción. El personal de diseño, debe estar capacitado, en cuanto a la capacidad y limitación productivas de la fábrica de tela. Adicionalmente se necesita de alguien de operaciones coordine con Diseño para previsiones y establecer el plan de producción. Debido a que la cantidad que soliciten debe estar estrictamente ligada a la cantidad de tela que puede cargar un lote. En la actualidad se tiene una cantidad elevada de tela sin movimiento en el taller (11.780 kilogramos de tela).

A mediano y largo plazo la Dirección General deberá establecer una mejora en este aspecto, debido a que el departamento de Diseño en este momento realiza tareas que no le corresponde, como es el pedido de Insumos y relación con proveedores.

#### **4.1.6.1. Almacenamiento de Insumos y Repuestos de Maquinaria**

El problema radicaría que muchos de los insumos que la Empresa requiere lo proporcionan terceras personas, incluso empresas en el extranjero, por lo que, origina un tiempo considerable de espera entre el momento que se realiza el pedido con la llegada del mismo. El mismo problema se tiene con repuestos.

##### **a) Parámetros:**

El pedido a un proveedor local, se demora de 1 día (si los insumos son fundas) a 15 días (si el insumo son botones) el abastecimiento.

El pedido a un proveedor exterior, se demora de 45 a 60 días el abastecimiento.

El pedido de repuestos originales al proveedor, se demora 90 días el abastecimiento.

En el caso de insumos, se debe considerar que constantemente se están renovando, en cuanto a: hilo, botones, cierres, reata, cordón, elástico, broches, ojaletes, tarjetas, etiquetas, adhesivos, códigos, etc. por lo que por cada insumo nuevo se debe realizar una prueba de calidad, para aprobar su adquisición.

Para la solicitud de los insumos y su cantidad, se toma en cuenta el programa de producción, se realiza el pedido a través de la solicitud de compras. Si existe algún insumo especial que se debe adquirir de un proveedor externo, el área de Diseño debe especificar para tener el cuidado necesario en tiempo de adquisición. Para asegurar el abastecimiento adecuado, en cantidades correctas, de insumos siempre se solicita el 10% adicional.

Una propuesta de mejora debe provenir del Departamento de Compras, registrando en una base de datos, que incluya el tipo de insumo, la cantidad que se solicita mensualmente y el tiempo que se demora cada proveedor en abastecer a la Empresa de cada insumo. Adicionalmente con una adecuada

relación con los proveedores se evitará pedir el 10% adicional para asegurar el abastecimiento.

Por otro lado el pedido de compra de repuestos lo realiza el área de mantenimiento, de acuerdo a las necesidades de la maquinaria.

En el caso de Herramientas de trabajo como: etiquetadoras, mascarillas, guantes de acero, gafas, tijeras, entre otros, el pedido lo realiza directamente el jefe de Bodega de Insumos. Al momento de recibir estas herramientas, las entrega al personal que lo necesite, y se tiene un registro de control y responsables en un cuaderno con fecha y firma.

#### **4.1.6.2. Almacenamiento de tela**

Para tener control en el flujo de materia prima, es necesario crear ciertos índices de la medición de rotación de inventario.

El primero de estos índices puede ser calculado así:

$$\text{IRI} = \frac{\text{Cantidad de tela enviada a Corte}}{\text{Cantidad de tela ingresada a Bodega}}$$

IRI = Índice de Rotación de Inventario.

Este índice puede ser utilizado en cualquier período, tanto diario, semanal, mensual o anualmente.

Si:

IRI > 1 quiere decir que se está consumiendo una mayor cantidad de tela que se ingresa, se está reduciendo el inventario, en la primera etapa será un excelente valor un índice mayor a 1, debido a que se requiere bajar el nivel de inventario actual.

Si IRI = 1 quiere decir que toda la cantidad de tela se está consumiendo en un período dado, es decir, es un flujo constante de tela sin dejar excedentes, ni faltantes.

Si IRI < 1 quiere decir que no se está consumiendo toda la tela que ingresa, por lo que el stock de materia prima está aumentando, que puede originar problemas a mediano y largo plazo.

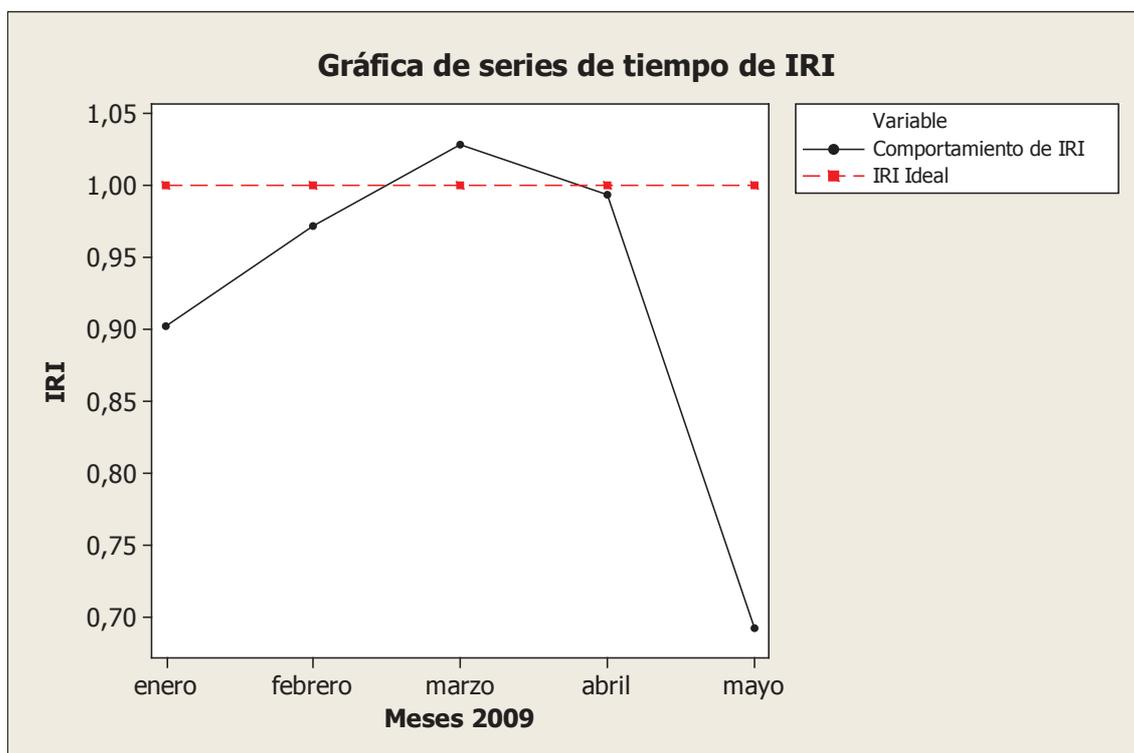
Además con este indicador, se debe realizar un gráfico de serie de tiempo, el cual ayudará a obtener un mejor panorama de lo que está ocurriendo, día a día, semana a semana, y mes a mes con el flujo de tela. Es decir, cómo se comporta el abastecimiento y el consumo de la materia prima.

**Tabla 4.9 Registro de IRI en los Cinco primeros meses del 2009**

	INGRESO	CONSUMO	IRI
ENERO	34693	31279	0,902
FEBRERO	24274	23595	0,972
MARZO	21493	22099	1,028
ABRIL	24212	24073	0,994
MAYO	27850	19265	0,692

Elaborado por: Gabriel Villacís

**Ilustración 4.21 Comportamiento del IRI**



Elaborado por: Gabriel Villacís

La Gráfica y los datos, indican claramente la tendencia del IRI, la cual ha sido la de generar un aumento en stock de tela mes a mes, durante el periodo

analizado, por la razón que se mencionó anteriormente. Por lo que las políticas y directrices de la Empresa deben apuntar al consumo del stock que se tiene en exceso.

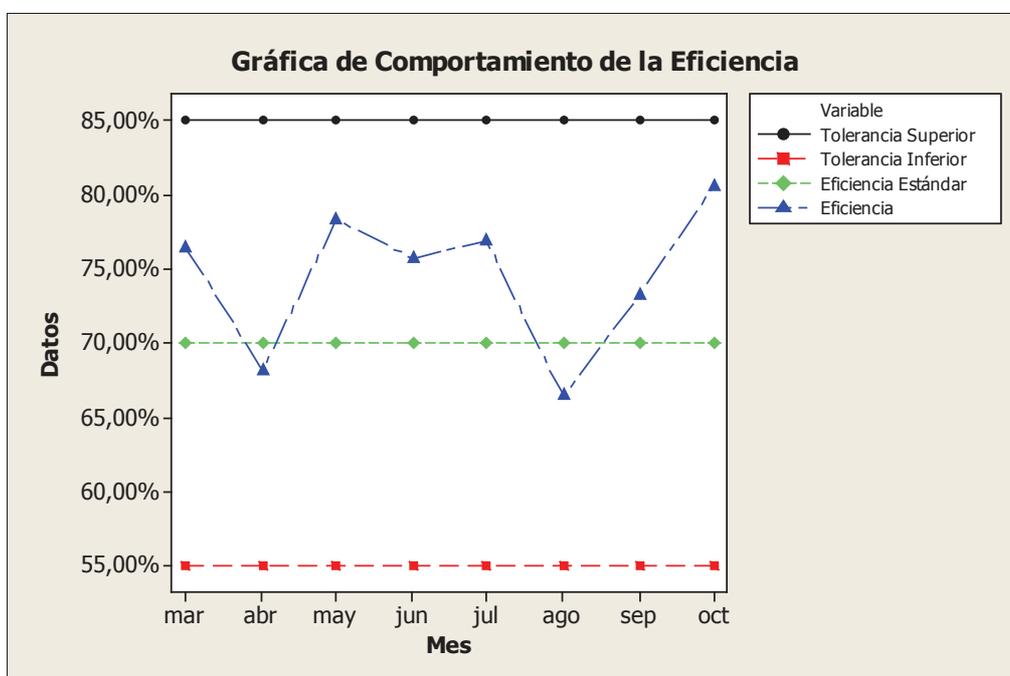
Para conseguir un mejor balance de materia prima – producto, es necesario una mejora en la planificación de los departamentos involucrados en el desarrollo del plan de ventas y producción.

#### 4.1.6.3. Confección

Se establece que la producción hora de esta prenda es de 42 unidades con 12 personas. Por lo que estamos hablando que al día debe producirse 336 prendas, y al mes 6.720 prendas, trabajando al 70%.

Para el caso del proceso de confección, la Empresa establece como política que la tolerancia deberá ser +/- 15% del 70%. Se ha determinado que son los rangos adecuados de producción.

#### Ilustración 4.22 Comportamiento de la Eficiencia de Confección desde marzo hasta octubre 2009



Elaborado por: Gabriel Villacís

Como se aprecia claramente en el gráfico la cadena ha tenido un excelente desempeño, únicamente en dos ocasiones, en abril y en agosto, trabajó a un nivel menor al promedio, sin embargo, siempre ha estado dentro de la tolerancia establecida.

A mediano y largo plazo, los objetivos, en cuanto a eficiencia, deberán ajustarse, para fomentar una mejora continua en el proceso; es necesario cambiar la política de tolerancia. En un futuro se podrá incrementar, por ejemplo, la media al 75% con un +/- 5%; de esta manera, se obtendría un mejor control estadístico de proceso y más ambicioso.

#### **4.1.7. Reducir Inventarios**

Esto significa que se debe producir solo las unidades necesarias en las cantidades necesarias, la ventaja más importante de reducir el trabajo en proceso, es la de poner en evidencia cualquier pérdida de tiempo o de material.

El mercado de prendas de vestir está ligado a la moda, y expuesto a frecuentes cambios, por lo que se debe tener sistemas flexibles de producción. Un grave problema que afronta la Empresa en este momento, es la capacidad mínima excesiva de la máquina de Tintura en Fábrica, que obliga a producir lotes grandes, en este caso, un lote de 120 kg de tela, que es la materia prima para 400 prendas de producto terminado. Cuando en promedio, el pedido del área de Ventas es de 250 prendas, para distribuir las a todos los almacenes Pinto. Esto produce un sobre-stock de materia prima, lo cual se refleja en el análisis previo del indicador IRI.

Aplicando los principios de Justo a Tiempo, una de las herramientas de la *manufactura esbelta*, y una adecuada coordinación entre las áreas de Operaciones con Ventas, puede corregir este problema, que de manera global es un desperdicio de recursos: tanto de tiempo de producción, transporte y almacenamiento.

Esta es una decisión que la debe efectuar la Alta Gerencia, para establecer políticas como: racionalizar colecciones, disminuyendo colores de prendas, y

aumentando cantidades, o vender excedentes de tela, solo por citar un par de ejemplos.

Una vez establecidas las políticas por la Alta Gerencia, se recomienda lo siguiente:

**Tabla 4.10 Análisis de la reducción de Inventario**

<b>TIPO DE INVENTARIO</b>	<b>FORMA DE REDUCCIÓN</b>
Eliminar Sobre-stock de materia prima	Receptar únicamente lo que se va a utilizar diariamente, para obtener un IRI = 1.
Trabajo en Proceso	Cortar y Confeccionar únicamente la cantidad establecida en el Cuadro de Colección.(Plan de Producción)  Mejor coordinación con Maquiladores y el Taller de Otavalo para evitar desabastecimientos.
Producto Terminado	Producir lo que se vende, lo suficiente para abastecer a todos los almacenes.  Enviar a almacenes diariamente lo que se produce.

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

#### **4.1.8. Integrar Proveedores**

Actualmente, el principal proveedor de materia prima es Fábrica, el cual pertenece a Empresas Pinto S.A., lo que facilita tener una respuesta rápida de desabastecimiento lo cual minimiza el riesgo en este aspecto.

Los medios de comunicación entre Taller Quito y Fábrica Otavalo, son aceptables, por lo que no existe ningún inconveniente en este tema.

El problema radica en la coordinación entre el Departamento de Comercial y el Departamento de Producción, por lo que la Alta Gerencia debe ser la que organice y fomente una planeación conjunta de los dos Departamentos para que no existan problemas de sobreproducción de materia prima.

Para la tela de “tejido plano” y los insumos, que se trabajan con proveedores externos, la Empresa requiere una velocidad de respuesta más rápida. Una solución es la de compartir un sistema informático, que permita a los proveedores identificar las necesidades de la Empresa, con la suficiente anticipación para que conozcan los niveles críticos de abastecimiento, de modo que se pueda iniciar automáticamente una cotización; además que esta interrelación permitiría mantener un sistema integrado de administración de proveedores y de control de cuentas por pagar.

Pero la integración entre Empresas Pinto S.A. y los proveedores a través de un sistema informático, no es suficiente para mejorar la eficiencia. Coordinar con los proveedores, para conseguir los objetivos empresariales es la meta que se debe buscar, y la única manera de llegar a ella es mejorar la relación entre el Departamento de Compras y la Gerencia General con los proveedores, indicarles las características de los productos y el nivel de calidad que la Empresa requiere (políticas de calidad que se emplearán como el establecimiento de índices de calidad, realizar auditorías periódicas de productos, entre otros). Para que en una segunda etapa comenzar con la capacitación permanente a los proveedores, mantenerlos actualizados de los nuevos retos y metas de la Empresa. Si los proveedores también se alinean en conseguir objetivos en común con la Empresa, va a ser mucho más sencillo coordinar y alcanzar esas metas.

#### **4.1.9. Autonomation (Control autónomo de calidad y cantidad)**

En este momento, la Empresa no cuenta con una política de control autónomo de calidad y cantidad. Los operarios necesitan de la aprobación de un supervisor para tomar una decisión al respecto de cualquier irregularidad detectada.

Se recomienda, capacitar al personal sobre aspectos de calidad para que se pueda corregir la falla justo después de cada operación, en el puesto de trabajo de cada operario.

Delegar responsabilidades es una buena manera de hacerle sentir al trabajador importante, brindarle la confianza para tomar decisiones importantes, puede ser riesgoso sin una adecuada capacitación, pero puede ser muy beneficioso, para la empresa y el trabajador si se le enseña correctamente.

Una manera de obtener un control autónomo de calidad y cantidad efectiva es la automatización. La nueva maquinaria tiene integrada en sus sistemas dispositivos programables de control de calidad y cantidad. La inversión inicial puede llegar a ser un poco elevada, especialmente en el caso de Empresas Pinto S.A., porque en este momento, en el taller de Quito no existe ninguna máquina automática, todos los procesos de corte y confección los realizan cada operario con su máquina.

Por lo que la solución a corto y mediano plazo se encuentra en el recurso humano. Es necesario fomentar un cambio de cultura organizacional, a fin de pasar de un esquema en el que los supervisores solo se orientan a dar órdenes y repartir instrucciones, hacia un esquema de motivar, entrenar y facilitar el trabajo y permita la formación de equipos de trabajo capaces de tomar decisiones, y de dar alternativas de solución a los problemas que se presenten. El personal debe estar capacitado incluso para detener un proceso desde sus estación de trabajo en el momento que detecta una falla o una sobreproducción.

#### **4.1.10. Manufactura Integrada por Computadora CIM**

El último paso para alcanzar la manufactura esbelta, es la aplicación del CIM, a su sistema. Es una forma de trabajo en la cual todas las partes que intervienen para el desarrollo de un producto se encuentran enfocadas a lograr una meta en la organización

Sin importar cuán eficientes sean los procesos de almacenamiento de tela, almacenamiento de insumos y repuestos de maquinaria, corte de materia prima, confección y rematar, empacar y despachar, mientras no exista una buena coordinación y planificación no existirá real eficiencia.

La Empresa actualmente, utiliza un modelo CAD para la elaboración de los modelos de prendas de vestir, patronaje e impresión de trazos.

Adicionalmente, el departamento de Sistemas juntamente con el departamento de Producción, están elaborando un sistema del control de producción, que estará disponible para toda la cadena productiva, si bien es cierto que es un comienzo para integrar la información de algunos departamentos, todavía dista mucho de ser considerado un CIM.

Un sistema ERP (Planificación de Recursos Empresariales), proporciona los sistemas básicos de operación y control para manejar cada operación de manufactura. Éste provee la integración a través de áreas funcionales, la coordinación de actividades funcionales para conseguir planes estratégicos, integración de actividades entre la Empresa, y sus clientes y proveedores.

En un futuro cercano es esencial que se encuentre en funcionamiento el sistema de control de producción, conjuntamente con un sistema ERP que actualmente se lo puede conseguir de una manera gratuita.

Además a largo plazo se espera la automatización de los procesos, y la integración de todos los departamentos puedan hacer de Empresas Pinto S.A., una Compañía moderna y eficiente no solo al controlar todo el proceso productivo, sino todos los procesos involucrados en el desarrollo de la Empresa.

#### 4.2. Resumen del impacto financiero

Con el fin de sustentar la implementación del modelo de manufactura esbelta a continuación se realiza un análisis del impacto financiero, partiendo de un estimado de costos debido a las deficiencias identificadas con anterioridad, y estimando una recuperación de solo un 70% de dichas deficiencias por la implementación del presente programa.

**Tabla 4.11 Costos de No Conformidad**

<b>Entradas al proceso</b>	<b>Efectos Financieros</b>
Acumulación de Stock de Tela (acumulación quimestral) (1)	\$ 244.220,00
No hay mantenimiento preventivo (paradas de máquina y reprocesos)(2)	\$ 7.000,00
Inducción y capacitación(3)	\$ 870,00
Falta de rotulación(4)	\$ 10.500,00
Desmotivación (5)	\$ 8.000,00
Cultura Laboral	No cuantificable
Orden de la planta	Despreciable
No existen indicadores de calidad	No cuantificable
No existen indicadores de producción	No cuantificable
Nivelación y Balanceo de líneas en toda la Empresa	No cuantificable
<b>Costo de No conformidad mensual</b>	<b>\$ 26.370,00</b>

Notas ( )

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

- (1) En referencia a la Tabla 4.9, se obtiene que el stock acumulado durante los primeros 5 meses de 2009 es de 12.211kg de tela; y a un costo promedio de \$20 el kilogramo.
- (2) La falta de mantenimiento preventivo repercute en paradas y tiempos muertos de maquinaria, lo que implica que se dejan de producir 14 prendas diarias, a un precio de venta de \$25, el costo de oportunidad diario es \$350.
- (3) El tiempo elevado de inducción por parte del personal nuevo, se refleja en 80 horas de capacitación, lo que constituye un costo adicional tanto del capacitador, como del capacitado, que asciende a \$7,18 la hora, asumiendo que existe una persona nueva mensualmente.

- (4) La falta de rotulación hace que se pierda 30 min diarios de producción, debido a la búsqueda de materia prima, lo que se refleja en 21 prendas diarias de confección, que se dejan de producir diariamente.
- (5) La desmotivación produce ausentismo, falta de atención en procesos, lo que se refleja en reprocesos, estimándose que se deja de producir 16 prendas diarias.

**Tabla 4.12 Inversión y Resumen**

<b>Inversión en equipos y tecnología</b>	
Sistema CIM	\$ 80.000,00
Equipo CAM	\$ 120.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 200.000,00</b>

Costo mensual capacitador	\$ 5.000,00
---------------------------	-------------

<b>Resultados</b>	
Variación de activos	
-Reducción de Stocks	\$ (244.220,00)
+Incremento de Equipos	\$ 200.000,00
<b>Neto</b>	<b>\$ (44.220,00)</b>
Variación de costos anualizado	
-Reducción de costos de no conformidad (70%)	\$ (221.508,00)
+Costo mensual facilitador	\$ 60.000,00
<b>Neto</b>	<b>\$ (161.508,00)</b>

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

Como se puede apreciar en el Cuadro Resumen anterior, al implementar el modelo de manufactura esbelta, orientado a la reducción de inventarios; la Empresa está en capacidad de liberar dichos recursos para la adquisición de equipos CAM e instalaciones de Sistemas Integrados CIM, estimados en \$200,000.00.

A nivel de costos y estimándose solo una recuperación del 70% de los costos de no conformidad, la Empresa puede generar ingresos adicionales por un valor cercano a los \$162,000.00 al año.

En conclusión, la implementación de la manufactura esbelta es altamente ventajosa para la Empresa, tomando en cuenta que no se han valorado todos los costos de inconformidad, como se indica en el cuadro 4.10.

## 5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- Un aporte importante de este trabajo ha sido el de realizar un diagnóstico general de cada proceso productivo, concluyendo que los procesos especialmente críticos son el de almacenamiento de tela y el de corte de materia prima.
- Para el proceso de almacenamiento de tela, la acumulación periódica de tela ha hecho que aumente el stock de materia prima a niveles superiores a los necesarios. Este problema se debe principalmente a una ineficiente planificación de producción, y a una mala coordinación entre Fábrica y Taller Quito, debido a la incompatibilidad actual que existe entre la capacidad mínima de producción de Fábrica, y la cantidad de prendas solicitadas por el Departamento de Ventas.
- En el caso del proceso corte de materia prima, se tiene un problema crítico por la magnitud de trabajo que realiza, debido a que abastece al Taller Otavalo, Taller Quito y Maquiladores; a lo que se suma la cantidad de variables que existen en el área, lo que dificulta realizar un estudio de tiempos y movimientos adecuado y actualmente impide establecer metas de trabajo apropiadas. Paulatinamente es necesario empezar a recolectar los datos necesarios para instituir metas cualitativas de trabajo.
- En el trabajo se ha pretendido dar las orientaciones necesarias para la aplicación de los principios de la *manufactura esbelta*, siguiendo secuencialmente los diez pasos descritos en este trabajo se obtendrán resultados importantes por lo que cada paso presenta un nivel de dificultad mayor.
- La *manufactura esbelta*, tiene la ventaja de aplicar muchas herramientas cuya eficiencia han sido aprobadas para fortalecer la competitividad de las empresas que las han aplicado, lo que ha hecho que tenga una aceptación cada vez creciente.

- Las principales herramientas que se recomiendan utilizar son: La Metodología de las 5'S, las herramientas de calidad, Kanban y Justo a Tiempo.
- Todo lo expuesto a lo largo del presente trabajo tiene como fundamental objetivo, consolidar los resultados del análisis en la adopción de una cultura de mejoramiento continuo, apoyada en una metodología actual sustentada en la eliminación de todo tipo de desperdicio.

## 5.2. Recomendaciones

- Trabajar en un inicio con los procesos críticos que se recomendaron, para eliminar los problemas que tengan mayor impacto en la producción.
- Establecer una continua comunicación y organización entre Fábrica y Taller Quito, para el abastecimiento diario de tela, para evitar la acumulación de materia prima; mediante un trabajo conjunto entre el Gerente de Ventas y el Gerente de Producción.
- Desarrollar una metodología adecuada para el establecimiento de metas de trabajo adecuadas para el proceso de corte de materia prima, de manera paulatina, es decir, empezar a analizar casos similares como cortes de la misma longitud, del mismo tipo de tela, del mismo número de capas, entre otros.
- Seguir secuencialmente los diez pasos para la aplicación de la *manufactura esbelta*, para obtener resultados contundentes de mejora.
- Aplicar la *manufactura esbelta*, colocará a Empresas Pinto S.A. en la lista de empresas que han evolucionado a un sistema de mejora continua.
- Implementar la manufactura esbelta permitirá a la Empresa obtener los mejores beneficios de cada una de sus herramientas.
- Eliminar todo tipo de desperdicio es factible siempre y cuando se adopte la cultura de mejoramiento continuo, paulatinamente se obtendrán grandes beneficios.

## BIBLIOGRAFÍA

HERNÁNDEZ SAMPIERI Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO Carlos, BAPTISTA LUCIO Pilar; Metodología de la Investigación; Segunda Edición; Mc Graw Hill; Mexico D.F. 1998.

DAFT Richard L. ; Teoría y Diseño Organizacional; 9ª. Edición; Cengage Learning Editores S.A.; México D.F. ; 2007.

MEYERS Fredy E., STEPHENS Matthew P.; Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales; Tercera edición; Prentice Hall Mexico; 2006.

IMAI Masaaki; KAIZEN: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa; Octava reimpresión; Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.; México D.F.; 1995.

MEDDLETON Peter, SUTTON James; Lean Software Strategies; Productivity Press; New York; 2005.

AMARO Vicent A. Jr.; A Practitioner's Guide to Lean Manufacturing; Evolver: Lorena Corral Amaro, Editora. [Laser Printed] (Spiral-Bound).

HEIZER Jay, RENDER Barry; Dirección de la Producción Decisiones Tácticas; Sexta edición; Prentice Hall; Madrid; 2001.

HEIZER Jay, RENDER Barry; Dirección de la Producción Decisiones Estratégicas; Sexta edición; Prentice Hall; Madrid; 2001. pag 183

GITMAN Laurence J. , McDANIEL Carl; El Futuro de los Negocios; 5ª edición; Cengage Learning Editores S.A.; México D.F. ; 2007.

POLIMENI Ralph; Contabilidad de costos; Tercera Edición, Mc Graw Hill, Bogotá, 2003.

ISHIKAWA Kaoru; Qué es el control total de calidad: la modalidad japonesa; Décima primera edición; Ediciones Versalles, 1997.

RAMIREZ CAVASSA César; Seguridad Industrial: Un enfoque integral; 2da. Edición; Limusa Noriega Editores; México; 2005.

BLACK J T., HUNTER Steve L; Lean Manufacturing Systems and Cell Design; Society of Manufacturing Engineers; Dearborn, Michigan; 2003.

MEMBRADO MARTINEZ Joaquín; Metodologías avanzadas para la Planificación y Mejora; Ediciones Díaz de Santos; Impreso en España; 2007.

CREUS SOLE Antonio; Fiabilidad y Seguridad; Marcombo Ediciones Técnicas; 2ª Edición; España; 2005.

GUAJARDO GARZA, Edmundo; Administración de la Calidad Total; Quinta reimpresión; Editorial Pax México; México D.F. 2003.

[http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfi/Seminario\\_IEE/Metodologia\\_de\\_la\\_Inv.pdf](http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfi/Seminario_IEE/Metodologia_de_la_Inv.pdf)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Lean\\_Manufacturing](http://es.wikipedia.org/wiki/Lean_Manufacturing)

<http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/sistemas-gestion-calidad-satisfaccion-cliente.htm>

<http://www.mitecnologico.com/Main/LaProduccionEnMasa>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Minitab>

<http://www.aite.com.ec/home.asp?idsubmenu=27>

<http://www.aite.com.ec/home.asp?idSubMenu=31>

<http://www.aite.com.ec/home.asp?idSubMenu=30>

<http://www.aite.com.ec/home.asp?idSubMenu=29>

<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/ecuador-por-acuerdo-textil-con-china-301329-301329.html>

<http://blog.todocomercioexterior.com.ec/2009/01/lista-de-items-de-prohibicion-de.html>

<http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/comerciantes-chinos-en-ecuador-llevan-sus-comercios-al-peru-344640.html>

<http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/comerciantes-chinos-en-ecuador-llevan-sus-comercios-al-peru-344640.html>

[http://www.elmercurio.com.ec/web/titulares.php?seccion=fzuyEtT&codigo=GBqlwZrEfA&nuevo\\_mes=03&nuevo\\_ano=2009&dias=12&noticias=2009-03-12](http://www.elmercurio.com.ec/web/titulares.php?seccion=fzuyEtT&codigo=GBqlwZrEfA&nuevo_mes=03&nuevo_ano=2009&dias=12&noticias=2009-03-12)

[http://www.tiemposdelmundo.com/edicionimpresa/Estrategias\\_inocentes.html](http://www.tiemposdelmundo.com/edicionimpresa/Estrategias_inocentes.html)

[www.pinto.com.ec](http://www.pinto.com.ec)

# ANEXOS

## ANEXO A

### Instructivo del registro de datos estadísticos de calidad para el proceso de cortar materia prima

	Proceso: Cortar Materia Prima	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa
	Subproceso: Tender Materia Prima	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CORTAR TELA</i>	Versión:	1
	IRED-CAL-CORT	Páginas:	7
<p>Objetivo: Establecer lineamientos estandarizados para el registro de datos estadísticos de calidad para el proceso de Cortar Materia Prima.</p>			
<p>Alcance: Este instructivo aplica para el registro de datos estadísticos de calidad para el proceso de Cortar Materia Prima.</p>			
<p>En el momento de Tender se verifica capa por capa la calidad de la tela, por lo que se realizará el control de tela de la siguiente manera.</p> <p><b>Responsables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendedor: Recolección de datos.</li> <li>- Asistente de Producción: Análisis y elaboración de informe.</li> </ul> <p><b>Procedimiento:</b></p> <p><b>a) Tendedor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tender capa por capa la tela.</li> <li>- Contar la cantidad de fallas encontradas en la tela.</li> <li>- Clasificar los tipos de fallas encontrados y registrar su frecuencia.</li> <li>- Llenar el Formulario Corte No. 1</li> </ul>			

	Proceso: Cortar Materia Prima	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Tender Materia Prima	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CORTAR TELA		Versión:	1
	IRED-CAL-CORT		Páginas:	7

### Ilustración A.1 Formulario Corte No. 1

**Formulario Corte No. 1**

**Responsable:**  
**Fecha:**  
**Tela:**                      **Parada:**  
**Color:**                      **No. de Máq:**  
**Peso:**

Tipo de falla	Frecuencia

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

**b) Asistente de Producción:**

- Ingresar la información que se encuentra en el Formulario Corte No.1 al programa informático Minitab.
- Seleccionar la Herramienta Diagrama de Pareto.
- Analizar el Diagrama.
- Elaborar un informe para el Jefe de Producción.

	Proceso: Cortar Materia Prima	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Tender Materia Prima	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CORTAR TELA		Versión:	1
	IRED-CAL-CORT		Páginas:	7

**Ejemplo:**

Al Taller de Quito llega 120 kg de tela Doble Pique color Negro 0090, de la máquina No. 6 y de Número de Parada: 1354.

1. El Tendedor tiende la tela capa por capa, registrando las fallas de tela que ha encontrado, y llenando el Formulario Corte No. 1 de la siguiente manera:

**Ilustración A.2 Ejemplo Formulario Corte No. 1**

Formulario Corte No. 1	
<b>Responsable:</b> Alfredo Gualotuña	
<b>Fecha:</b> 25/03/2010	
<b>Tela:</b> Doble Pique	<b>Parada:</b> 1354
<b>Color:</b> Negro 0090	<b>No. de Máq:</b> 6
<b>Peso:</b> 120 kg	
Tipo de falla	Frecuencia
Huecos	3
Hilo Irregular	2
Motas	1
Tela Sesgada	5
Mala Tinturación	6
Quiebres	7

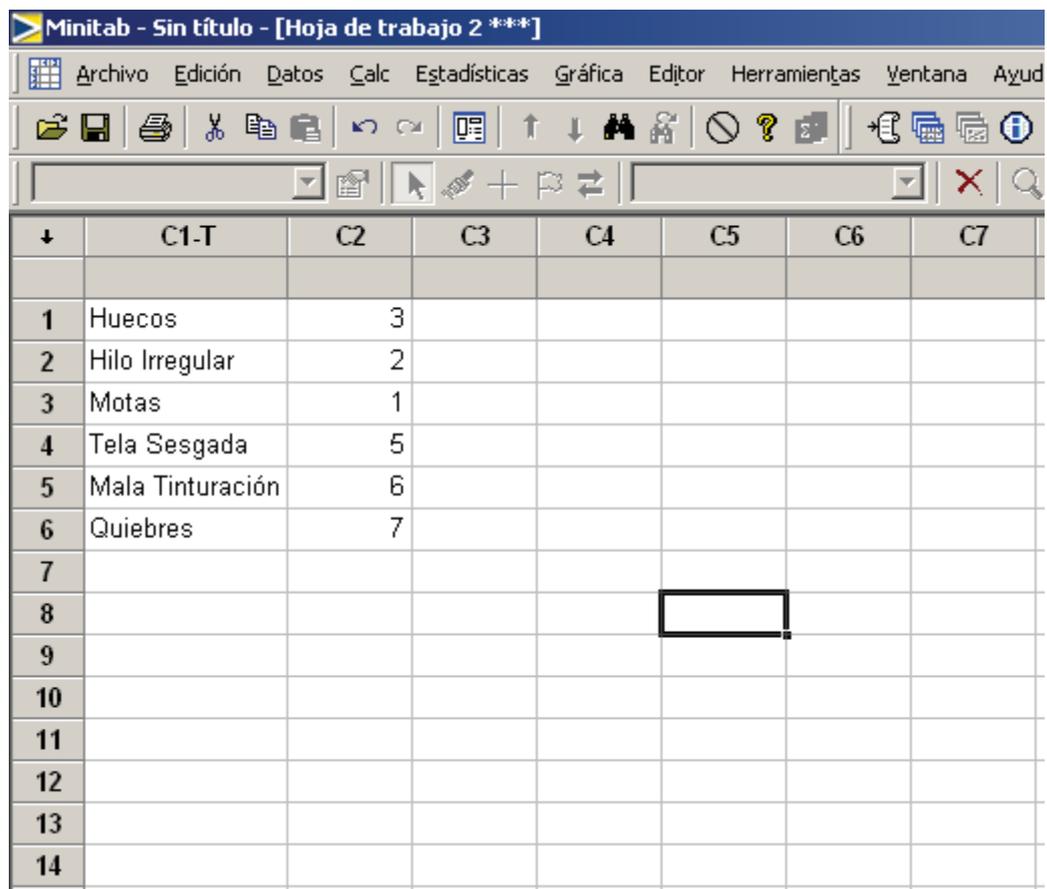
**Elaborado por: Gabriel Villacís**

	Proceso: Cortar Materia Prima	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Tender Materia Prima	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CORTAR TELA</i>		Versión:	1
	IRED-CAL-CORT		Páginas:	7

Esa es toda la información que el asistente de Producción requiere para poder evaluar los datos.

2. Registra los datos en el programa estadístico Minitab de la siguiente forma:

### Ilustración A.3 Alimentación de información



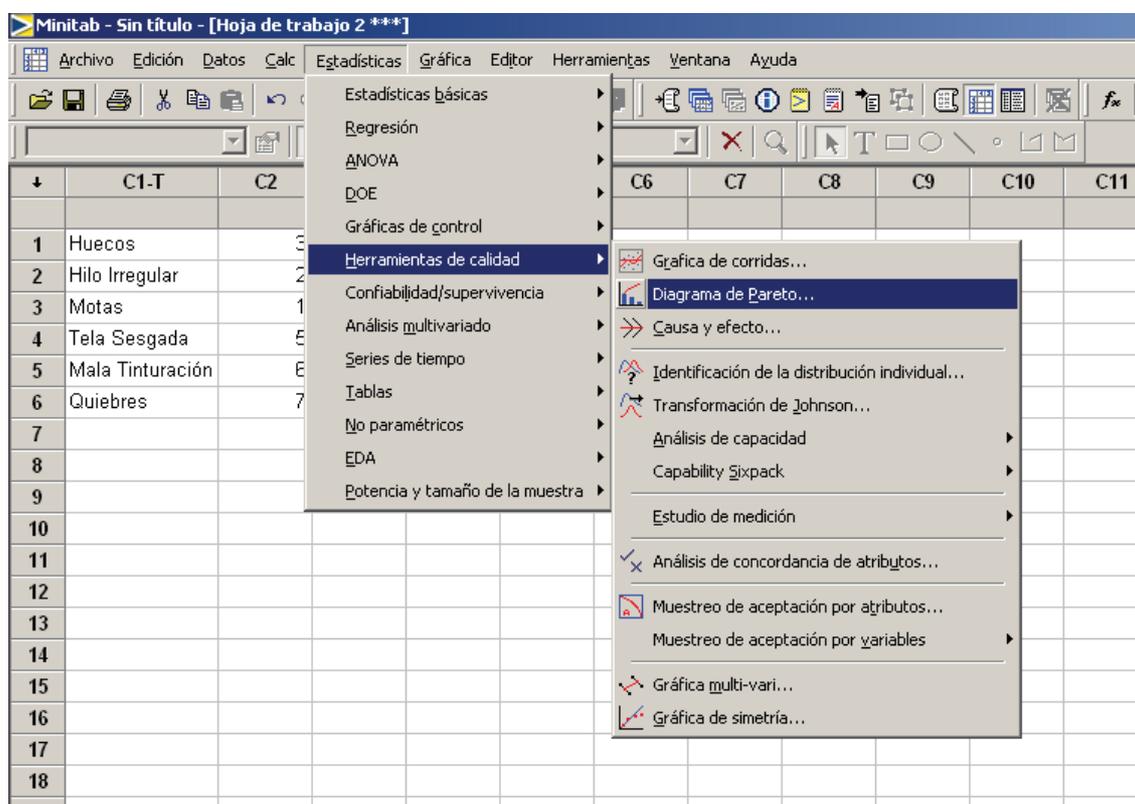
	C1-T	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	Huecos	3					
2	Hilo Irregular	2					
3	Motas	1					
4	Tela Sesgada	5					
5	Mala Tinturación	6					
6	Quiebres	7					
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

Fuente: Minitab

	Proceso: Cortar Materia Prima	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Tender Materia Prima	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CORTAR TELA		Versión:	1
	IRED-CAL-CORT		Páginas:	7

3. Una vez registrados los datos, elegir la opción Estadísticas, seleccionar Herramientas de calidad y se ubica en Diagrama de Pareto.

#### Ilustración A.4 Selección de la Herramienta Diagrama de Pareto



Fuente: Minitab

4. Se desprenderá un cuadro de diálogo, en la cual se debe seleccionar lo siguiente:

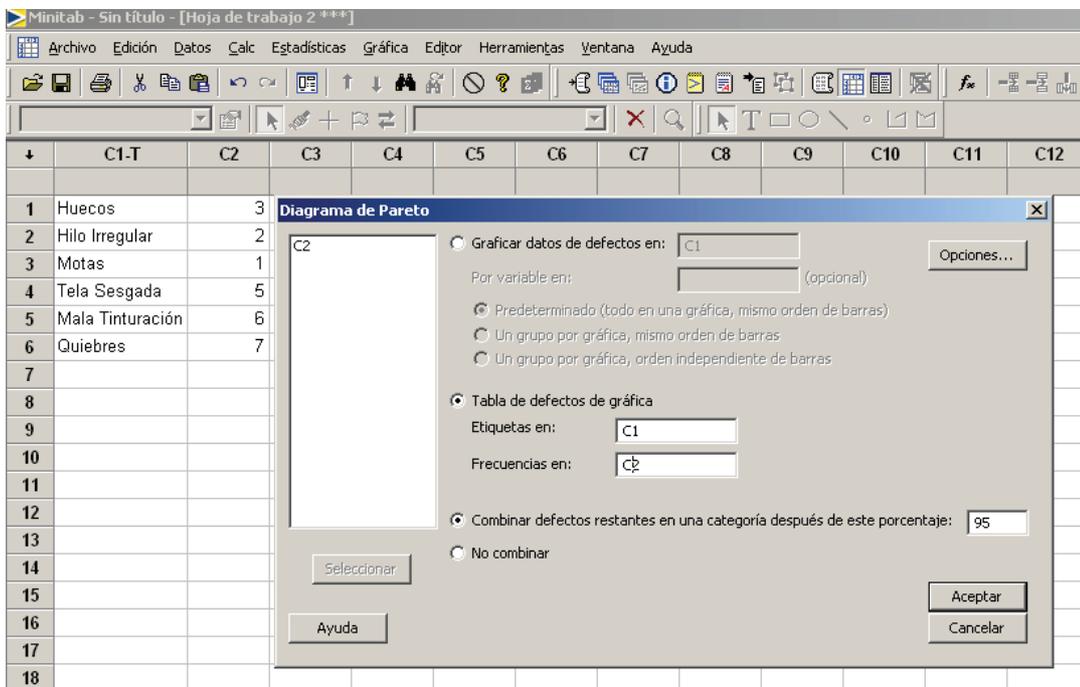
**Tabla de defectos de gráfica:** Esta opción sirve cuando se han detallado los nombres de los defectos, con su respectiva frecuencia de ocurrencia.

**Etiquetas en:** Ingrese la columna que contiene los nombres de defectos.

	Proceso: Cortar Materia Prima	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Tender Materia Prima	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CORTAR TELA		Versión:	1
	IRED-CAL-CORT		Páginas:	7

**Frecuencias en:** Ingrese la columna que contiene la frecuencia de ocurrencia correspondiente a los nombres especificados en el cuadro Etiquetas en.

### Ilustración A.5 Forma de seleccionar los datos.



The screenshot shows the Minitab software interface. A spreadsheet is open with columns C1-T to C12 and rows 1 to 18. The data in the spreadsheet is as follows:

	C1-T	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
1	Huecos	3										
2	Hilo Irregular	2										
3	Motas	1										
4	Tela Sesgada	5										
5	Mala Tinturación	6										
6	Quiebres	7										
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												

The dialog box 'Diagrama de Pareto' is open, showing the following settings:

- Graficar datos de defectos en: C1
- Por variable en: (opcional)
- Predeterminado (todo en una gráfica, mismo orden de barras)
- Un grupo por gráfica, mismo orden de barras
- Un grupo por gráfica, orden independiente de barras
- Tabla de defectos de gráfica
- Etiquetas en: C1
- Frecuencias en: C2
- Combinar defectos restantes en una categoría después de este porcentaje: 95
- No combinar

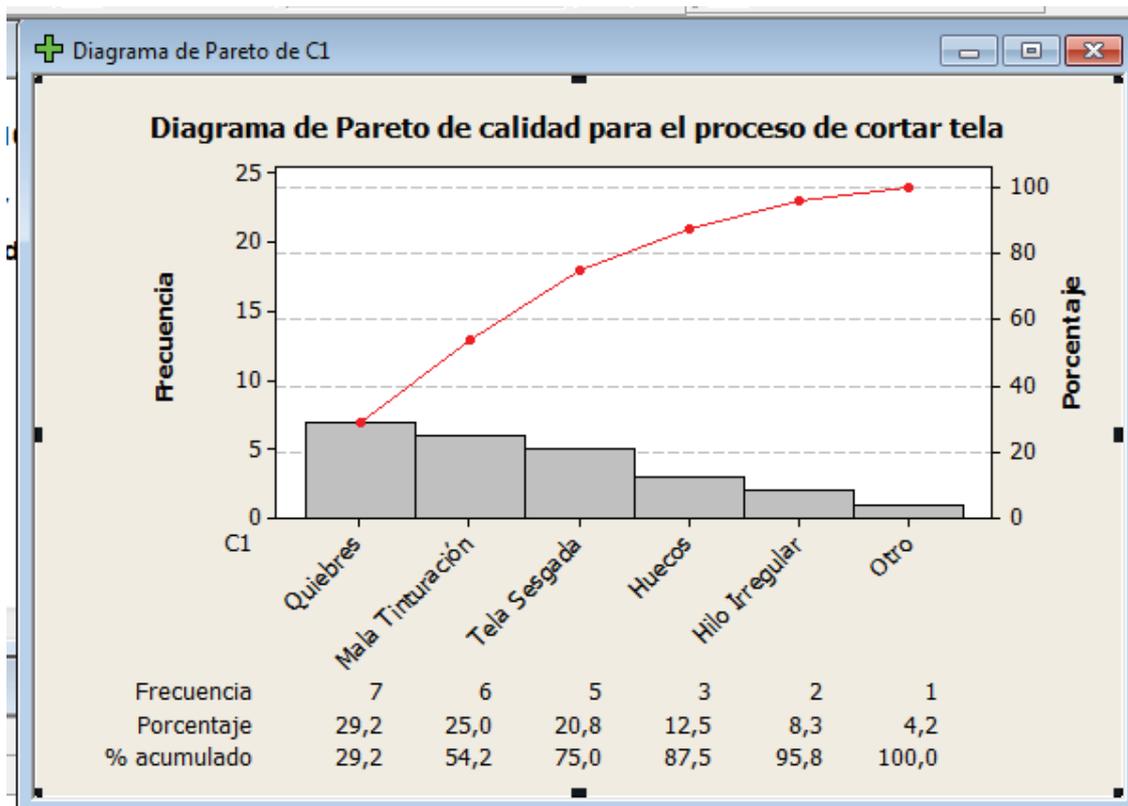
Buttons: Seleccionar, Ayuda, Aceptar, Cancelar.

**Fuente: Minitab**

5. Dar click en Aceptar, y se desplegará el Diagrama solicitado.

	Proceso: Cortar Materia Prima	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Tender Materia Prima	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CORTAR TELA		Versión:	1
	IRED-CAL-CORT		Páginas:	7

Ilustración A.6 Gráfico Diagrama de Pareto.



Fuente: Minitab

6. En el informe el asistente de producción debería reportar lo siguiente:

*“Los principales tipos de fallas que se han encontrado en la tela Doble Pique color negro 0090 de las parada 1354 son: Quiebres, Mala tinturación y Tela sesgada, por lo que se recomienda coordinar con Fábrica – Otavalo para encontrar las causas y minimizar estas fallas.”*

## ANEXO B

### Instructivo del registro de datos estadísticos de calidad para el proceso de confección

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN</i>	Versión:	1
	IRED-CAL-CONF	Páginas:	14
<p>Objetivo: Establecer lineamientos estandarizados para el registro de datos estadísticos de calidad para el proceso de Confección.</p>			
<p>Alcance: Este instructivo aplica para el registro de datos estadísticos de calidad para el proceso de Confección.</p>			
<p>Al final de cada operación de confección se realizará el control de cada actividad de la siguiente manera.</p> <p><b>Responsables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de Calidad Volante: Recolección de datos.</li> <li>- Asistente de Producción: Análisis y elaboración de informe.</li> </ul> <p><b>Procedimiento:</b></p> <p><b>a) Personal de Calidad Volante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escoger aleatoriamente una actividad y verificar la salida de esa actividad.</li> <li>- Seleccionar 10 prendas en proceso de cada actividad y contar la cantidad de fallas encontradas.</li> <li>- Registrar la frecuencia de las fallas con respecto a cada actividad.</li> <li>- Llenar la “Tabla de Control de Proceso de Confección”.</li> </ul> <p>Nota: Es recomendable en una segunda etapa de control, también registrar la frecuencia de fallas por actividad y por tipo de falla, para esto se necesita diseñar una tabla de control distinta a la propuesta.</p>			

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

**Tabla B.1. Tabla de Control de Proceso de Confección**

OPERACIÓN	Máquina	HORA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.Unir carteras a centro frente revisando fallas	RECTA								
2.Armaz carteras estabilizando puntas de cuello en centro frente	RECTA								
3.Orillar luna	OVERLOCK								
4.Estabilizar luna en espalda	RECTA								
5.Unir hombros	OVERLOCK								
6.Asentar hombros	RECUBRIDORA								
7.Unir cuello a cuerpo	OVERLOCK								
8.Unir reata a escote de espalda	RECTA								
9.Asentar reata de escote de espalda	RECTA								
10.Asentar pecheras	RECTA								
11.Unir puños a bocamanga*2	OVERLOCK								
12.Asentar puños	RECUBRIDORA								
13.Unir mangas a sisas	OVERLOCK								
14.Asentar sisas	RECUBRIDORA								
15.Unir costados	OVERLOCK								
16.Dobladillar bajo	RECUBRIDORA								
17.Colocar reata en aberturas de los costados	RECTA								
18.Asentar reata de las aberturas de los costados	RECTA								
19.Atracar puños*2	RECTA								

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN</i>		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

#### b) Asistente de Producción:

- Ingresar la información que se encuentra en la Tabla “Gráfico de Control de Proceso de Confección” al programa informático Minitab.
- Seleccionar la Herramienta Histogramas.
- Realizar 3 Histogramas para las siguientes opciones:
  - Hora crítica de producción, es decir, en la que se obtiene la mayor cantidad de reprocesos que puede ser debido a la fatiga del operario.
  - La operación que genera más fallas.
  - El tipo de máquina que produce la mayor cantidad de errores.
- Analizar los Diagramas.
- Elaborar un informe para el Jefe de Producción.

#### Ejemplo:

La Cadena de Confección se encuentra produciendo un lote de 400 prendas de la prenda “Polo Básica.”

1. El Personal de Calidad Volante revisa la salida de cada actividad (10 prendas en proceso en cada operación), registrando las fallas que ha encontrado, y llenando la Tabla de Control de Proceso de Confección de la siguiente manera:

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

**Tabla B.2. Ejemplo de Tabla de Control de Proceso de Confección**

OPERACIÓN	Máquina	HORA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.Unir carteras a centro frente revisando fallas	RECTA	III	I	IIII	II	I		II	III
2.Armaz carteras estabilizando puntas de cuello en centro frente	RECTA		II	II				I	
3.Orillar luna	OVERLOCK				I				
4.Estabilizar luna en espalda	RECTA	II	I		IIII			III	
5.Unir hombros	OVERLOCK		I			I			
6.Asentar hombros	RECUBRIDORA		III						III
7.Unir cuello a cuerpo	OVERLOCK			I			I		
8.Unir reata a escote de espalda	RECTA		III	III		II			II
9.Asentar reata de escote de espalda	RECTA				III	II			III
10.Asentar pecheras	RECTA	I		II			I	I	
11.Unir puños a bocamanga*2	OVERLOCK				III	II			
12.Asentar puños	RECUBRIDORA			II				III	
13.Unir mangas a sisas	OVERLOCK	I	II					I	
14.Asentar sisas	RECUBRIDORA				II		III		II
15.Unir costados	OVERLOCK	I	III					II	
16.Dobladillar bajo	RECUBRIDORA					III		II	
17.Colocar reata en aberturas de los costados	RECTA		I		I		II		III
18.Asentar reata de las aberturas de los costados	RECTA			III	III			I	
19.Atracar puños*2	RECTA	III		II			III		

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

Esa es toda la información que el asistente de Producción requiere para poder evaluar los datos.

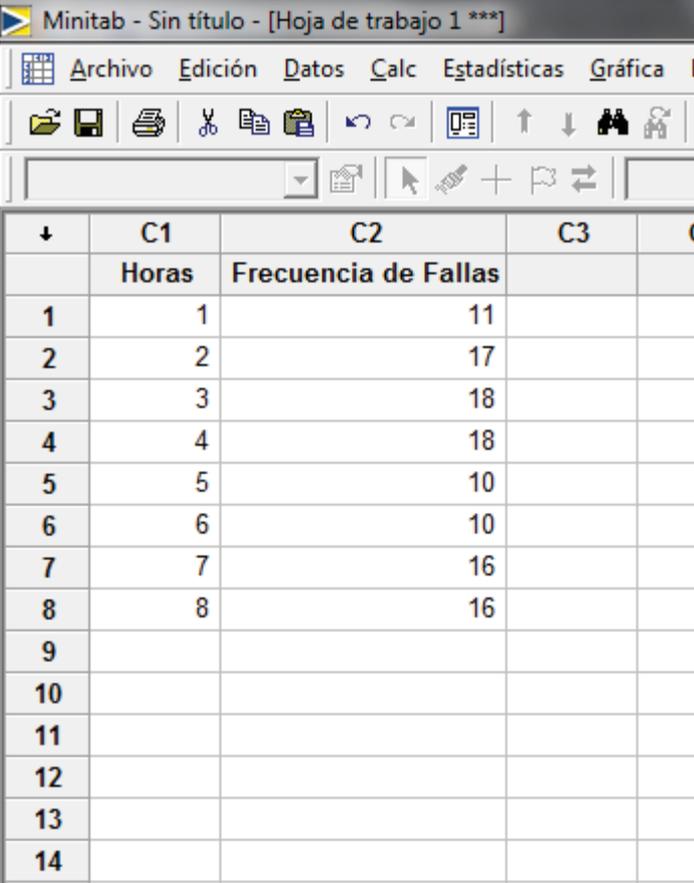
Para el registro de datos en el programa estadístico Minitab, se realiza lo siguiente:

- Hora crítica de producción, es decir, en la que se obtiene la mayor cantidad de reprocesos que puede ser debido a la fatiga del operario.

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

2. Se clasifica la información y se alimenta en el Minitab.

### Ilustración B.1 Alimentación de información



The screenshot shows the Minitab interface with a spreadsheet containing the following data:

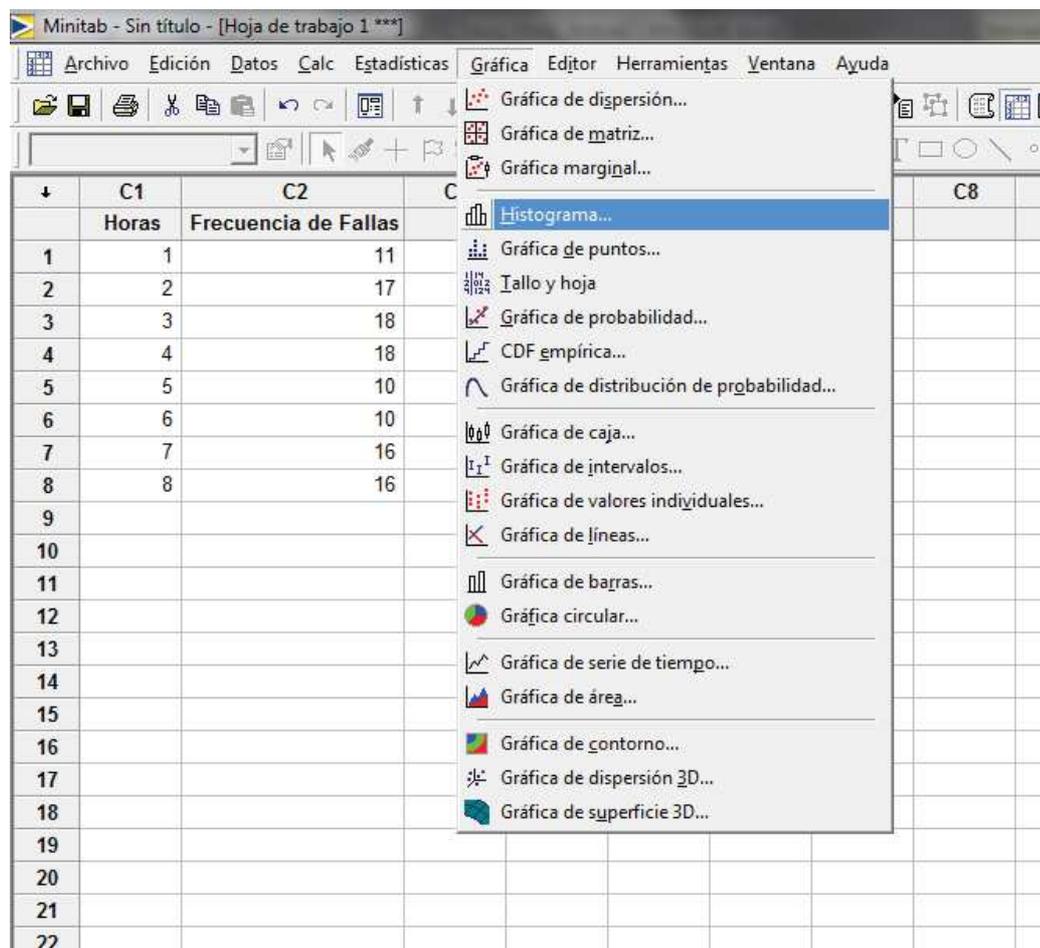
	C1	C2	C3	C4
	Horas	Frecuencia de Fallas		
1	1	11		
2	2	17		
3	3	18		
4	4	18		
5	5	10		
6	6	10		
7	7	16		
8	8	16		
9				
10				
11				
12				
13				
14				

Fuente: Minitab

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN</i>		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

3. Una vez registrados los datos, elegir la opción Gráfica, selecciona Histogramas.

### Ilustración B.2 Selección de la Gráfica Histogramas.

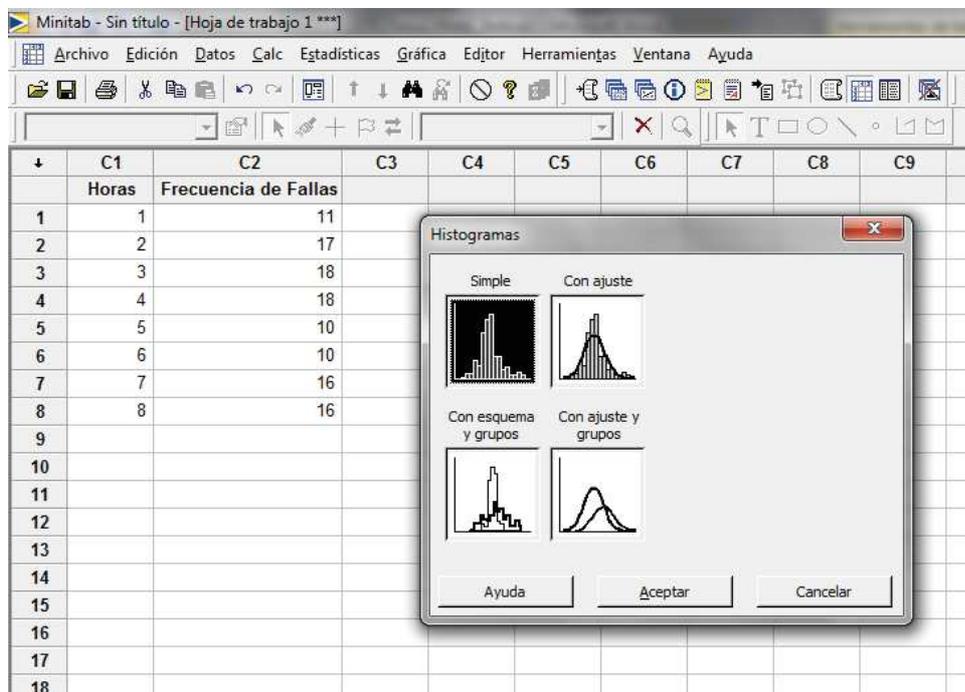


Fuente: Minitab

4. Se desprenderá un cuadro de diálogo, en la cual debe elegir "Simple", y presionar Aceptar.

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN</i>		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

### Ilustración B.3 Selección de la Opción Simple de Histogramas.



The screenshot shows the Minitab interface with a data table and a 'Histogramas' dialog box. The data table has the following content:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
	Horas	Frecuencia de Fallas							
1	1	11							
2	2	17							
3	3	18							
4	4	18							
5	5	10							
6	6	10							
7	7	16							
8	8	16							
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									

The 'Histogramas' dialog box is open, showing four options: 'Simple', 'Con ajuste', 'Con esquema y grupos', and 'Con ajuste y grupos'. The 'Simple' option is selected, indicated by a checkmark. The dialog box also has 'Ayuda', 'Aceptar', and 'Cancelar' buttons.

**Fuente: Minitab**

5. Para seleccionar los datos que se van a utilizar, se despliega un cuadro de diálogo, en el que se debe seleccionar lo siguiente:

En el campo donde indica variables de gráficas, seleccionar la Columna "Horas".

En el campo de opciones de datos, seleccionar en el siguiente Cuadro de Diálogo, en el campo de frecuencias, la "Columna Frecuencias de Falla".

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

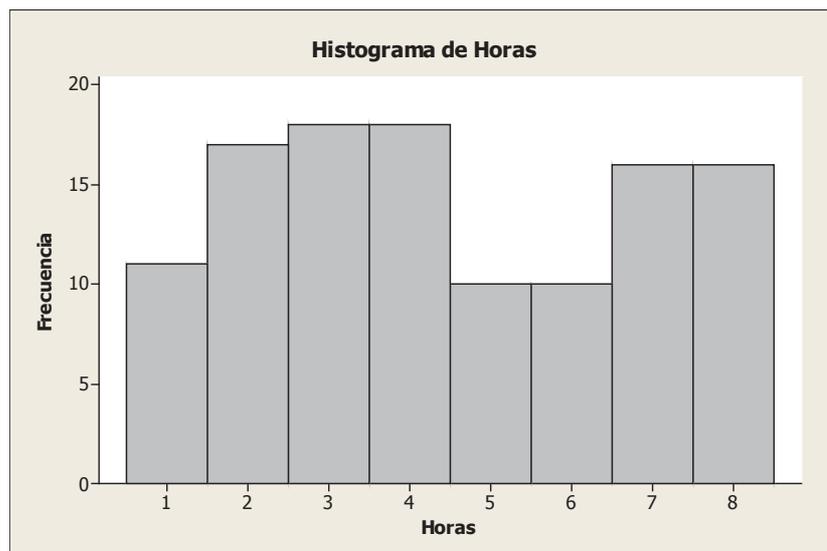
### Ilustración B.4 Forma de seleccionar los datos.



Fuente: Minitab

6. Elegir Aceptar y se ha desarrollado el Histograma.

### Ilustración B.5 Histograma de Frecuencias.



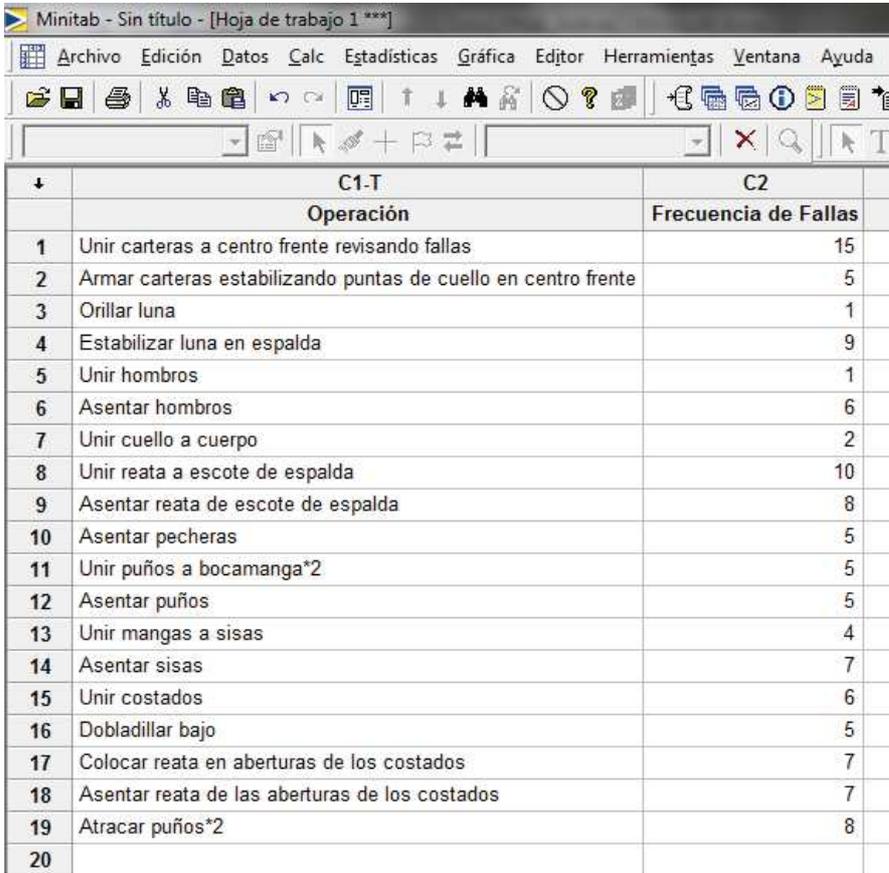
Fuente: Minitab

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN</i>		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

➤ La operación que genera más fallas.

7. Para este caso, no se puede utilizar la herramienta Histograma, debido a que los datos no son numéricos, por lo que se emplea la herramienta Gráfico de Barras.

### Ilustración B.6 Alimentación de información



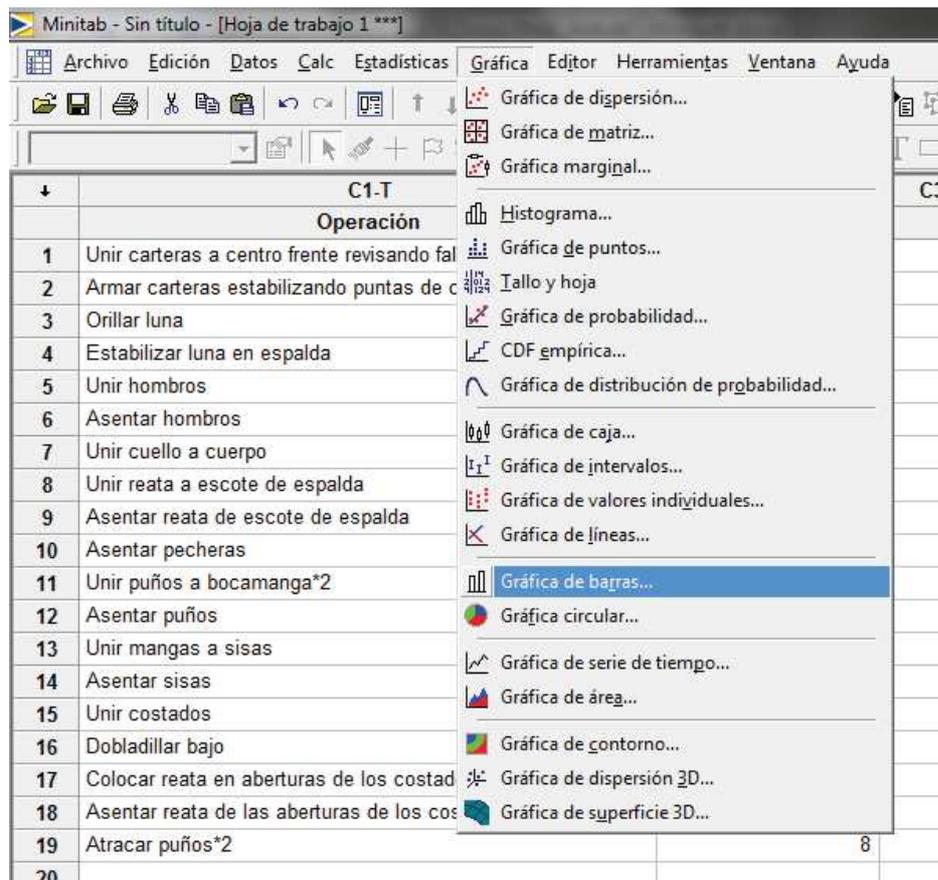
	C1-T	C2
	Operación	Frecuencia de Fallas
1	Unir carteras a centro frente revisando fallas	15
2	Armar carteras estabilizando puntas de cuello en centro frente	5
3	Orillar luna	1
4	Estabilizar luna en espalda	9
5	Unir hombros	1
6	Asentar hombros	6
7	Unir cuello a cuerpo	2
8	Unir reata a escote de espalda	10
9	Asentar reata de escote de espalda	8
10	Asentar pecheras	5
11	Unir puños a bocamanga*2	5
12	Asentar puños	5
13	Unir mangas a sisas	4
14	Asentar sisas	7
15	Unir costados	6
16	Dobladillar bajo	5
17	Colocar reata en aberturas de los costados	7
18	Asentar reata de las aberturas de los costados	7
19	Atracar puños*2	8
20		

Fuente: Minitab

8. Una vez registrados los datos, elegir la opción Gráfica, selecciona Gráfica de barras

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN</i>		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

### Ilustración B.7 Selección de Gráfica de Barras.

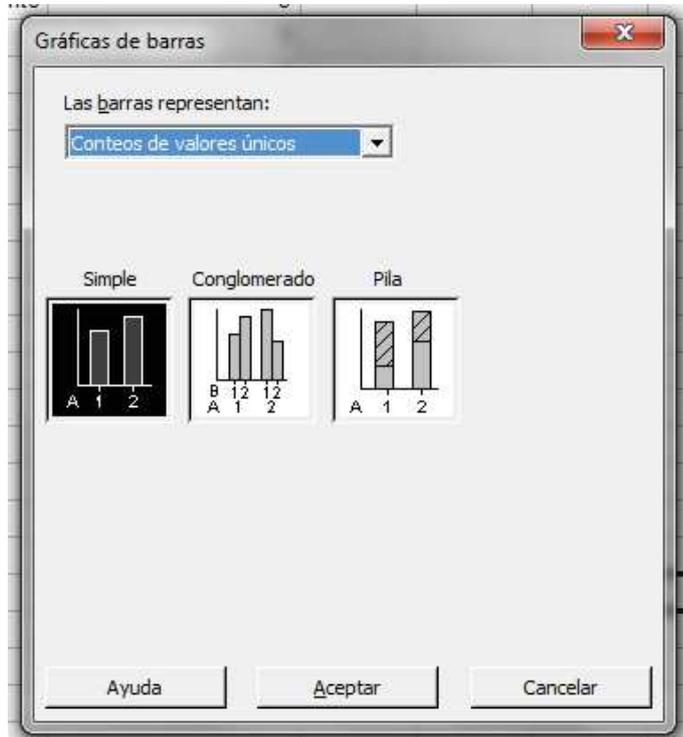


**Fuente: Minitab**

- Se desprenderá un cuadro de diálogo, en la cual debe elegir "Simple", y presionar Aceptar.

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

### Ilustración B.8 Selección de la Opción Simple de Gráfica de Barras.



**Fuente: Minitab**

10. Para seleccionar los datos que se van a utilizar, se despliega un cuadro de diálogo, en el que se debe seleccionar lo siguiente:

En el campo donde indica variables de gráficas, seleccionar la Columna "Operación".

En el campo de opciones de datos, seleccionar en el siguiente Cuadro de Diálogo, en el campo de frecuencias, la "Columna Frecuencias de Falla".

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN</i>		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

### Ilustración B.9 Forma de seleccionar los datos.



**Fuente: Minitab**

11. Elegir Aceptar y se ha desarrollado el Gráfico de Barras.

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	<i>INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN</i>		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

### Ilustración B.10 Gráfico de Barras Operación.



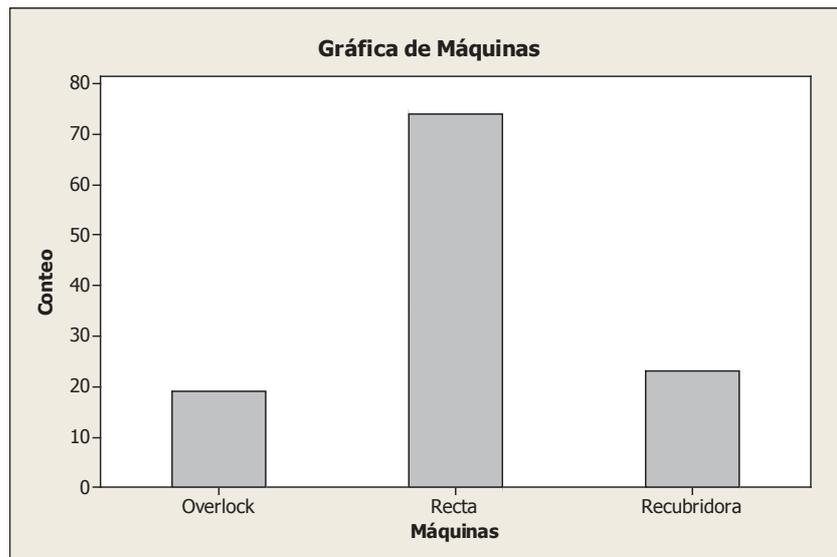
**Fuente: Minitab**

- El tipo de máquina que produce la mayor cantidad de errores.

12. Para esta sección se repiten los pasos 7-11, pero alimentados con la información que se requiere. Obteniendo el siguiente gráfico:

	Proceso: Confección	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Armaje	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO DEL REGISTRO DE DATOS ESTADÍSTICOS DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN		Versión:	1
	IRED-CAL-CONF		Páginas:	14

**Ilustración B.11 Gráfico de Barras Máquinas.**



**Fuente: Minitab**

En el informe el asistente de producción debería reportar lo siguiente:

- *“Hora crítica de producción, es decir, en la que se obtiene la mayor cantidad de reprocesos que puede ser debido a la fatiga del operario son las horas 3 y 4 de producción, es decir, desde las 11h00 a.m. hasta las 13h00 p.m.*
- *La operación que genera más fallas, es **Unir carteras a centro frente revisando fallas.***
- *El tipo de máquina que produce la mayor cantidad de errores es la máquina **Recta.**”*

Nota: Tener cuidado al momento de realizar el análisis, por ejemplo en este caso, se generaliza que todas las máquinas rectas son las generan mayor cantidad de errores, mientras que la causante puede ser una sola máquina, por lo que es importante el sentido común que tenga cada persona.

## ANEXO C

### Instructivo para la elaboración del Diagrama Causa – Efecto, debido a las prendas de segunda, en los procesos de rematar, empacar y despachar.

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa
	<i>INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.</i>	Versión:	1
	IRED-CAL-RED	Páginas:	9
<p>Objetivo: Establecer lineamientos estandarizados para la elaboración del Diagrama Causa - Efecto para el proceso de Rematar, Empacar y Despachar.</p>			
<p>Alcance: Este instructivo aplica para la elaboración del Diagrama Causa - Efecto para el proceso de Rematar, Empacar y Despachar.</p>			
<p>En el momento de Empacar se verifica la cantidad de prendas de segunda que se han producido, y al momento de despachar se registra esta información.</p> <p><b>Responsables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de Empaque: Recolección de datos.</li> <li>- Personal de Despacho: Registro de datos.</li> <li>- Asistente de Producción: Análisis y elaboración de informe.</li> </ul> <p><b>Procedimiento:</b></p> <p><b>a) Personal de Empaque:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar la cantidad de prendas de segunda que se han producido en cada lote de producción.</li> <li>- Informar al personal de Despacho.</li> </ul>			

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa
	<i>INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.</i>	Versión:	1
	IRED-CAL-RED	Páginas:	9

**b) Personal de Despacho:**

- Clasificar, las prendas de segunda de acuerdo al tipo de falla que tienen.
- Registrar en el Formulario Prendas de Segunda No. 1

**Ilustración C.1 Formulario Prendas de Segunda No. 1**

<b>Formulario Prendas de Segunda No. 1</b>	
<b>Responsable:</b>	
<b>Fecha:</b>	
<b>Prenda:</b>	
<b>Color:</b>	
<b>No. Hoja Prod.:</b>	
<b>Tipo de falla</b>	<b>Cantidad de Prendas de Segunda</b>

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa
	<i>INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.</i>	Versión:	1
	IREC-CAL-RED	Páginas:	9

**c) Asistente de Producción:**

- Ingresar la información que se encuentra en el Formulario Prendas de Segunda No. 1
- al programa informático Minitab.
- Seleccionar la Herramienta Diagrama Causa - Efecto.
- Analizar el Diagrama.
- Elaborar un informe para el Jefe de Producción.

Nota: Se deberá elaborar un listado de posibles defectos, con sus respectivas causas probables para facilitar el análisis.

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa
	<i>INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.</i>	Versión:	1
	IRED-CAL-RED	Páginas:	9

**Ejemplo:**

Se han confeccionado 400 prendas “Polo Básica” de color Blanco 0060.

1. El empacador cuenta la cantidad de prendas de segunda que se han producido en cada lote de producción.
2. Informa al personal de Despacho
3. El personal de Despacho Clasifica las prendas de segunda de acuerdo al tipo de falla que tienen, Registrando en el Formulario Prendas de Segunda No. 1

**Ilustración C.2 Ejemplo Formulario Prendas de Segunda No. 1**

<b>Formulario Prendas de Segunda No.1</b>	
<b>Responsable:</b> Elvia Morales	
<b>Fecha:</b> 27-03-2010	
<b>Prenda:</b> Polo Básica	
<b>Color:</b> Blanco 0060	
<b>No. Hoja Prod.:</b> 102186	
<b>Tipo de falla</b>	<b>Cantidad de Prendas de Segunda</b>
Varias tonalidades	2
Dimensión no es correcta	1
Mancha de aceite	1
La prenda presenta hueco	3
La etiqueta colocada no es la indicada	1
Se unieron mal las piezas	1

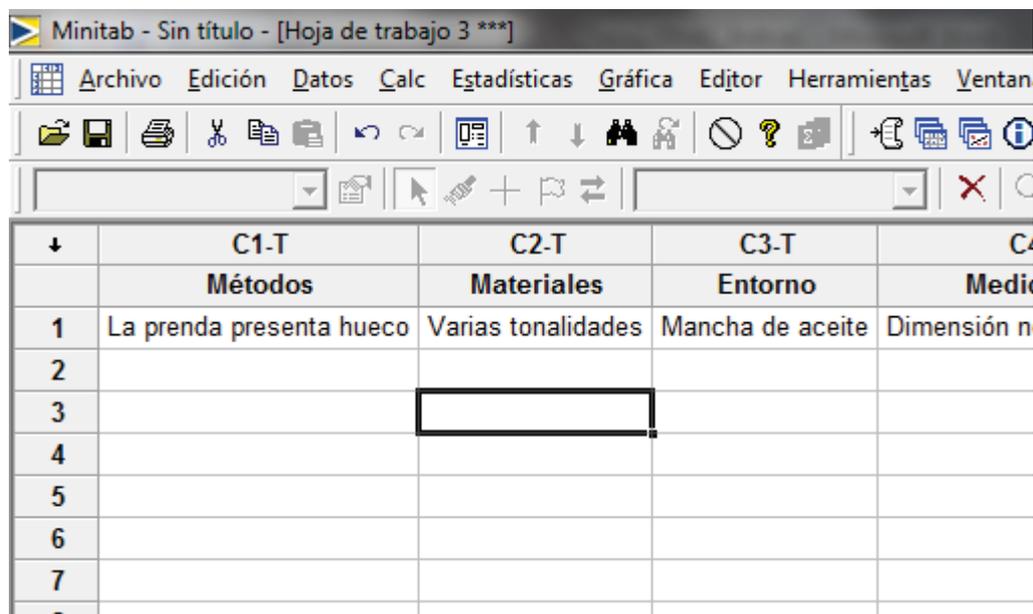
**Elaborado por: Gabriel Villacís**

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa
	<i>INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.</i>	Versión:	1
	IREC-CAL-RED	Páginas:	9

Esa es toda la información que el asistente de Producción requiere para poder evaluar los datos.

2. Registra los datos en el programa estadístico Minitab de la siguiente forma, manteniendo el formato de las 6M: Mediciones, Material, Personal, Entorno, Métodos, Máquinas; para las causas principales y también define sub-causas.

### Ilustración C.3 Alimentación de información



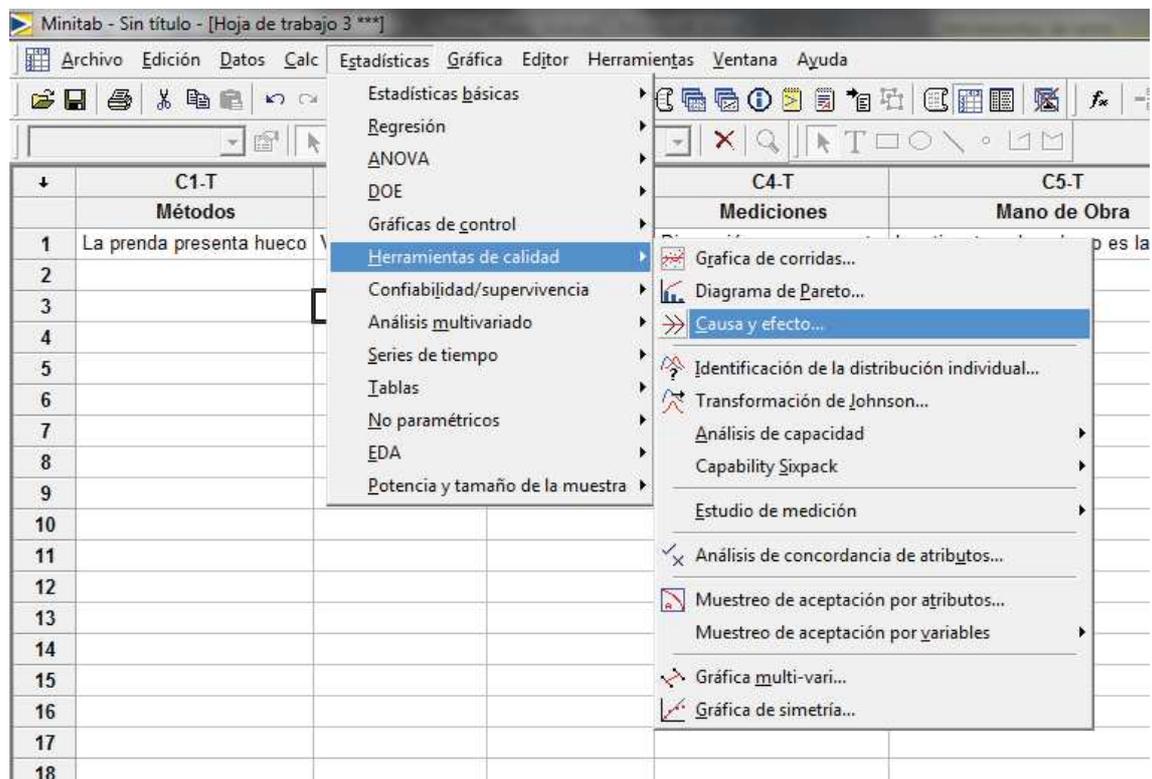
	C1-T	C2-T	C3-T	C4-T
	Métodos	Materiales	Entorno	Medic
1	La prenda presenta hueco	Varias tonalidades	Mancha de aceite	Dimensión n
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Fuente: Minitab

3. Una vez registrados los datos, elegir la opción Estadísticas, seleccionar Herramientas de calidad y se ubica en Diagrama de Causa Efecto.

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.		Versión:	1
	IRED-CAL-RED		Páginas:	9

### Ilustración C.4 Selección de la Herramienta Diagrama de Causa - Efecto



**Fuente: Minitab**

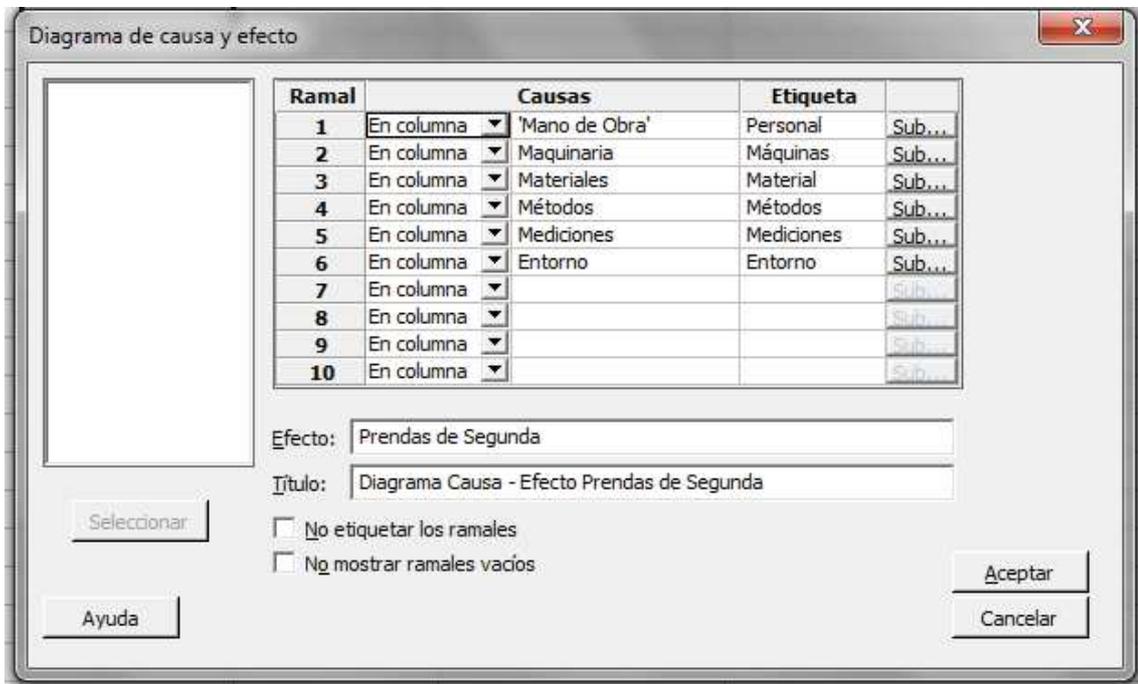
4. Se desprenderá un cuadro de diálogo, en la cual se debe seleccionar lo siguiente:

La columna de causas para cada etiqueta, y adicionalmente en el campo de cada

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.		Versión:	1
	IRED-CAL-RED		Páginas:	9

etiqueta seleccionar Sub, para elegir las sub-causas.

### Ilustración C.5 Forma de seleccionar los datos.



Ramal	Causas	Etiqueta
1	En columna ▼ 'Mano de Obra'	Personal Sub...
2	En columna ▼ Maquinaria	Máquinas Sub...
3	En columna ▼ Materiales	Material Sub...
4	En columna ▼ Métodos	Métodos Sub...
5	En columna ▼ Mediciones	Mediciones Sub...
6	En columna ▼ Entorno	Entorno Sub...
7	En columna ▼	Sub...
8	En columna ▼	Sub...
9	En columna ▼	Sub...
10	En columna ▼	Sub...

Efecto: Prendas de Segunda

Título: Diagrama Causa - Efecto Prendas de Segunda

No etiquetar los ramales

No mostrar ramales vacíos

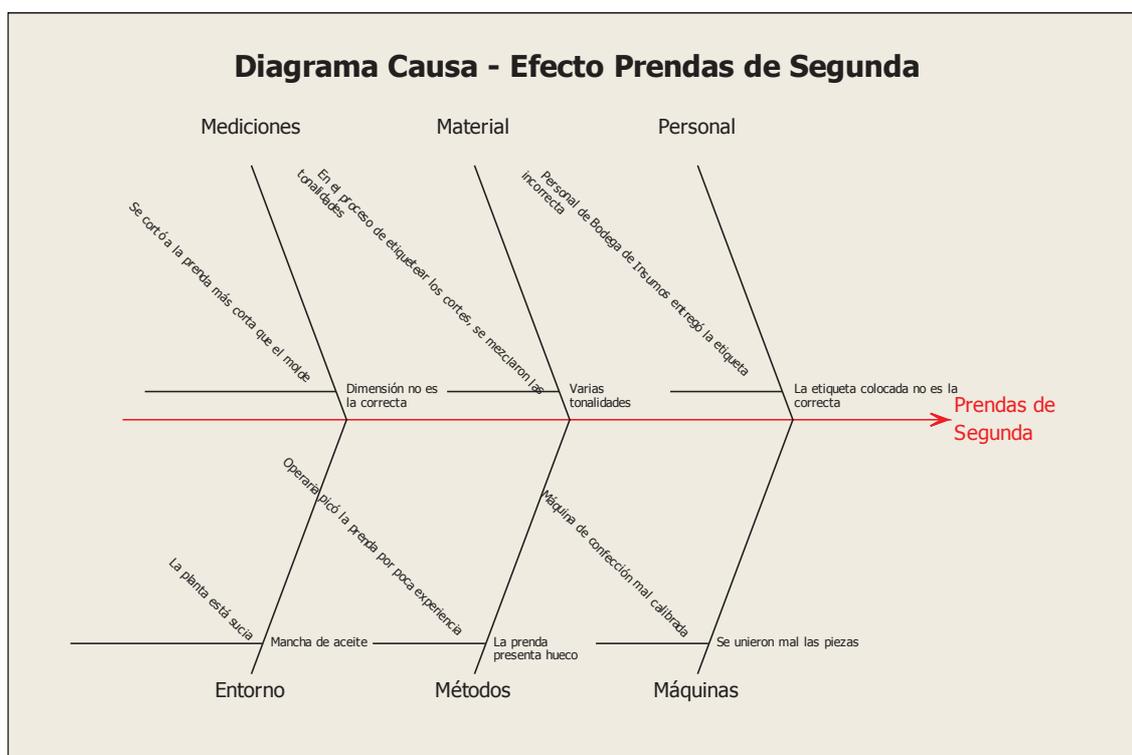
Botones: Seleccionar, Ayuda, Aceptar, Cancelar

**Fuente: Minitab**

5. Dar click en Aceptar, y se desplegará el Diagrama solicitado

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa	
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa	
	INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.		Versión:	1
	IRED-CAL-RED		Páginas:	9

### Ilustración A.6 Gráfico Diagrama de Causa Efecto.



**Fuente: Minitab**

6. En el informe el asistente de producción después de verificar las causas y subcausas debería reportar lo siguiente:

*“Materiales: Causa Principal: La prenda puede tener varias tonalidades.*

*Subcausa: En el proceso de etiquetar los cortes, se mezclaron las tonalidades.*

*Mediciones Causa Principal: La dimensión no es la correcta.*

*Subcausa: Se cortó a la prenda más corta que el molde.*

	Proceso: Rematar, Empacar y Despachar	Fecha de revisión:	dd/mm/aaaa
	Subproceso: Empacar y Despachar	Fecha de aprobación:	dd/mm/aaaa
	INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, DEBIDO A LAS PRENDAS DE SEGUNDA, EN EL PROCESO DE REMATAR, EMPACAR Y DESPACHAR.	Versión:	1
	IREC-CAL-RED	Páginas:	9

**Máquinas:** *Causa Principal: Se unieron mal las piezas.*  
*Subcausa: Máquina de confección mal calibrada.*

**Métodos:** *Causa Principal: La prenda presenta hueco.*  
*Subcausa: Operaria picó la prenda por poca experiencia*

**Personal:** *Causa Principal: La etiqueta colocada no es la indicada.*  
*Subcausa: Personal de Bodega de Insumos entregó la etiqueta incorrecta*

**Entorno:** *Causa Principal: Mancha de aceite.*  
*Subcausa: La Planta está sucia”*

**ANEXO D**

**Manual de Metodología de 5'S.**



Empresas PINTO



Modificaciones respecto a la edición anterior
Primera Edición
N/A

Aprobado: 15 de Abril de 2010
Gerencia General

**Indice:**

1. Introducción
2. Taller de Quito
3. ¿Qué es SEIRI? SEIRI – Organización
  - 3.1. Objetivo
  - 3.2. Beneficios del SEITO
  - 3.3. Cómo Implantarlo
  - 3.4. Plan de Trabajo
  - 3.5. Indicadores
  - 3.6. Control e informes de avance.
4. ¿Qué es SEITO? SEITO – Orden
  - 4.1. Objetivo
  - 4.2. Beneficios del SEITO
  - 4.3. Cómo Implantarlo
  - 4.4. Plan de Trabajo
  - 4.5. Indicadores
  - 4.6. Control e informes de avance.
5. ¿Qué es SEISO? SEISO – Limpieza
  - 5.1. Objetivos
  - 5.2. Beneficios del SEISO
  - 5.3. Cómo Implantarlo
  - 5.4. Plan de Trabajo
  - 5.5. Indicadores
  - 5.6. Control e informes de avance.
6. ¿Qué es SEIKETSU? SEIKETSU – Estandarizar
  - 6.1. Objetivos
  - 6.2. Beneficios del SEIKETSU
  - 6.3. Cómo Implantarlo
  - 6.4. Plan de Trabajo
  - 6.5. Indicadores

- 6.6. Control e informes de avance.
- 7. ¿Qué es SHITSUKE? SHITSUKE – Disciplina
  - 7.1. Objetivos
  - 7.2. Beneficios del SHITSUKE
  - 7.3. Cómo Implantarlo
  - 7.4. Plan de Trabajo
  - 7.5. Indicadores
  - 7.6. Control e informes de avance.
- 8. Conclusiones

**Revisado****Aprobado**

Fecha	Firma	Fecha	Firma
01 de Abril de 2010		15 de Abril de 2010	

**1. Introducción:**

El presente Manual, ofrece una guía para la implementación de la metodología conocida como las 5S, en la Empresa Pinto S.A. Debido a la sencillez y lógica de cada uno de los conceptos, su implementación puede ser realizada en toda la empresa; sin embargo, a efectos de iniciar con un programa piloto, se lo ha orientado específicamente para el Taller de Quito.

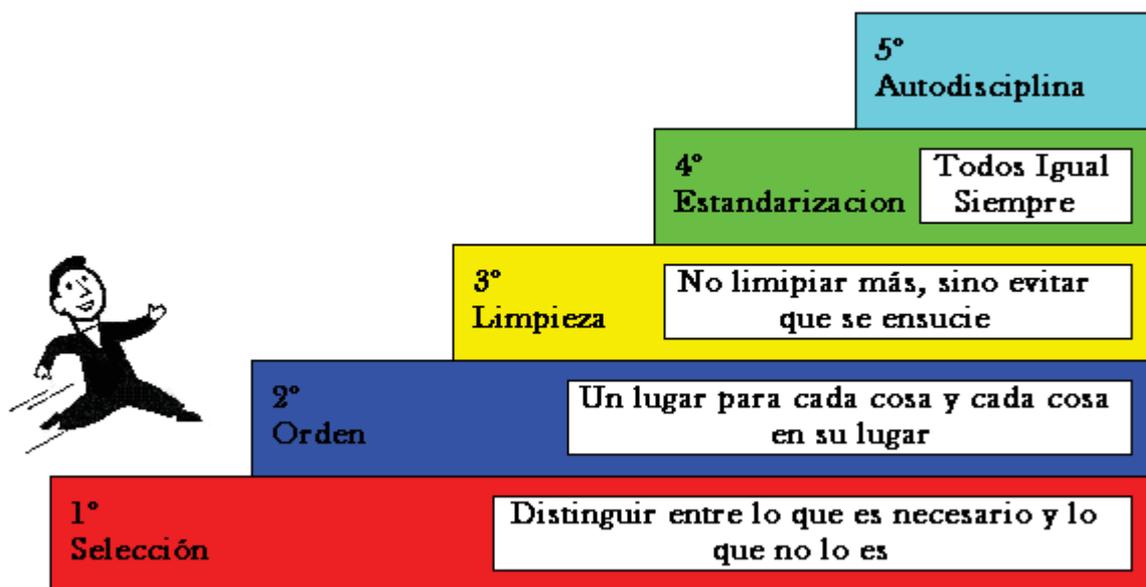
El movimiento de las 5's es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace más de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gemba kaizen.

Surgió a partir de la segunda guerra mundial, sugerida por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros como parte de un movimiento de mejora de la calidad y sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidan una

producción eficiente, lo que trajo también aparejado una mejora sustantiva de la higiene y seguridad durante los procesos productivos.

Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en la cadena de confección hasta el escritorio del Gerente General o el de una secretaria administrativa.

### 1.1. ¿Qué es la Estrategia de las 5'S?



Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienzan por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Organización (Selección) (Seiri)
- Orden. (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Estandarizar. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)

### 1.1.1. NECESIDAD DE LA ESTRATEGIA 5S

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica limpia y segura nos permite orientar la empresa y los talleres de trabajo hacia las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral del personal.
- Facilitar la creación de las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona que opera la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal, la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y ajuste.
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo
- Conservar mejor el sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S
- Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción, Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total
- Reducir las causas potenciales de accidentes y aumentar la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.

## **2. Taller de Quito**

### **2.1. Enunciado del compromiso de la Dirección.**

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implantación del Sistema de las 5S, la Dirección de la Empresa Pinto S.A. asume las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.
- Asignar el tiempo necesario para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5S en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5S.

### **2.2. Compromiso de los Colaboradores de la Empresa:**

- Aprender más sobre la implantación de las 5S.
- Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S.

- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5S.

### 3. ¿QUÉ ES SEIRI?

#### **SEIRI - Organización**

*Organizar, Seleccionar y Desechar lo que no se necesita.*

#### **3.1. Objetivo**

Contar con un área de trabajo donde únicamente estén los artículos y herramientas necesarias.

#### **3.2. Beneficios del SEIRI**

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con **la seguridad**. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, obstruyen el tránsito peatonal y las salidas de emergencia haciendo todo esto que el área de trabajo sea insegura.

La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.

- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que se requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

### **3.3. Cómo Implantarlo**

#### **3.3.1. Identificar elementos innecesarios**

El primer paso en la implantación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implantar las 5S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

#### **3.3.2. Tarjetas de color.**

Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunas empresas utilizan colores verde para indicar que existe un problema de contaminación, azul si está relacionado el elemento con materiales de producción, roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo, como envases de comida, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc. En Japón se utiliza frecuentemente la tarjeta roja para mostrar o destacar el problema identificado.

Las preguntas que se deben hacer para identificar si existe un elemento innecesario son las siguientes:

- ¿Es necesario este elemento?
- ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?
- ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados. Si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide qué hacer con los elementos identificados, ya que en el momento de la ejecución no es posible definir que hacer con todos los elementos innecesarios detectados.

En la reunión se deben tomar las decisiones para cada elemento identificado. Algunas acciones son simples, como guardar en un sitio, eliminar si es de bajo coste y no es útil o moverlo a un almacén. Otras decisiones más complejas y en las que debe intervenir la dirección, deben consultarse y exigen una espera y por lo tanto, el material o equipo debe quedar en su sitio, mientras se toma la decisión final, por ejemplo, eliminar una máquina que no se utiliza actualmente.

#### **Criterios para asignar Tarjetas de color.**

El criterio más común es el del programa de producción del mes próximo. Los elementos necesarios se mantienen en el área especificada. Los elementos no necesarios se desechan o almacenan en lugar diferente.

Utilidad del elemento para realizar el trabajo previsto. Si el elemento no es necesario debe descartarse.

Frecuencia con la que se necesita el elemento. Si es necesario con poca frecuencia puede almacenarse fuera del área de trabajo.

Cantidad del elemento necesario para realizar el trabajo. Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.

#### **Características de las tarjetas**

Las tarjetas utilizadas pueden ser de diferentes tipos:

Una ficha con un número consecutivo. Esta ficha puede tener un hilo que facilite su ubicación sobre el elemento innecesario. Estas fichas son reutilizables, ya que simplemente indican la presencia de un problema

Tarjetas de colores intensos. Estas tarjetas se fabrican en papel de color fosforescente para facilitar su identificación a distancia. El color intenso sirve de

ayuda como mecanismos de control visual para informar que sigue presente el problema "denunciado". Estas tarjetas contienen la siguiente información:

- Nombre del elemento innecesario
- Cantidad.
- Por qué creemos que es innecesario
- Área de procedencia del elemento innecesario
- Posibles causas de su permanencia en el sitio
- Plan de acción sugerido para su eliminación.

### **Lista e elementos innecesarios**

La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es cumplimentada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña Seiri.

### **3.4. Plan de Trabajo e Indicadores**

Para los materiales que se deben eliminar, se debe preparar un plan para eliminarlos gradualmente.

El plan debe contener los siguientes puntos:

- Mantener el elemento en igual sitio.
- Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- Eliminar el elemento.

El plan debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desecharlo, venderlo, devolverlo al proveedor, destruirlo o utilizarlo, etc.

<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>
Eliminar todos los artículos innecesarios.	Jefe de Planta	# de artículos eliminados / # de artículos

		innecesarios
Arreglar correctamente todos los artículos necesarios en condiciones sanitarias y seguras.	Jefe de Seguridad	# de artículos arreglado / # de artículos necesarios
Señalar y almacenar con tarjeta roja a los artículos innecesarios.	Todo el personal	# de artículos señalados / # de artículos innecesarios
Desarrollar un procedimiento para la disposición de artículos innecesarios.	Jefe de Planta	Procedimiento desarrollado: Sí o No



## MANUAL DE METODOLOGIA DE 5S

### 3.5. Control e informes de avance.

Es necesario preparar informes periódicos, donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implantado y los beneficios aportados. El jefe del área debe preparar este documento y publicarlo en el tablón informativo sobre el avance del proceso 5S.

Formulario de avance No.



PLAN DE TRABAJO:  
PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA 5'S

1S	2S	3S	4S	5S

Responsable:

Avance Programado:  Avance Real:

Actividades Realizadas:

1
2
3
4
5

Actividades por realizar

1
2
3
4
5

Observaciones:

--

#### 4. ¿Qué es SEITO?

##### **SEITO – Orden**

*Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar*

#### **4.1. Objetivo**

Que exista un lugar para cada artículo, adecuado a las rutinas de trabajo, listo para utilizarse y con su debida señalización.

#### **4.2. Beneficios del SEITO**

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta.
- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

### **4.3. Cómo Implantarlo**

La implantación del Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

#### **4.3.1. Controles visuales**

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Sitio donde se encuentran los elementos
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Sentido de giro de motores.
- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores.
- Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- Franjas de operación de manómetros (estándares).
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.
- Una herramienta adecuada para el control visual es la aplicación de "Andon".

#### **4.3.2. Mapa 5S.**

Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El Mapa 5S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas

para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la máquina, etc.

Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son:

- Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.
- Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven funciones similares.
- El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

#### **4.3.3. Marcación de la ubicación.**

Una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario definir un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear:

- Indicadores de ubicación.
- Indicadores de cantidad.
- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Localización de stocks.
- Lugar de almacenaje de equipos.
- Procedimientos estándares.
- Disposición de las máquinas.
- Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

#### **4.3.4. Marcación con colores**

Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, nivel de un fluido en un depósito, sentido de giro de una máquina, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- Localización de almacenaje de carros con materiales en proceso.
- Dirección de pasillo
- Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- Colocación de marcas para situar mesas de trabajo
- Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

#### **4.3.5. Codificación de Colores.**

Se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de lubricantes y sitio donde se aplican. Por ejemplo, la grasera de color azul puede servir para aplicar un tipo especial de aceite en un punto del equipo marcado con color azul.

#### **4.3.6. Identificar los contornos.**

Se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, partes de una máquina, elementos de aseo y limpieza, bolígrafos, grapadora, calculadora y otros elementos de oficina. En cajones de armarios se puede construir plantillas en espuma con la forma de los elementos que se guardan. Al observar y encontrar en la plantilla un lugar vacío, se podrá rápidamente saber cuál es el elemento que hace falta.

#### **4.3.7. Recomendaciones actuales.**

En el caso de la Empresa, se deberá rotular y señalar cada proceso mediante un letrero, y en cada proceso se deberá indicar lo siguiente:

- Almacenamiento de tela.
  - El tipo de tela que va en cada cajón de cada anaquel.
  - La cantidad máxima que se debe almacenar en cada anaquel.
- Almacenamiento de Insumos y Repuestos de Maquinaria.
  - El tipo de insumo que va en cada cajón de cada anaquel.
  - La cantidad máxima que se debe almacenar en cada anaquel.
- Cortar Materia Prima.
  - Señalar el lugar que debe ocupar cada máquina cuando no está en uso.
  - Señalar el sitio en el cual se deben depositar los cortes empacados y listos para despachar al Taller Otavalo y Maquiladores.
- Confección.
  - Señalar el lugar que debe ocupar cada herramienta de trabajo, como tijeras y cintas para medir.
- Rematar, Empacar y Despachar.
  - Señalar el lugar que debe ocupar cada herramienta de trabajo, como tijeras y cintas para medir.

Cabe indicar que en la actualidad la Empresa ha implementado una buena señalización de Seguridad Industrial, se han colocado rótulo para la utilización

de equipos de protección personal y de ciertas normas, como por ejemplo: no fumar.

Además que encuentra señalado el camino peatonal y de transporte de material.

#### 4.4. Plan de Trabajo e Indicadores.

Acción	Responsable	Indicador
Definir lugares específicos con marcaciones visuales para materia prima, herramientas, trabajo en proceso, máquinas, etc...	Jefe de Planta	1. # de lugares identificados / # de elementos existentes.  2. # de marcaciones visuales / # de lugares identificados.
Ubicar en su lugar específico a cada elemento designado.	Todo el personal	# de elementos ubicados / # de elementos existentes.
Establecer estándares y límites de fácil comprensión y utilización.	Jefe de Planta	Evaluaciones periódicas de conocimiento de estándares y límites.
Establecer controles para asegurar que los elementos regresan a su lugar después usarlas.	Todo el personal	# de lugares identificados sin su elemento / # de lugares identificados.

#### 4.5. Control e informes de avance.

(Remitirse al punto 3.5)

## 5. ¿Qué es SEISO?

### SEISO – Limpieza

*Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden*

#### 5.1. Objetivos

Establecer una metodología de limpieza que evite que evite que el área de trabajo se ensucie.

#### 5.2. Beneficios del SEISO

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

#### 5.3. Cómo Implantarlo

El Seiso debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones.

##### 5.3.1. Paso 1. Campaña o jornada de limpieza

Como evento motivacional que ayude a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación de las 5S, se debe iniciar esta fase con una

campaña de orden y limpieza que comprenda eliminación de los elementos innecesarios; limpieza de equipos, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

### **5.3.2. Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.**

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

### **5.3.3. Paso 3. Preparar el manual de limpieza.**

Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Adicionalmente, el manual de limpieza debe incluir:

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.
- Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.

Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener

fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

#### **5.3.4. Paso 4. Preparar elementos para la limpieza.**

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

#### **5.3.5. Paso 5. Implantación de la limpieza.**

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones kaizen o de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

#### **5.4. Plan de Trabajo e Indicadores.**

<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>
Elaborar manual de	Jefe de Planta	Manual de Limpieza terminado

	<b>MANUAL DE METODOLOGIA DE 5S</b>	
---	--	--

limpieza.		y difundido
Mantener las máquinas en buenas condiciones y limpias.	Todo el personal	Conformidad con estándares establecidos en el manual.
Establecer medidas de limpieza y horarios en lugares visibles.	Jefe de mantenimiento.	Cumplimiento de bitácoras, definido mediante reportes.

### 5.5. Control e informes de avance.

(Remitirse al punto 3.5)

## 6. ¿Qué es SEIKETSU?

### SEIKETSU – Estandarizar

*Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza*

#### 6.1. Objetivos

Desarrollar condiciones de trabajo que eviten retroceso en las primeras 3'S.

#### 6.2. Beneficios del SEIKETSU

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

#### 6.3. Cómo Implantarlo

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Para implantar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

### **6.3.1. Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades.**

Para mantener las condiciones de las tres primeras `s, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres `s a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de limpieza
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

### **6.3.2. PASO 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.**

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implantar Seiso. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar "vínculos" con los estándares, veamos su funcionamiento. Cuando un trabajador debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se marcará sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una

norma a seguir. Esta norma se ubicará en el tablón de gestión visual para que esté cerca del operario en caso de necesidad. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina. Esta clase de normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el tablón de gestión y este muy cerca del equipo.

Para crear hábitos en los trabajadores se debe realizar el proceso de las 3 primeras etapas, cada mes, el cual es un lapso de tiempo adecuado, debido a que cada mes se cambia de producción, se termina una colección completa de ropa, y es un buen periodo para empezar de nuevo la metodología de las 5'S con un nuevo programa de producción.

#### **6.4. Plan de Trabajo e Indicadores**

<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>
Verificar la realización de las 3 primeras "S" en forma mensual.	Jefe de Planta	Cumplimiento de objetivos del programa mensualmente.
Asegurar que toda la información necesaria se encuentre en forma visible.	Jefe de Planta	Estadísticas de incumplimiento debidos a falta de información.
Establecer mecanismos de control para todos los estándares definidos.	Jefe de Planta	Cumplimiento de estándares del programa mensualmente.

#### **6.5. Control e informes de avance.**

(Remitirse al punto 3.5)

## **7. ¿Qué es SHITSUKE? SHITSUKE – Disciplina**

*Crear hábitos basados en las 4's anteriores*

### **7.1. Objetivos**

Aplicar de forma continua los primeros 4 pasos, para crear una conciencia de mejora en los trabajadores consistentemente.

### **7.2. Beneficios del SHITSUKE**

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.

### **7.3. Cómo Implantarlo**

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

1. Hacer visible los resultados de las 5'S.
2. Provocar la crítica constructiva con otras áreas, plantas y hasta empresas.
3. Promover las 5'S s en toda la empresa, mediante esquemas promocionales.

4. Provocar la participación de todos en la generación de ideas para fomentar y mejorar la disciplina en las 5 S's.

En este paso lo más importante es definir parámetros de evaluación, simplemente es la verificación del cumplimiento de los pasos anteriores. Es necesario formatos, sistemas de control y auditorías.

Después de la implementación de las 3 primeras "S", se requiere un sistema de control y auditorías para no regresar al punto inicial.

Un método simple es la elaboración de una "check list", en la cual se detallan algunas características que se deben revisar periódicamente. Un ejemplo muy general pero muy válido para toda la Empresa es el siguiente formato:

**Elaborado por: Gabriel Villacís**

<b>CHECK LIST</b>					
ÁREA DE TRABAJO: _____			OPERADOR - ENCARGADO: _____		
FECHA DE: _____			_____		
FECHA HASTA: _____			_____		
REVISIÓN DE:	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
ORDEN GENERAL					
ORDEN DE HERRMIENTAS					
LIMPIEZA DE ANAQUELES					
LIMPIEZA DE MAQUINARIA					
LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS					
PRESENTACIÓN PERSONAL					
OBSTRUCCIÓN DE PISOS					
EXCESO DE HERRAMIENTAS – MATERIALES					
FALTA DE HERRAMIENTAS – MATERIALES					



#### 7.4. Plan de Trabajo e Indicadores

Acción	Responsable	Indicador
Verificar periódicamente el cumplimiento de las 4 primeras "S".	Jefe de Planta	Cumplimiento programado.
Publicar mensualmente las mejoras que se obtienen.	Jefe de Planta	Publicación de indicadores anteriores.
Mantener constante la motivación del personal para la Implementación de las 5 "S".	Jefe de Planta	Campañas periódicas del programa.

#### 7.5. Control e informes de avance.

(Remitirse al punto 3.5)

*Nota: El presente Manual se ha inspirado en el Manual de las 5 S's preparado por el Campus de Piedras Negras de la Universidad Autónoma del Noreste.*