



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

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE  
MANUFACTURA DE BLUSAS PARA DAMA.**

**Ana Lorena Calderón Monterroso**  
**Asesorado por el Ing. Víctor Hugo García Roque**

**Guatemala, noviembre de 2008**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE MANUFACTURA  
DE BLUSAS PARA DAMA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR:

**ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO**  
ASESORADO POR EL ING. VICTOR HUGO GARCÍA ROQUE

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2008

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE  
MANUFACTURA DE BLUSAS PARA DAMA,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha marzo de 2005.



Ana Lorena Calderón Monterroso

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Como catedrático asesor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE MANUFACTURA DE BLUSAS PARA DAMA**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Lorena Calderón Monterroso**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Victor Hugo García Roque", is written over a blue stamp. The stamp contains the text "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" and "ESCUELA MECÁNICA INDUSTRIAL".

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA MECÁNICA INDUSTRIAL

**Ing. Victor Hugo García Roque**  
**Colegiado activo No. 5133**  
**Catedrático Asesor de Trabajo de Graduación**  
**Escuela Mecánica Industrial**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE MANUFACTURA DE BLUSAS PARA DAMA**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Lorena Calderón Monterroso**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Roberto Valle González  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2008.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE MANUFACTURA DE BLUSAS PARA DAMA**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Lorena Calderón Monterroso**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

  
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
**DIRECTOR**  
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2008.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE MANUFACTURA DE BLUSAS PARA DAMA** presentado por la estudiante universitaria, **Ana Lorena Calderón Monterroso**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, noviembre de 2008

/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- DIOS** Siendo el guía principal de mi vida, ayudándome siempre en los momentos más difíciles de mi vida, entregándole a DIOS todas mis metas alcanzadas.
- Mis padres** **Isauro Calderón Reina y**  
**María Isabel Monterroso de Calderón**  
Por todo el amor, paciencia y dedicación comprensión y paciencia que me han tenido durante mi carrera, a quienes dedico este triunfo con especial amor.
- Mis hijos** **Irene, Felipe y Joaquín**  
Mi mayor y mejor inspiración.
- Mi esposo** **Marco Antonio Manzo**  
Por todo su amor y apoyo incondicional.
- Mis hermanos** **Edgar, Ligia y Silvia**  
Por todo lo que como familia representamos.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **La Universidad de San Carlos de Guatemala:**

Por ser fiel a su misión de “ID Y ENSEÑAD A TODOS”

### **Los catedráticos de Ingeniería:**

Por su entrega a la docencia

### **Mi asesor            Ing. Víctor Hugo García Roque:**

Por el tiempo dedicado en la elaboración del presente trabajo de graduación

### **La Fábrica de Tejidos Jeannette:**

Especialmente a su propietario, por la oportunidad y facilidades brindadas para realizar este trabajo

### **Mis amigos y compañeros de estudio:**

**Carlos, Rosana, Omar, Guisela, Dorcas, Ing. Edgar René Quebec Robles q.e.p.d.**

Por las experiencias compartidas

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XI
GLOSARIO .....	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
<b>1 ANTECEDENTES GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción general de la empresa.....	1
1.1.1 Formación y desarrollo de la empresa.....	1
1.1.1.1 Visión.....	2
1.1.1.2 Misión.....	2
1.1.1.3 Ubicación.....	2
1.1.2 Datos específicos de la empresa.....	3
1.1.2.1 Clasificación de la empresa.....	3
1.1.2.2 Número de empleados.....	3
1.1.2.3 Insumos de producción.....	3
1.1.2.4 Materia Prima.....	4
1.1.2.5 Material de empaque.....	4

1.2	Maquinaria utilizada.....	5
1.2.1	Enconadora.....	5
1.2.2	Tejedoras.....	6
1.2.3	Planchas de vapor .....	6
1.2.4	Overlock.....	7
1.2.5	Máquina de coser plana.....	7
1.3	Herramientas utilizadas.....	8
1.3.1	Punzones para tejedora.....	8
1.3.2	Tensores para el tejido.....	8
1.3.3	Transportadores de tejido.....	8
1.3.4	Agujas remalladoras.....	9
1.3.5	Agujas.....	9
1.3.6	Tijeras.....	9
1.3.7	Plantillas.....	9
1.3.8	Despitadoras.....	10
1.3.9	Pistolas para etiquetar.....	10
1.3.10	Aspiradora.....	10
1.3.11	Aceitera.....	11
1.4	Descripción del producto.....	11
1.4.1	Faja de cuello.....	11
1.4.2	Espalda de la blusa.....	11
1.4.3	Delantero de la blusa.....	12

1.4.4	Mangas.....	13
1.4.5	Fajuela del hombro.....	14
1.4.6	Costuras internas.....	14
1.4.7	Costuras de las fajas.....	14
1.4.8	Etiqueta de tela.....	15
1.4.9	Etiqueta removible.....	15
1.4.10	Empaque.....	15
<b>2</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....</b>	<b>17</b>
2.1	Tipo de organización.....	17
2.2	Organigrama de la empresa.....	18
2.3	Descripción de puestos.....	19
2.4	Proceso de producción.....	20
2.4.1	Tipo de producción.....	20
2.4.2	Descripción de las operaciones del proceso.....	21
2.4.3	Diagramas del proceso.....	22
2.4.3.1	Diagrama de operaciones.....	24
2.4.3.2	Diagrama de flujo.....	27
2.4.3.3	Diagrama de recorrido.....	30
2.5	Factores a considerar.....	31
2.5.1	Ruido.....	31
2.5.2	Seguridad e higiene.....	31
2.5.2.1	Actos inseguros.....	31

2.5.2.2	Condiciones inseguras.....	32
<b>3</b>	<b>DISEÑO Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO.....</b>	<b>35</b>
3.1	Propuesta de mejoras al proceso de producción.....	35
3.1.1	Reorganización de la empresa.....	35
3.1.2	Descripción de los puestos.....	36
3.1.3	Asignación de los puestos.....	38
3.1.4	Cálculo de costos.....	38
3.1.5	Identificación de las operaciones críticas.....	40
3.1.6	Rediseño de las estaciones de trabajo.....	41
3.1.7	Estudio de tiempos.....	42
3.1.8	Balance de líneas.....	44
3.2	Diagramas propuestos para el proceso.....	46
3.2.1	Diagrama de operaciones.....	47
3.2.2	Diagrama de flujo.....	50
3.2.3	Diagrama de recorrido.....	53
3.3	Propuesta en la mejora de la planta.....	54
3.3.1	Distribución de la maquinaria.....	54
3.4	Ruido.....	57
3.5	Seguridad e higiene.....	57
3.5.1	Eliminación de actos y condiciones inseguras.....	57
3.6	Mantenimiento preventivo para la maquinaria.....	59
3.6.1	Enconadora.....	59

3.6.2	Tejedora.....	59
3.6.3	Plancha de vapor.....	60
3.6.4	Overlock.....	60
3.6.5	Remalladora.....	60
3.7	Mantenimiento correctivo.....	61
<b>4</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES EN EL PROCESO.....</b>	<b>61</b>
4.1	Detección y análisis de las operaciones críticas.....	61
4.2	Operaciones críticas a verificar.....	61
4.2.1	Rigidez del tejido.....	61
4.2.2	Uniformidad del tejido.....	62
4.2.3	Tonalidad del tejido.....	63
4.2.4	Planchado a vapor de las piezas tejidas.....	63
4.2.5	Corte de las piezas.....	64
4.2.6	Plantillas.....	64
4.2.7	Costura de la blusa.....	64
4.2.8	Remallado de la faja de cuello.....	65
4.2.9	Planchado y ajuste final.....	65
4.3	Determinación de las posibles causas y efectos.....	66
4.4	Hojas de verificación.....	68
4.4.1	Hojas de verificación del tejido planchado.....	68
4.4.2	Hojas de verificación del corte.....	70
4.4.3	Hojas de verificación de costura y planchado final.....	70

<b>5</b>	<b>SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA.....</b>	<b>73</b>
5.1	Verificación y estandarización del control de calidad.....	73
5.1.1	Determinación de estándares de calidad.....	74
5.1.2	Medición de las operaciones.....	75
5.1.2.1	Uso de las hojas de verificación.....	75
5.1.2.2	Uso de las hojas de control de operaciones.....	76
5.1.2.3	Tolerancias aceptadas.....	78
5.1.2.4	Interpretación de las hojas de control y verificación.....	79
5.2	Supervisión e inspección de las operaciones críticas.....	80
5.2.1	En las operaciones de manufactura.....	80
5.2.1.1	En la rigidez.....	80
5.2.1.2	En la uniformidad del tejido.....	80
5.2.1.3	En la tonalidad.....	81
5.2.1.4	En el planchado de las piezas tejidas.....	81
5.2.1.5	En el trazado de las plantillas.....	81
5.2.1.6	En el corte.....	82
5.2.1.7	En las costuras.....	82
5.2.1.8	En el remallado.....	82
5.2.1.9	En el planchado y ajuste.....	83
5.2.1.10	En el empaque final.....	83

**CONCLUSIONES**.....85  
**RECOMENDACIONES**.....87  
**BIBLIOGRAFÍA**.....89



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Faja de cuello.....	11
2.	Molde espalda de la blusa.....	12
3.	Molde delantero de la blusa.....	13
4.	Molde de manga.....	14
5.	Organigrama de la empresa.....	18
6.	Diagrama de operaciones.....	24
7.	Diagrama de flujo.....	27
8.	Diagrama de recorrido.....	30
9.	Organigrama propuesto.....	35
10.	Diagrama de operaciones propuesto.....	47
11.	Diagrama de flujo propuesto .....	50
12.	Diagrama de recorrido propuesto.....	53
13.	Plano de distribución de la maquinaria.....	56

### TABLAS

I.	Tiempo estaciones 1 y 2.....	43
II.	Tiempo estaciones 3 y 4.....	43
III.	Resumen de tiempo por estaciones de trabajo.....	44
IV.	Causas, efectos y posibles soluciones.....	66
V.	Hoja de inspección de tejido y planchado.....	69
VI.	Hoja de inspección del corte.....	70
VII.	Hoja de inspección de costuras y planchado final.....	71
VIII.	Hoja de control de operaciones.....	77



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Ac.</b>	Aceptable o aceptado
<b>B.M.P.</b>	Bodega de material prima
<b>B.P.T.</b>	Bodega de Producto Terminado
<b>cm</b>	centímetros
<b>HP.</b>	Caballos de fuerza
<b>I. P.</b>	Índice de productividad
<b>Kg</b>	kilogramo
<b>m</b>	Metro
<b>min</b>	minuto
<b>n. Op.</b>	Número Operarios
<b>R.P.M.</b>	Revoluciones por minuto
<b>Re.</b>	Rechazo o rechazado
<b>T. E.</b>	Tiempo estándar



## GLOSARIO

<b>Accidente</b>	Acción o suceso eventual que altera el orden regular de las cosas de modo involuntario del cual resulta daño para las personas o las cosas.
<b>Capacitación</b>	Habilitarse específicamente para realizar alguna operación en especial propia del trabajo a realizar.
<b>Decibeles</b>	Unidad de diferencia de niveles de potencia en las comunicaciones sonoras.
<b>Despitadoras</b>	Herramienta similar a la tijera, posee cuchillas más pequeñas, se utiliza específicamente para eliminar hilos o partes pequeñas de las costuras de las prendas de vestir.
<b>Estándar</b>	Tipo patrón uniforme o muy generalizado de una cosa, fabricación en serie siguiendo un modelo determinado.

<b>Fastenés</b>	Ganchos plásticos desechables que se utilizan para sujetar las etiquetas de cartón a cualquier prenda de vestir.
<b>Galga</b>	Clasificación que se le da a las máquinas de tejer dependiendo el tamaño de las agujas tejedoras que posean.
<b>Plantillas</b>	Diseños específicos de ciertas piezas de algún producto, sobre las que se trazan y se manufactura el lote completo de unidades a producir.
<b>Quemadura</b>	Descomposición del tejido orgánico producida por el contacto con el fuego o una superficie con alta temperatura, o una sustancia corrosiva.
<b>Rigidez</b>	Capacidad de resistencia de un cuerpo a cambiar por la acción de fuerzas exteriores que actúan sobre su superficie.
<b>Rondelas</b>	Son anillos de parafina que se utilizan para texturizar materiales textiles para su facilidad de uso.
<b>Supervisión</b>	Examinar, reconocer atentamente.

<b>Texturización</b>	Tratar los hilos de fibras sintéticas para conferirles buenas propiedades textiles.
<b>Tolerancias</b>	Máxima diferencia que se tolera entre el valor nominal y el valor efectivo en las características físicas y químicas de un producto, diferencia que se consciente en la calidad o cantidad de cosas contratadas o convenidas.
<b>Tonalidad</b>	Relación de tonos en una pintura.
<b>Uniformidad</b>	Se refiere a que tiene la misma forma, características en toda su extensión.
<b>Vibraciones</b>	Movimiento repetido de un cuerpo durante un período que puede producir ruido y movimiento.
<b>Watts</b>	Nombre del vatio en la nomenclatura internacional, unidad de potencia eléctrica, igual a la potencia capaz de hacer el trabajo de un julio por segundo.



## RESUMEN

El trabajo de graduación contiene en forma detallada el proceso de elaboración de blusas para dama y la propuesta que contribuye a la mejora de los procesos de la misma.

Se realizó una descripción de la situación actual de la elaboración, es decir, la manera de cómo el proceso de elaboración del producto en mención se ve influido tanto por el aspecto técnico de operación y utilización de equipo, así como por la estructura administrativa de la empresa.

En el área física se determinaron las condiciones operacionales de las cargas de trabajo y demás aspectos operacionales que contribuyen en determinado momento a la merma o aumento de la eficiencia. Uno de esos aspectos tomados en cuenta en la programación de mantenimiento de maquinaria y equipo, con ello se proyecta evitar una interrupción por el mal funcionamiento y como consecuencia una disminución en la eficiencia y eficacia de las operaciones.

Además, se detalla los gráficos que describen tanto el sistema actual como los propuestos para que el flujo sea lineal, buscando con ello evitar interrupciones por transporte o traslado en cuanto a recorrido de cada operación.

Analizando cada uno de los aspectos tomados en cuenta y su relación en el proceso de producción, sobre todo, de cómo son afectadas por el entorno, se

propuso las mejoras correspondientes a cada elemento, y se le dio el seguimiento correspondiente al departamento de producción operacional.

Ante dichas propuestas, también se hizo un análisis de seguimiento, como método concreto de apoyo, para la toma de decisiones y puesta en marcha del mismo.

# OBJETIVOS

## General

Desarrollar mediante un estudio técnico un proceso que permita mejorar la productividad de una fábrica que elabore blusas para dama.

## Específicos:

1. Distribuir eficientemente la maquinaria y equipo.
2. Optimizar la utilización de la materia prima.
3. Reducir los costos.
4. Mejorar el ambiente laboral a través de los cambios organizacionales y productivos.
5. Implementar la correcta aplicación de buenas prácticas de manufactura.
6. Utilización óptima del equipo y de las instalaciones.
7. Lograr el compromiso y la responsabilidad por parte de los operarios, creando así una cultura de calidad.



## INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país básicamente artesanal, en donde la mano de obra es abundante y especializada debido en parte a lo rutinario de las actividades y en parte al tiempo que los obreros realizan las mismas, pues muchas pequeñas industrias son familiares y en muchos de los casos, son heredadas. El diseño del producto y los procesos surgen por la misma rutina y no necesariamente por la expansión o industrialización de la empresa.

Aunado a lo anterior, la pequeña industria en Guatemala, afronta también problemas económicos debido al incremento en los precios de los insumos, la materia prima y la mano de obra, además del ingreso de industrias de producción masiva y la aparición de productos sustitutos que vienen a satisfacer a un bajo costo, las necesidades de la población, la industria textil no es la excepción.

En el desarrollo de este trabajo de graduación se tomó como base la elaboración de blusas para dama, en una pequeña industria de tejidos de punto por lo que se buscó diseñar el proceso de producción de forma tal que se pueda incrementar eficiencia y productividad, así como disminuir costos para colocar el producto final en un mercado competitivo, no solo en el precio, sino en calidad con la confianza de manejar tiempos de entrega factibles.

Este trabajo será de mucha utilidad al estudiante universitario o profesional que está interesado en el mejoramiento del proceso de manufactura de blusas para dama y sobre todo a la pequeña industria textil que se dedica a la elaboración de este tipo de prendas.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1 Descripción general de la empresa**

La empresa estudiada es netamente guatemalteca, en la que el desarrollo productivo ha sido paulatinamente incrementado con el esfuerzo y dedicación de sus propietarios, actualmente posee la información que se plasma a continuación en los siguientes incisos.

### **1.1.1 Formación y desarrollo de la empresa**

La fábrica produce todo tipo de tejidos de punto cuyo inicio se dio a principios de los años ochenta, tiempo en el cual marca una trayectoria en la que la práctica de la transformación de telas a suéteres y blusas se ha ido mejorando y se ha tenido un mejor desarrollo, no sin antes pasar por diversas situaciones que se han sabido sobrellevar.

La empresa empezó muy pequeña en la que la demanda, al irse incrementando, también incrementó la capacidad de producción de la misma, adquiriendo así más maquinaria y mano de obra, a tal punto de buscar las mejoras que permitan un mayor y mejor rendimiento y eficiencia concretamente en la elaboración de blusas para dama.

### **1.1.1.1 Visión**

Se tiene una proyección de vida laboral que sea una fuente generadora de empleo, que sea una empresa que amplíe horizontes ya que nos debemos en parte al esfuerzo y dedicación de cada uno de los que integramos esta gran familia, por lo que el bienestar de la empresa repercute en el bienestar de todos y debido a ello nuestra capacitación y optimismo por la mejora continua son herramientas fundamentales para lograrlo.

### **1.1.1.2 Misión**

Nuestra misión se centra en la mejora continua, cada día aprendemos algo nuevo y mejor de lo que ya sabemos. Sabemos además que nuestro esfuerzo es fundamental para el desarrollo de nuestro país, por lo que buscamos la calidad en todos los aspectos, desde nuestro servicio hasta la atención y presentación de nuestros productos para que satisfagan no solo las exigencias de cada persona sino algo más, todo ello para que la identificación del cliente con nuestros productos sea satisfactoria en todos los sentidos, logrando así un mejor desarrollo tanto familiar, personal y a nivel de país.

### **1.1.1.3 Ubicación**

La fábrica desde sus inicios no ha experimentado cambio en cuanto a la ubicación, lo único que han sido modificadas son las instalaciones para que la capacidad de producción sea notoria, se cuenta con un inmueble propio y tiene una construcción cuyo material es de loza y hormigón.

Actualmente, se encuentra en la zona 1 de Mixco, municipio de Guatemala.

## **1.1.2 Datos específicos de la empresa**

### **1.1.2.1 Clasificación de la empresa**

De acuerdo al aspecto legal de la empresa, ésta es de carácter individual y de responsabilidad limitada, debido a que posee un propietario quien a su vez es el representante legal, es clasificada pequeña con respecto al número de empleados.

### **1.1.2.2 Número de empleados**

Se cuenta actualmente con doce personas, quienes laboran y están distribuidos en diferentes actividades entre las cuales son: tejido, planchado, corte, costura y administración.

### **1.1.2.3 Insumos de producción**

Se consideran aquí todos aquellos elementos involucrados en el proceso productivo hasta llegar a la transformación como producto terminado. Entre ellos se puede mencionar:

**Tizas:** se utilizan para marcar las piezas mediante moldes, que posteriormente serán cortadas previo al ensamble correspondiente. También se emplean para

la señalización de áreas que necesitan cierto tipo de corte y como consecuencia costura.

**Róndelas de parafina:** estas se utilizan en el tratamiento de la lana, aportan mayor flexibilidad y suavidad al material en el proceso de embobinado que realiza la máquina enconadora.

**Agua desmineralizada:** es agua tratada químicamente con el objetivo de poderla utilizar en las planchas a vapor para darle presentación final al producto. Con este tipo de agua se logra disminuir los riesgos de tapado del conducto por corrosión.

#### **1.1.2.4 Materia Prima**

Para la elaboración de blusas la materia prima principal es la lana acrílica utilizada como base para la calidad y presentación.

En el mercado se encuentra una gama en la calidad de la materia prima, es seleccionada aquella que identifique al mercado destino. Generalmente se utiliza lana de calibre 2/32" o bien 1/32".

#### **1.1.2.5 Material de empaque**

Son todos aquellos insumos que contribuyen en el embalaje que le da la presentación final al producto, entre los cuales se puede mencionar:

**Bolsas:** de material plástico (polietileno) tipo celofán se usan para colocar el producto terminado dentro del mismo y así protegerlo de los diferentes factores

que puedan, en determinado momento, ser perjudiciales con la calidad. Existen diferentes tipos de bolsas puesto que dependen de las tallas, para el caso específico de las blusas las tallas son S, M, L, XL cuya medida de bolsa es de 11 x 17 pulgadas cuadradas.

**Etiquetas:** estas son de cartón, con ellas se identifica el nombre de la empresa, así como las características y el cuidado que debe tener el producto, además de contar con el código y el precio que el distribuidor coloque para su posterior venta.

**Fastenés:** Son de material plástico que contribuyen a adherir la etiqueta de cartón al producto, éstos son removibles y desechados en el momento de utilizar el producto.

**Corrugado:** son cajas de cartón en las que se acomoda el producto cuyo destino final son los clientes, la dimensión del corrugado es de 120 x 20 x 100 centímetros cúbicos.

## **1.2 Maquinaria utilizada**

### **1.2.1 Enconadora**

Previo a tejer la lana se le da un proceso de texturizado, el cual consiste en trasladar toda la lana que viene en conos de cartón a bobinas de madera que puedan ser utilizadas para facilitar su disposición en las máquinas de costura, durante el traslado el hilo o lana pasa por dos ruedas de parafina, material que proporciona suavidad y maleabilidad a la lana para que ésta sea utilizada con facilidad en el proceso, además de ello proporciona una mejor consistencia y uniformidad al hilo contribuyendo así a la eliminación de nudos o

imperfecciones que trae la materia prima y que son perjudiciales en las máquinas.

La máquina está compuesta por un motor eléctrico de baja capacidad de trabajo por unidad de tiempo, es decir caballos trabajo. Con una capacidad de recepción continua de hasta seis bobinas de madera.

### **1.2.2 Tejedoras**

Son máquinas que tienen la función de realizar todo el tejido de las distintas piezas que entran a formar parte de la blusa, las máquinas tejedoras que se utilizan para la elaboración de éstos productos poseen 900 agujas, las cuales están distribuidas en dos plataformas colocadas de forma paralela, una frente a la otra.

Las máquinas tejedoras se clasifican según el tamaño de las agujas dándole una galga entre ellas, el rango que va desde el número cuatro, que corresponde a las agujas gruesas, hasta la clasificación 16 que corresponden a agujas delgadas.

### **1.2.3 Planchas de vapor**

Para el proceso se utilizan dos tipos de planchas:

**Planchas de vapor industrial con depósito de agua externo:** son similares a las de uso domiciliario, poseen un depósito de agua ubicado en una parte aérea, calentando el agua de manera térmica para lograr el punto de ebullición

necesario para su empleo como vapor en el planchado. Posee zapatas de teflón en las que se coloca la plancha evitando que la pieza se quemé o se torne brillante en el proceso de planchado.

**Planchas de vapor fijas tipo sándwich:** son de mayor tamaño, y sirve a diferencia de las anteriores, para el planchado de piezas completas. Así como las planchas de vapor industrial, poseen zapatas de teflón y un regulador de intensidad de vapor.

#### **1.2.4 Overlock**

Esta se utiliza para unir las distintas piezas de la blusa, es funcional gracias a que posee un motor eléctrico de 0.5 caballos de fuerza y alcanza una velocidad de 3,450 revoluciones por minuto, trabaja con una corriente de 120 voltios. Para su funcionamiento óptimo se emplean hasta tres tipos de hilo de diferente color con lo que se logra dar una puntada fuerte y segura, además posee dos cuchillas que cortan los excesos de lana o las imperfecciones que se presentan en el proceso de unión.

#### **1.2.5 Máquina de coser plana**

Se utiliza para colocar las etiquetas, los botones y para elaborar los ojales del producto (si es necesario), ésta funciona mediante dos hilos colocados en un carrete externo y uno interno respectivamente, que posteriormente dan la puntada necesaria en la costura. Esta máquina funciona con un motor de 0.5 caballos de fuerza, genera 2,850 revoluciones por minuto, y utiliza una corriente eléctrica de 120 voltios.

### **1.3 Herramientas utilizadas**

#### **1.3.1 Punzones para tejedora**

Son de material plástico o bien de metal, poseen en los extremos terminaciones de aguja, sirven para recoger las cadenas del tejido y realizar las distintas operaciones que requiere el proceso. El tamaño dependerá de las agujas de las máquinas tejedoras.

Esta herramienta puede ser de distinto tipo, dependiendo de los punzones transportadores o brazos de pieza, como por ejemplo de 1 x 2, de 1 x 3 o bien de 2 x 3.

#### **1.3.2 Tensores para el tejido**

Son herramientas simples, utilizadas para darle estabilidad a la dirección del hilo, con ello se logra también una buena disposición para su empleo en la elaboración o proceso correspondiente de producción.

#### **1.3.3 Transportadores de tejido**

Esta herramienta sirve para pasar las cadenas de la cama frontal a las agujas de la cama posterior, con ello se logra el cambio de la textura del tejido, y de esta manera se puede crear una característica particular en el tejido.

#### **1.3.4 Agujas remalladoras**

Se utilizan para recoger alguna cadena que se desprenda en el momento del traslado que realizan los transportadores, las agujas remalladoras también se utilizan en el arreglo de una pieza en la que se atasque el tejido a causa de la interrupción brusca de la cadena.

#### **1.3.5 Agujas**

Existen de diferentes tamaños, se emplean para realizar el trabajo de remate en los lugares en donde la costura deje características bajas de calidad, así también se emplean de manera eventual para la realización de distintos tipos de uniones.

#### **1.3.6 Tijeras**

Existen de diferente tamaño y forma en la punta, esto se debe a los distintos cortes en las piezas a trabajar, las más grandes se emplean para el corte de las piezas principales de la blusa, éstas miden 9 pulgadas, las otras son de 6 pulgadas y se utilizan en cortes menores. El empleo de las mismas dependerá también de la forma de la pieza a cortar.

#### **1.3.7 Plantillas**

Son patrones que contienen las distintas medidas o tallas de los diferentes estilos de blusas, son de cartón que es fácil de manipular, de usar y

almacenar, con ello se logra estandarizar y corregir si es necesario para evitar bajos niveles de calidad.

### **1.3.8 Despitadoras**

Son punzo cortantes, de característica similar a las tijeras empeladas en el corte, para esta herramienta se adiciona un resorte que tiene la función de abrir las cuchillas que son utilizadas para cortar aquellas imperfecciones o hilos que aparecen sueltos al final del proceso.

### **1.3.9 Pistola para etiquetar**

Son funcionales de manera mecánica y uso manual, empleadas para colocar la etiqueta de cartón en el producto, de fácil uso para colocar los fastenes plásticos que atraviesan la etiqueta para luego sujetarlas al producto, ésta herramienta posee una aguja guía en la que se inserta la etiqueta.

### **1.3.10 Aspiradora**

Sirve para lograr la limpieza general de las máquinas que acumulan mota o residuos pequeños debido al proceso, es fundamental para lograr eficiencias en la maquinaria y con ello en el proceso.

### **1.3.11 Aceitera**

Son pequeñas, con una capacidad de 0.25 litros o de 0.5 litros cuyo recipiente contiene aceite que se emplea en la lubricación de las distintas piezas mecánicas de las máquinas que son móviles y que requieren poca fricción.

## **1.4 Descripción del producto**

### **1.4.1 Faja de cuello**

Se realiza dependiendo de la presentación o estilo de blusa, en algunos casos es posible que se realice de manera independiente, la faja del cuello tiene forma de resorte común del tejido de las mangas de la blusa, la faja del cuello se coloca en la máquina remalladora, puesto que da la apariencia de haber sido tejida directamente en la blusa, con ello se logra una mayor durabilidad el tejido. En el caso de los demás cuellos, simplemente se hace un doblez y se hace el remate correspondiente, ello dependerá del estilo de blusa.

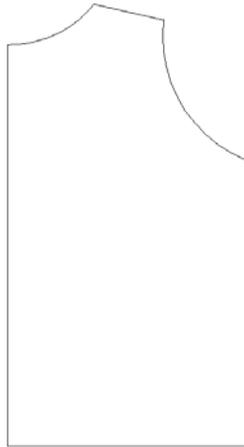
### **Figura 1. Faja de cuello**



### **1.4.2 Espalda de la blusa**

Es la parte más grande de las piezas que componen el producto, el tejido de la espalda posee dos distintos tipos de tejido, el tejido del resorte que es uno de los más gruesos y flexibles, el otro es el tejido del cuerpo, el cual, generalmente es liso.

**Figura 2. Molde espalda de la blusa**



### **1.4.3 Delantero de la blusa**

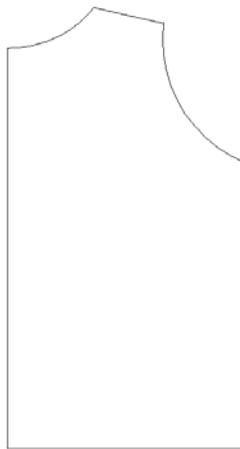
Esta pieza es el complemento de la anterior, en ella se tiene las mismas medidas de la espalda, también con las mismas características según el estilo, la diferencia entre la anterior radica en el corte, ya que se tejen de la misma forma, el corte delantero puede ser de tres tipos que son los que a continuación se describen:

**Delantero cuello en V:** esta pieza tiene en el corte superior la forma de una “V” característica que le da el nombre y forma al cuello.

**Delantero cuello redondo:** esta pieza tiene la característica particular en el corte de la parte superior teniendo un aspecto geométrico similar al de una media luna, de allí su nombre.

**Delantero abierto:** este delantero tiene las mismas características del cuello en “V”, teniendo un corte vertical que divide la pieza en dos partes, colocadas de manera independiente a la blusa.

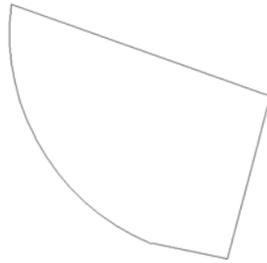
**Figura 3. Molde delantero de la blusa**



#### **1.4.4 Mangas**

Las dos mangas son iguales, la forma del tejido cambia y el resorte del puño es de un tamaño, se van aumentando las cadenas de tejido para hacer mas ancha la manga en su inicio. Claro que ello dependerá del estilo de la blusa, porque en casos particulares no llevan mangas, o bien lleva solo una manga que es larga y una descubierta o abierta. Se aclara también que en la parte del hombro la manga es más ancha.

#### **Figura 4. Molde de manga**



#### **1.4.5 Fajuela del hombro**

Esta consiste en una pequeña pieza tejida que se coloca en la unión de la espalda con el delantero, sirve como refuerzo en la costura y mejora el detalle de medida del hombro de la blusa, se localiza desde la unión de la parte superior de la espalda y delantero con el cuello, hasta la unión de estos con la parte superior de la manga.

#### **1.4.6 Costuras internas**

Son las operaciones que unen en la parte interna todas las piezas entre si, con ello se logra una mejor calidad y dar mayor comodidad a la usuaria. Esta actividad se realiza con la máquina Overlock.

#### **1.4.7 Costuras de las fajas**

Con ellas se logra mas detalle en calidad a la blusa, cada puntada de estas coincide con cada cadena de tejido que forma la faja, para lograr esto se utiliza la remalladora especificada en la descripción de maquinaria.

#### **1.4.8 Etiqueta de tela**

Esta etiqueta se coloca en la faja del cuello; dicha etiqueta contiene la marca del producto por lo que tiene una función de publicidad, de allí su importancia, además tiene también la especificación de talla de la prenda.

#### **1.4.9 Etiqueta removible**

La etiqueta removible es de cartón y se coloca con la ayuda de la pistola etiquetadora. Esta etiqueta contiene información sobre el cuidado de la prenda además del código del producto, talla y precio que el vendedor final establezca.

#### **1.4.10 Empaque**

El producto terminado es empacado dentro de una bolsa tipo celofán transparente para que permita identificar el estilo y la talla de la blusa, posteriormente se agrupan en docenas de las mismas características y se empacan en cajas de cartón corrugado para facilitar el almacenaje y posterior transporte.



## 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

### 2.1 Tipo de organización

El tipo de organización de la empresa es *Funcional* informal, ya que es el tipo de estructura organizacional que aplica el principio funcional o principio de la especialización de las funciones. Y a simple vista puede observarse que la fábrica cuenta únicamente con tres departamentos principales, donde se asignan tareas específicas a cada uno de acuerdo al producto que se este realizando y a al proceso de transformación que éste vaya teniendo.

Los departamentos son:

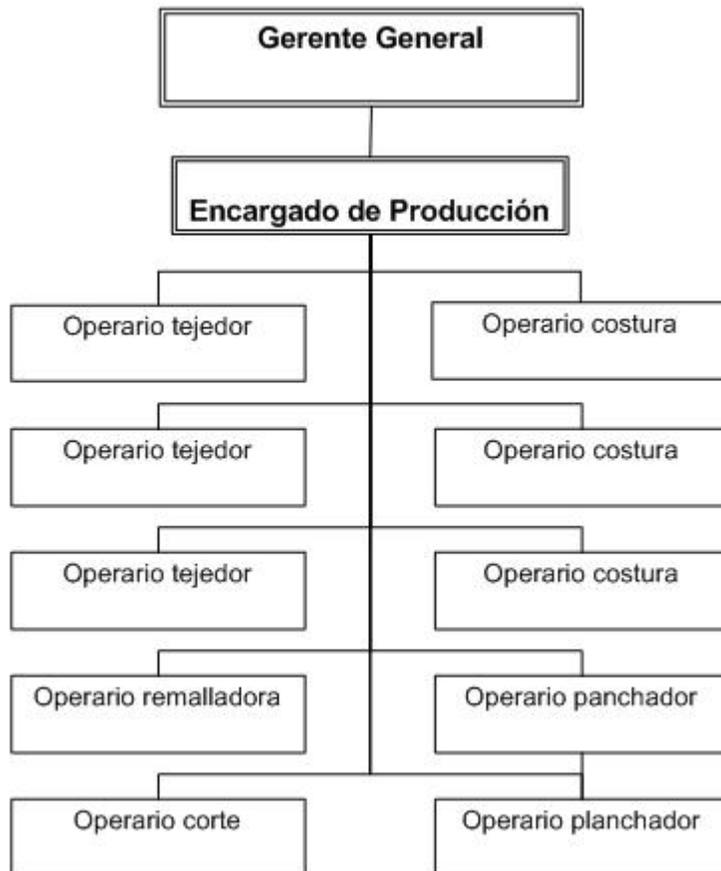
- a) **Departamento de tejido:** En el departamento de tejido es donde se realiza todo el lienzo de tejido de punto, que luego será cortado y costurado, y seguirá las etapas necesarias para culminar el proceso de producción de una blusa para dama.
  
- b) **Departamento de corte y costura:** El área de corte involucra los procesos de tendido y corte de tela, azorado de piezas y empacado de las mismas. El departamento de corte es el responsable de cumplir con la planificación diaria de corte, el área de corte es más importante pues aquí se desarrolla todo el proceso de producción.

c) **Departamento de planchado:** Este departamento es el que culmina todo el proceso de producción, ya que al estar terminada la pieza es perfeccionada con el planchado de la misma.

## 2.2 Organigrama de la empresa

El organigrama de la empresa es del tipo lineal, y vertical, ya que representan la estructura jerárquica, desde arriba hacia abajo.

Figura 5. Organigrama de la empresa



### 2.3 Descripción de los puestos

Por ser una organización funcional informal se asignan a cada miembro de la empresa actividades específicas, las cuales son supervisadas por el gerente general, quien a su vez es el que planifica, administra, dirige y controla todas las actividades y operaciones de la fábrica, así como a todo el personal.

**Gerente General:** se encarga de actividades económico-contables, administrativas y de producción.

Entre sus funciones principales están:

- Control de ventas
- Control de inventario de materia prima y producto terminado
- Control de producción y calidad en el producto
- Control de nomina y salarios de empleados
- Control económico-contable de la empresa

**Encargado de Producción:** esta persona se encarga del proceso de producción y transformación de la materia prima en producto terminado.

Es quien asigna actividades específicas a cada operario y controla que sean realizadas con eficiencia y eficacia. Además es el responsable de velar por la calidad del producto, así como programar y realizar el mantenimiento de la maquinaria.

**Operario tejedor:** es la persona encargada de elaborar las piezas de lana que le fueren asignadas, las que posteriormente serán utilizadas para elaborar las blusas. Además entre sus funciones están la limpieza y mantenimiento de las maquinas que tienen a su cargo.

Existen dos tipos de tejedores:

- ◆ Tejedor máquina Galga 7 y 6
- ◆ Tejedor máquina Galga 10

**Operario planchador:** se encarga específicamente del planchado de las piezas tejidas para prepararlas a la operación de corte; y también del planchado final de la pieza, en este caso las blusas.

**Operario de corte:** se encarga de cortar las piezas planchadas con la ayuda de plantillas, las cuales están dadas de acuerdo a la talla y estilo de la blusa que se va a confeccionar.

**Operarios de costura:** existen dos tipos de operarios

- ◆ Operario de máquinas overlock: son los que unen las diferentes piezas de la blusa.
- ◆ Operarios de máquinas planas: se dedican a la colocación de etiquetas, costuras rectas, ojales, bolsas, botones, zipper, costuras variadas, etc.

**Operarios remalladores:** se encarga de colocar las fajas de los cuellos, las fajas de los ojales y los botones. Además verifica el correcto desempeño de la máquina remalladora.

## 2.4 Proceso de producción

### 2.4.1 Tipo de producción

La producción que se realiza en la fábrica es de tipo mixta, ya que se programa de acuerdo a los pedidos que estén ingresando de las ventas

que se realizan, es mixta puesto que siempre hay pedidos nuevos y además hay pedidos que son constantes en cierta época del año por lo que al tener definido el tipo de producción se trabaja en línea lo que cambia es el producto a elaborar, ya sean blusas, suéteres o algún otro producto que demande el mercado.

#### **2.4.2 Descripción de las operaciones del proceso**

En el proceso de la elaboración de una blusa, las operaciones se pueden clasificar en cinco diferentes grupos que son:

- ◆ Texturizado del material
- ◆ Tejido
- ◆ Planchado
- ◆ Corte
- ◆ Costura

En el texturizado del material se da tratamiento a la lana que se utilizará en la elaboración de las blusas, dicho tratamiento consiste en agregar parafina a todo el material, por medio de rondelas de parafina, esta operación se realiza en la máquina llamada enconadora.

En el grupo de las operaciones del tejido se realizan todas las partes de la blusa que son el tejido de la espalda, delantero, mangas y fajas del cuello, estas operaciones se realizan en las diferentes máquinas tejedoras, logrando tejer todas las partes de una blusa en una sola máquina.

En el planchado, las operaciones que se realizan son las de preparar las piezas tejidas para el corte, planchando y separando cada una de

ellas, también en este grupo de operaciones se colocan las del planchado final en donde se le da el talle final a la blusa planchando las costuras internas y el cuerpo de la misma.

En las operaciones del corte, se realizan los diferentes cortes característicos propios de la pieza que se esté elaborando, transformando las piezas tejidas a piezas con la forma de mangas, delanteros y espaldas, preparándolas para la unión de estas en las operaciones de costura.

En las operaciones de costura, se hace referencia de las costuras de unión entre cada pieza, uniendo entre sí a la espalda con el delantero y con éstas las mangas para formar el cuerpo de la blusa, también se toman como operaciones de costura la colocación de las fajas del cuello, dando con esto por terminado el ensamble general de una blusa.

### **2.4.3 Diagramas del proceso**

Los diagramas de proceso se utilizan para representar gráficamente el recorrido de un producto durante el proceso de producción o de transformación del mismo, por lo que se pueden realizar tres tipos de diagramas los cuales son diagramas de operación, diagramas de flujo, y diagramas de recorrido del producto para cualquier situación en estudio, a continuación se presentan los diagramas correspondientes a la fabricación de una blusa.

Para la elaboración de los diagramas se estudiaron los tiempos de cada operación individualmente, tomándose diez mediciones con las que se obtuvo el promedio, el cual corresponde al tiempo estándar de cada operación del

proceso, colocándose este tiempo en los diagramas así como todas las operaciones que entran a formar parte del proceso de elaboración de una blusa.

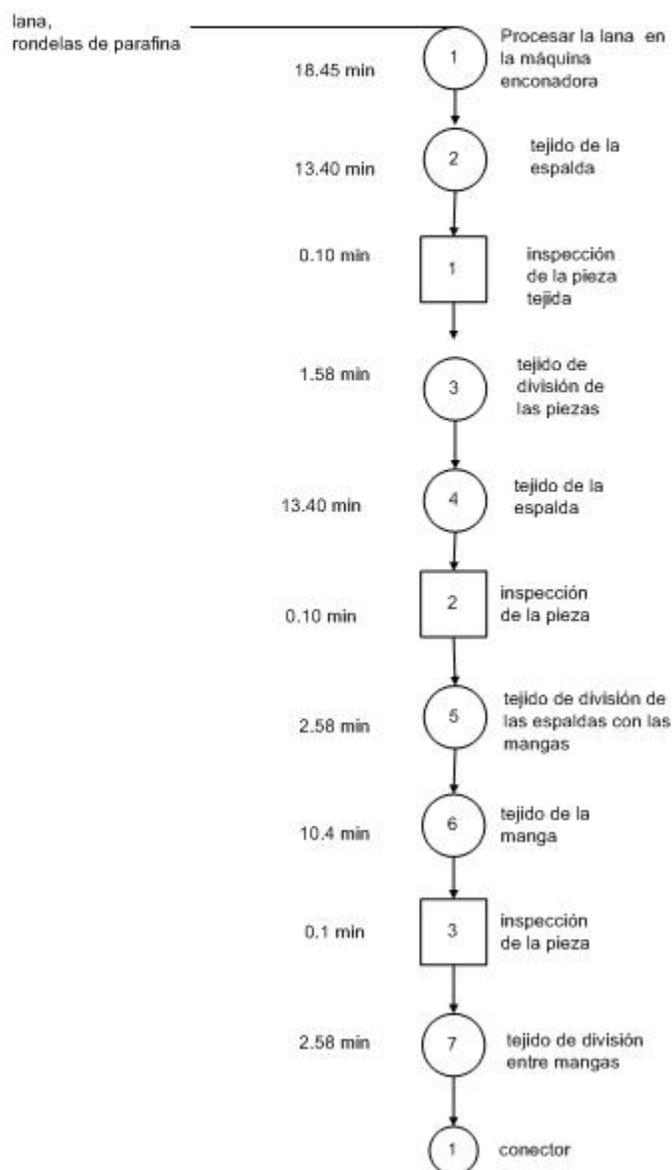
### 2.4.3.1 Diagrama de operaciones

Figura 6. Diagrama de operaciones

#### DIAGRAMA DE OPERACIONES

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
MÉTODO: ACTUAL  
FECHA: 26 DE SEPTIEMBRE DEL 2005  
FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTEROSO  
INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 1 / 3



Continuación

DIAGRAMA DE OPERACIONES

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
MÉTODO: ACTUAL  
FECHA: 26 DE SEPTIEMBRE DEL 2005  
FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

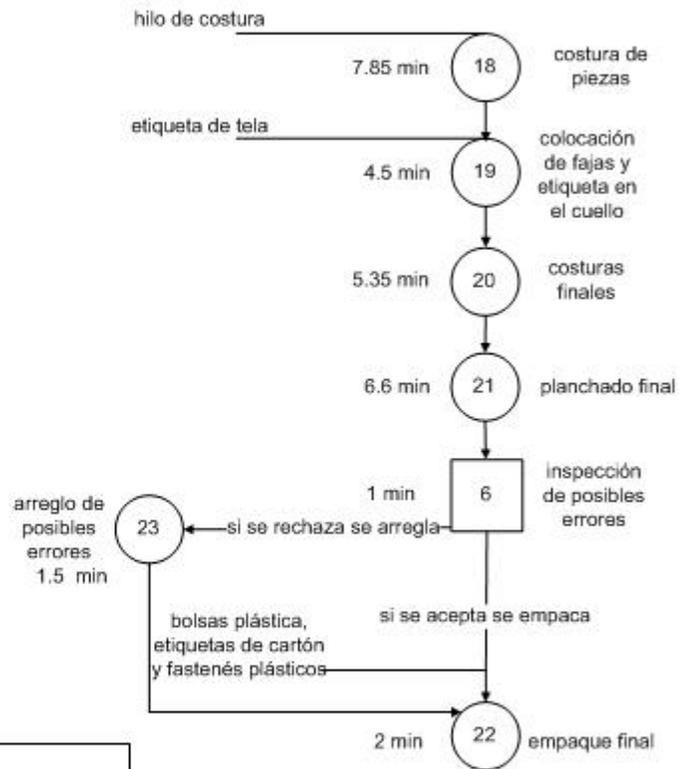


Continuación

**DIAGRAMA DE OPERACIONES**

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
 MÉTODO: ACTUAL  
 FECHA: 26 DE SEPTIEMBRE DEL 2005  
 FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
 ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
 INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
 FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 3 / 3



**RESUMEN**

23	<b>OPERACIÓN</b>	<b>120.01 min</b>
6	<b>INSPECCIÓN</b>	<b>1.5 min</b>
0	<b>COMBINADO</b>	<b>0</b>
<b>total</b>		<b>121.6 min</b>

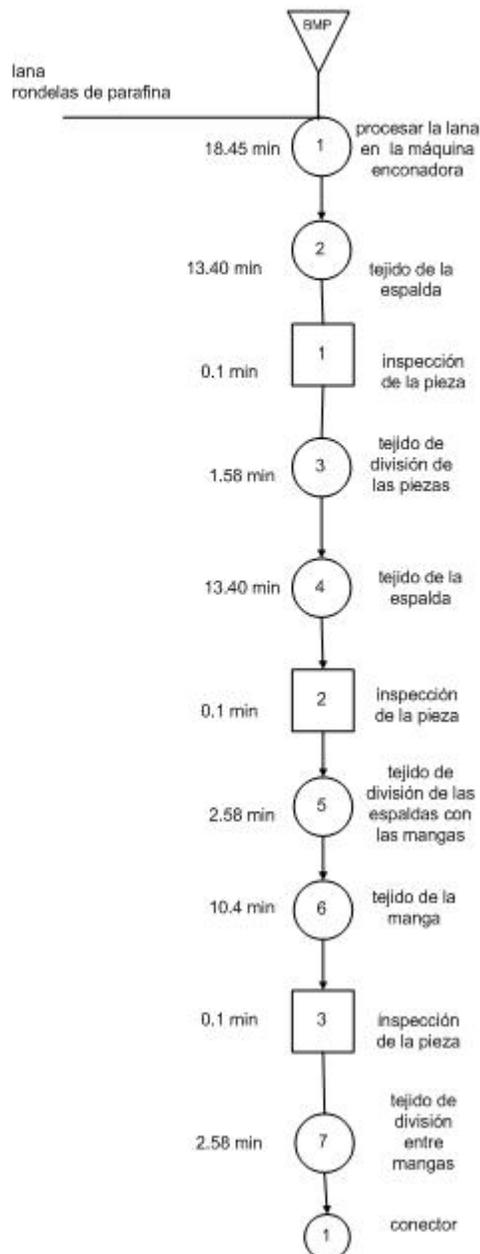
### 2.4.3.2 Diagrama de flujo

Figura 7. Diagrama de flujo

#### DIAGRAMA DE FLUJO

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
MÉTODO: ACTUAL  
FECHA: 26 DE SEPTIEMBRE DEL 2005  
FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 1 / 3



## Continuación

### DIAGRAMA DE FLUJO

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
MÉTODO: ACTUAL  
FECHA: 26 DE SEPTIEMBRE DEL 2005  
FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 2 / 3



Continuación

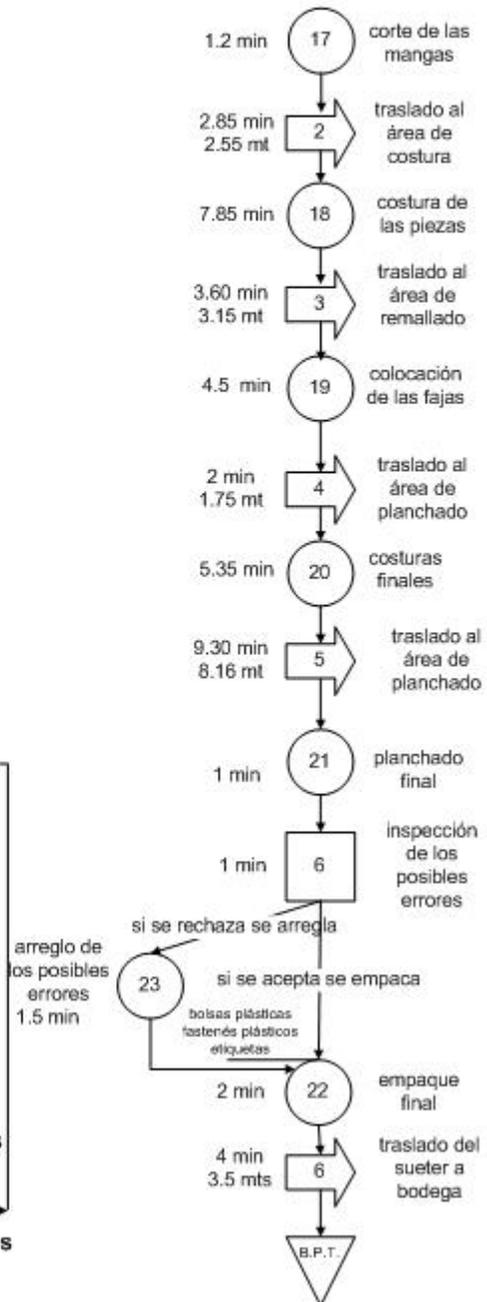
**DIAGRAMA DE FLUJO**

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
 MÉTODO: ACTUAL  
 FECHA: 26 DE SEPTIEMBRE DEL 2005  
 FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
 ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
 INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
 FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 3 / 3

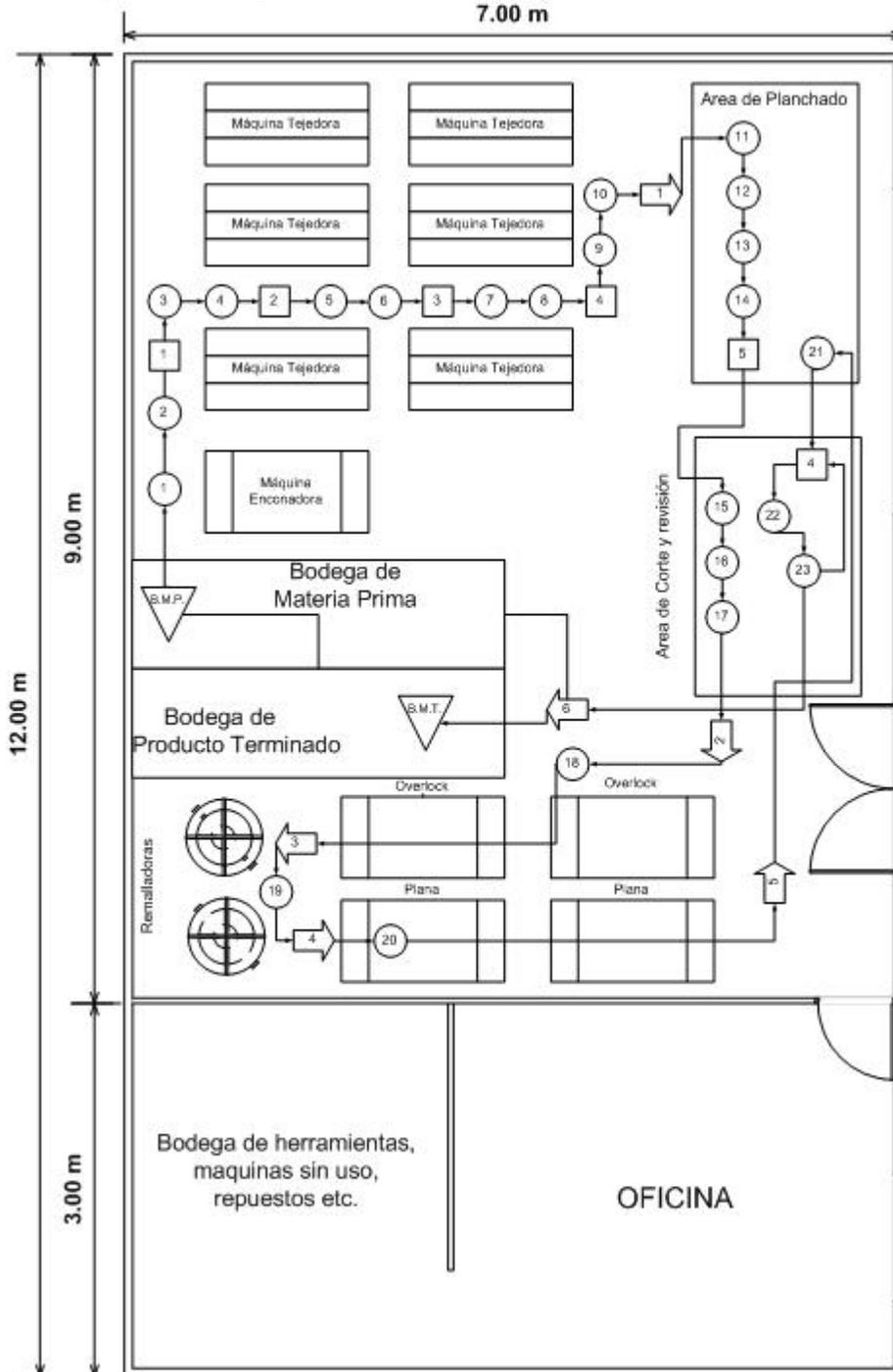
**RESUMEN**

23	<b>OPERACIÓN</b>	<b>120.01 min</b>	
6	<b>INSPECCIÓN</b>	<b>1.5 min</b>	
2	<b>BODEGAS</b>	<b>0</b>	
7	<b>TRANSPORTE</b>	<b>23.75 min</b>	<b>20.81 mts</b>
<b>total</b>		<b>145.26 min</b>	<b>20.81 mts</b>



### 2.4.3.3 Diagrama de recorrido

Figura 8. Diagrama de recorrido



## **2.5 Factores a considerar**

### **2.5.1 Ruido**

Conforme a datos leídos de distintas fuentes emisoras de sonidos se puede considerar que el nivel de ruido producido por una máquina tejedora está entre el rango de los 60 y 70 decibeles, esta cantidad de medida del sonido es aceptada para un trabajo en el cual se encuentran ruidos producidos por una o varias máquinas sin causar algún daño al operario o a las personas cercanas a un tejedor, este ruido es estable y continuo con una intensidad relativamente baja, por lo que se puede laborar durante las ocho horas de la jornada sin perturbaciones de ningún tipo.

La causa de la mayor parte de los ruidos que se escuchan en la fábrica de tejidos es la producida por las máquinas tejedoras, la enconadora y la *overlock*, estas máquinas producen un ruido que no es molesto por lo que se puede llegar a la conclusión que la fábrica no emite contaminación al ambiente por el ruido que libera, dado que el ruido no sobrepasa el límite de 90 decibeles no causa ningún efecto a la persona que llega a operar a la fábrica.

### **2.5.2 Seguridad e higiene**

#### **2.5.2.1 Actos inseguros**

Durante todo el proceso se detectaron varias operaciones inseguras las que se repiten continuamente, por tal razón los operarios no se dan cuenta del riesgo que enfrentan pues toman la operación como un acto normal. Entre los actos inseguros se encuentran los siguientes:

- ◆ Arranque manual de la máquina enconadora.

- ◆ Colocación de la bobina de madera en la máquina enconadora cuando ésta se encuentra funcionando, dicha colocación se realiza así para evitar la pérdida de tiempo que ocasionaría detener la máquina, colocar la bobina y luego ponerla a funcionar nuevamente.
  
- ◆ Los operarios que realizan el tejido de las piezas, también están pendientes del embobinado de la lana por lo que es frecuente que pierdan la atención del proceso de tejido, ocasionando no solo defectos en las piezas tejidas sino desperfectos en las máquinas tejedoras.
  
- ◆ En el área de planchado también se pudo observar que por la destreza para realizar la operación, los operarios toman la plancha sin tener un contacto visual con la misma por lo que corren el riesgo de sufrir alguna quemadura durante el proceso.
  
- ◆ Muchas veces, los operarios improvisan herramientas para realizar alguna operación, tanto del proceso como para hacer alguna reparación a las máquinas en el caso que sufran algún pequeño desperfecto.

### **2.5.2.2 Condiciones inseguras**

Existen varias condiciones inseguras en toda la instalación de la fábrica, podemos mencionar:

- ◆ El sistema eléctrico de la máquina enconadora tiene un desperfecto en el mecanismo de arranque, por lo que hay que mover una faja del motor manualmente, esto genera la condición insegura de mayor

importancia pudiendo provocar un accidente en el cual el operario se puede prensar los dedos.

- ◆ Se encuentran en el suelo material de desperdicio como wipe, trozos de tejido, bolsas, aceite y parafina de las rondelas que ya están gastadas siendo estos agentes los que podrían ocasionar algún tropiezo o resbalón en la planta.
  
- ◆ Existen conexiones eléctricas en mal estado por lo que puede haber un corto circuito o un choque eléctrico que pudiera ocasionar daños a los operarios o a las instalaciones en general.
  
- ◆ También se pudo observar que debajo de las distintas máquinas y puestos de trabajo, se encuentra almacenado material de desecho, tanto del tejido como de la materia prima e insumos como agujas, hilo, etiquetas, etc., éste es un factor en el que se debe poner mucha atención pues crea condiciones de riesgo tanto en el caso de un corto circuito como en el caso de una lesión causada por las agujas desechadas o en mal estado.



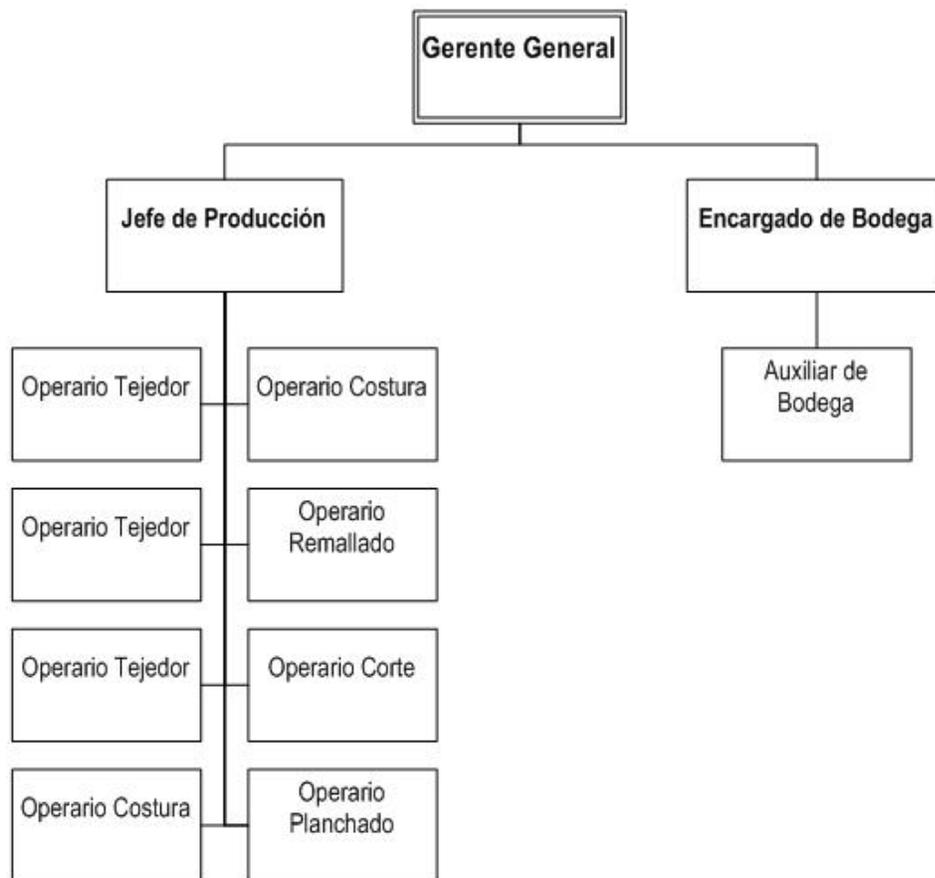
### 3. DISEÑO Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL PROCESO

#### 3.1 Propuesta de mejoras al proceso de producción

##### 3.1.1 Reorganización de la empresa

A continuación se muestra el organigrama propuesto para el mejor funcionamiento de la fábrica

Figura 9. Organigrama propuesto



### **3.1.2 Descripción de los puestos**

#### **Gerente General**

Es quien tiene el control total de la fábrica y quien toma las decisiones finales, tanto en el área administrativa como en la operativa. Deberá analizar las propuestas que el jefe de producción haga respecto a los cambios en los procedimientos o actividades y deberá atender los requerimientos que presente el jefe de inventarios, así mismo deberá revisar los informes realizados por cada jefatura para presentar sus avances y controles.

#### **Jefe de Producción**

Es el encargado de asignar el trabajo a cada operario y tener el control de todas las operaciones que se desarrollan en la fábrica, deberá elaborar una programación para el trabajo, determinando tanto la cantidad de materia prima requerida como los suministros que sean necesarios, dicha programación deberá ser discutida con el gerente y una vez aprobada, se entregará al jefe de inventario con la respectiva requisición de materiales e insumos. El jefe de producción también llevará controles que reporten el trabajo de cada operario, esto servirá tanto para el cálculo del salario como para medir la eficiencia en el trabajo.

#### **Encargado de Bodega**

Será el encargado de mantener el control tanto de la materia prima como del producto terminado así como de los suministros que se necesitan para el mantenimiento óptimo de la maquinaria. Mantendrá estrecha comunicación con el jefe de producción para conocer la programación de esa área y así poder preparar y entregar los materiales y suministros requeridos por la misma. Deberá llevar el control para el resurtido en bodega, tanto de materia prima como de suministros en general.

### **Operario Tejedor**

Es el encargado de la elaboración de todas las piezas tejidas necesarias para la fabricación de la blusa iniciando con el tratamiento de la lana en la máquina enconadora y pasando luego a las distintas máquinas en donde se teje cada parte para pasar luego al área de costura.

### **Operario de Costura**

Realiza todas las costuras de las distintas piezas de la blusa eliminando el excedente de material con la máquina overlock, con la máquina plana se hacen las uniones para el ensamble de la prenda y también se coloca el cuello.

### **Operario de Planchado**

Es el encargado de planchar perfectamente cada una de las piezas tejidas preparándolas de esta manera para pasar al área de corte; el buen planchado facilita el trazo de la pieza y contribuye a realizar un corte exacto. El operario de planchado también es el encargado de realizar el planchado final de la blusa ya terminada influyendo en la presentación del producto.

### **Operario de Corte**

Tiene a su cargo cortar las distintas piezas que formarán la blusa, después de hacer los distintos trazos con la ayuda de las plantillas específicas para cada talla y modelo. Se debe hacer notar que el trabajo del operario de corte es de suma importancia, pues no se pueden hacer correcciones o modificaciones posteriores sin que se afecte la calidad del producto.

### **Operario de Remallado**

Se encarga de colocar las fajas de los cuellos, las fajas de los ojales y los botones en la máquina llamada remalladora, coloca los cuellos directamente en

las agujas de la remalladora para unirlos a la blusa, también verifica el correcto desempeño de la máquina.

### **Auxiliar de Bodega**

Será el encargado de preparar la materia prima y suministros que se soliciten, tanto para la elaboración de las prendas como para el buen funcionamiento de la maquinaria. También será el encargado de recibir, clasificar y colocar el producto terminado además de preparar y empacar los pedidos para la venta del producto.

### **3.1.3 Asignación de los puestos**

Para efectuar una asignación eficiente se deberá analizar las capacidades de cada uno de los operarios en base al trabajo que han venido realizando, también se deberá rotar a todos los operarios en las diversas estaciones de trabajo y observar su desempeño, esto con el fin, no solo de hacer la mejor distribución, sino de tener algún plan de contingencia en el caso de las ausencias que se pudieran suscitar.

### **3.1.4 Cálculo de Costos**

Inicialmente se determinó que para producir blusas en serie, solo se necesitan 5 operarios, logrando que la producción por día llegue a 12 blusas. En el balance de líneas realizado, se estableció que un día normal de trabajo se pueden producir 15.76 blusas por lo que se necesitan 30.46 minutos para cada una y dado que la demanda es de 12 blusas, se invierten 366 minutos dejando así, 114 minutos libres al día pudiendo adelantar hasta un 31.15% de trabajo

para la siguiente jornada o bien, invirtiendo parte de este tiempo libre en el mantenimiento rutinario al equipo.

Con los datos tabulados de la cantidad de blusas que se pueden producir en un día de trabajo normal, respecto a los que se elaboran actualmente se puede observar que la productividad de la fábrica se incrementa en un 31.15% esto como resultado de 15.76 blusas a producir, contra 12 blusas que se elaboran actualmente.

Parte del costo lo constituye la materia prima, misma que no se ve afectada por el incremento de 12 a 15 de blusas a producir, por tal razón, éste y otros parámetros no fueron considerados en el presente trabajo.

El costo en la mano de obra se reduce como se describe a continuación:

- ◆ El salario de cada operario es de Q.1,400.00 con lo que se pudo determinar que el costo de mano de obra es de Q.46.67 al día.
- ◆ Para la elaboración de blusas de dama se determinó que para cubrir la demanda se necesitan un grupo de 5 operarios, por lo que el costo de mano de obra total es de  $Q.233.33/12$  blusas = Q.19.44 por blusa
- ◆ Con las mejoras propuestas se pretenden fabricar 15 blusas al día con lo que el costo de la mano de obra por blusa,  $Q.233.33/15$  blusas = Q.15.56
- ◆ La reducción real en el costo de mano de obra sería de Q.3.88 por blusa por lo que en un día de trabajo se estima un ahorro de Q.58.20 lo que equivale a un ahorro mensual de Q.1,164.00
- ◆ El ahorro mensual en mano de obra puede variar dependiendo de varios factores como el volumen en la demanda, el estado óptimo de la maquinaria y todo el equipo a utilizar, así como el surtido a tiempo de la materia prima, entre otros.

### **3.1.5 Identificación de las operaciones críticas**

Las operaciones críticas se identifican en el diagrama de operaciones del proceso. Se determina que una operación crítica es la que abarca la mayor cantidad de tiempo en el desarrollo del proceso.

Las operaciones críticas son:

a) Operación de tejido: Esta es la primera operación del proceso. Además es la más importante, ya que tienen características determinantes en el producto terminado tales como:

- Rigidez del tejido
- Uniformidad del tejido
- Tonalidad del tejido

b) Operación de corte: en esta operación es muy importante verificar el buen estado de las plantillas que se utilizan como molde para el corte de las blusas. También se debe tomar en cuenta que los errores en esta operación son determinantes y comprometen la calidad del producto por lo que se puede considerar como la operación crítica en alto grado.

c) Operación de costura: Se debe poner especial atención en la costura que se realiza para la unión de las piezas pues aun cuando se puede volver a efectuar esta operación, el tiempo estimado para la elaboración de cada blusa se vería afectado desestabilizando el balance de la línea de producción.

d) Operación de remallado: Aquí también se hace necesario tomar en cuenta la importancia de la operación pues coloca partes

importantes en la blusa como lo es el cuello y las fajas para ojales y botones.

e) Operación de planchado: Por ser en esta operación en donde se preparan las piezas para el corte posterior se debe poner un cuidado especial tanto en el planchado en si de cada pieza como en la separación de las mismas.

### **3.1.6 Rediseño de las estaciones de trabajo**

Dado que existen varias deficiencias en las estaciones de trabajo, se hace necesario el rediseño de las mismas buscando, no solo la mejora en el proceso sino proveyendo ambientes más seguros y cómodos para los operarios. Se hace necesario redistribuir la maquinaria disponiéndolas de forma que el proceso de producción sea continuo y se disminuya el recorrido del producto, esto hace necesario también cambiar las áreas de bodega así como establecer un área específica para material de desecho.

En el área de costura se dispusieron las máquinas de manera tal que el operario tome la pieza a trabajar por el lado derecho y la coloque en el lado izquierdo al tenerla terminada, el área de corte también se dispuso de manera tal que el operario quede frente al área planchado para recibir de frente las piezas a trabajar y una vez cortadas las piezas, serán colocadas en la parte de atrás para ser entregadas al área de costura, con esto se busca minimizar los traslados innecesarios y evitar que el flujo del proceso sufra traslapos.

### **3.1.7 Estudio de tiempos**

Se tiene la necesidad de hacer un estudio de tiempos para establecer el tiempo empleado para cada una de las operaciones del proceso y con esto poder determinar el tiempo total que se necesita para la elaboración de una blusa.

Para poder hacer el estudio de tiempos se procedió de la siguiente manera:

- ◆ Se observó el proceso total y se identificaron las distintas operaciones que lo integran.
- ◆ Se cronometró el tiempo empleado en cada operación (10 mediciones por operación)
- ◆ Se determinó el tiempo promedio para cada operación, con lo cual se estableció el tiempo estándar que se utilizó para la elaboración de los diagramas de proceso y el balance de líneas.

A continuación se muestran las distintas mediciones para cada operación:

**Tabla I. Tiempo estaciones 1 y 2**

Estación 1: Tejido		Estación 2: Corte	
No.	Tiempo	No.	Tiempo
1	61.12	1	15.00
2	60.81	2	14.90
3	60.93	3	15.04
4	61.04	4	15.03
5	60.83	5	15.15
6	60.78	6	14.95
7	61.00	7	15.01
8	61.02	8	15.03
9	60.79	9	15.01
10	60.80	10	15.00
Total	609.12	Total	150.12
<b>Promedio</b>	<b>60.91</b>	<b>Promedio</b>	<b>15.01</b>

**Tabla II. Tiempo estaciones 3 y 4**

Estación 3: Costura		Estación 4: Planchado	
No.	Tiempo	No.	Tiempo
1	17.03	1	11.00
2	17.80	2	11.23
3	17.55	3	11.11
4	17.75	4	11.12
5	17.00	5	11.28
6	17.90	6	11.22
7	17.85	7	11.09
8	17.80	8	11.10
9	17.73	9	11.09
10	17.01	10	11.19
Total	175.42	Total	111.43
<b>Promedio</b>	<b>17.54</b>	<b>Promedio</b>	<b>11.14</b>

### 3.1.8 Balance de líneas:

Se realizó el estudio necesario para determinar si la línea de producción de la fábrica de tejidos estaba balanceada, esto con el objetivo de establecer si era procedente cambiar la estructura de trabajo y si el número de estaciones de es el indicado.

Al tabular el tiempo de las operaciones, se determinó la cantidad de operarios necesario para cada estación de trabajo.

Seguidamente se procedió a determinar, teóricamente, el número de blusas que se podrían producir y se comparó con la demanda propuesta de blusas diarias, considerando que en la fábrica también se elaboran otros productos.

En la fábrica se trabajan 8 horas diarias en jornada diurna y se requiere una eficiencia del 90%.

**Tabla III. Resumen de tiempo por estaciones de trabajo**

<b>Estación</b>	<b>Operación</b>	<b>Número de Operarios</b>	<b>Tiempo</b>
1	Tejido	3	60.91
2	Corte y Planchado	2	15.01
3	Costura y remallado	4	17.54
4	Revisión, planchado, empaque	1	11.14

En la estación 1, se tejen las diferentes piezas necesarias para la elaboración de una blusa.

En la estación 2, se realizan las operaciones de planchado de cada una de las piezas tejidas en la estación anterior y se procede al corte de las mismas, según la talla y modelo de la blusa a producir.

En la estación 3, se llevan a cabo las operaciones necesarias para unir las distintas partes de la blusa para lo cual se hace uso de las máquinas de costura.

En la estación 4, se efectúa la inspección final de la blusa, es también en esta estación en donde se llevan a cabo, de ser posible, los distintos arreglos o correcciones de los defectos que se pudieran encontrar en el producto terminado para proceder luego con el planchado final y el empaque.

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{unidades a producir}}{\text{Tiempo disponible}} = \frac{12}{480} = 0.025$$

$$\text{Número de operarios} = \frac{\text{Tiempo Estándar} \times \text{I.P.}}{\text{Eficiencia}}$$

$$\text{No. Op. Estación 1} = (60.91 \times 0.025) / 0.90 = 1.69 = 2$$

$$\text{No. Op. Estación 2} = (15.01 \times 0.025) / 0.90 = 0.42 = 1$$

$$\text{No. Op. Estación 3} = (17.54 \times 0.025) / 0.90 = 0.49 = 1$$

$$\text{No. Op. Estación 4} = (11.14 \times 0.025) / 0.90 = 0.31 = 1$$

Según los cálculos anteriores, se puede observar que en la estación 1 se necesita 2 operarios y dado que es en esta estación en donde se invierte la mayor cantidad de tiempo en el proceso, es en ésta, en donde se determina la producción de la línea por día de trabajo:

$$\text{Piezas por día} = \frac{\text{No. Operarios} \times \text{Tiempo}}{\text{T.E. estación más lenta}} = \frac{2 \times 480}{60.91} = 15.76$$

Esto demuestra que si se logra alcanzar la meta propuesta por día, permitiendo adelantar trabajo o invertir el tiempo excedente para el mantenimiento del equipo.

Se debe aclarar que en el balance de líneas, se tomaron en cuenta únicamente los datos de las operaciones del proceso, eliminándose los tiempos de preparación de la maquinaria, herramientas y materiales pues éstos solo se realizan al inicio de la jornada o en el momento que se tenga la necesidad de hacer algún reajuste. También se debe tomar en cuenta que en los distintos diagramas, se tomaron los tiempos y operaciones para realizar una blusa con todas sus partes, esto con el fin de dar una idea clara de todas las operaciones que integran el proceso, aunque en la práctica las piezas se trabajan por categorías, tejiendo todas las espaldas y delanteros primero, luego las mangas y después se sigue en proceso como se muestra en los diagramas.

### **3.2 Diagramas propuestos para el proceso**

A continuación se muestran los diagramas propuestos para el proceso de elaboración de blusas para dama, estos diagramas fueron elaborados tomando en cuenta los datos obtenidos en el estudio de tiempos, separando en cada una de las estaciones de trabajo cada una de las operaciones que allí se realizan.

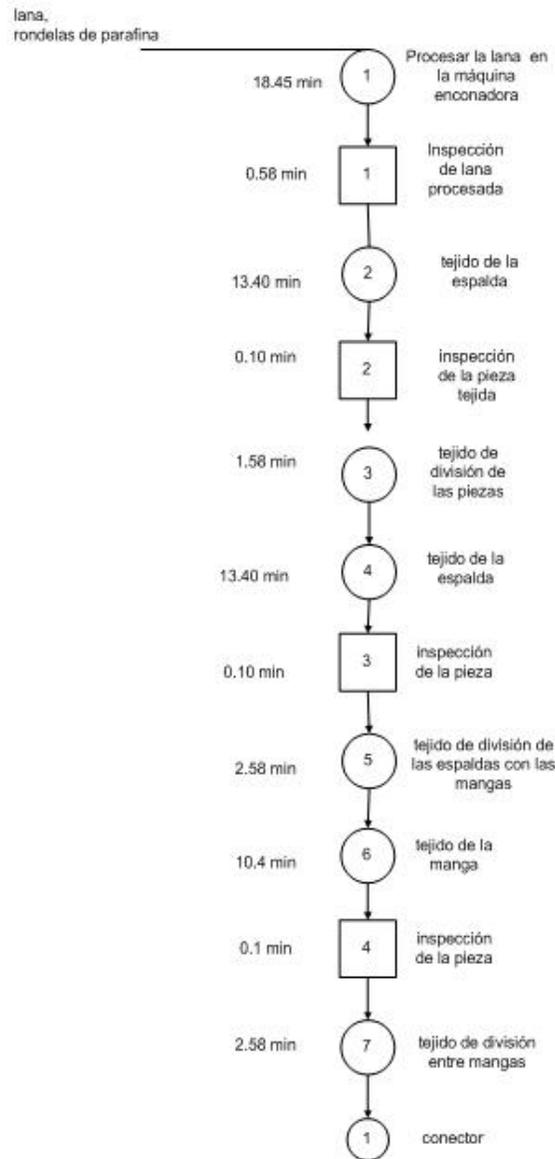
### 3.2.1 Diagrama de operaciones

Figura 10. Diagrama de operaciones propuesto

#### DIAGRAMA DE OPERACIONES

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
MÉTODO: PROPUESTO  
FECHA: 10 DE OCTUBRE DEL 2005  
FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTEROSO  
INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 1 / 3



## Continuación

### DIAGRAMA DE OPERACIONES

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
MÉTODO: PROPUESTO  
FECHA: 10 DE OCTUBRE DEL 2005  
FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 2 / 3

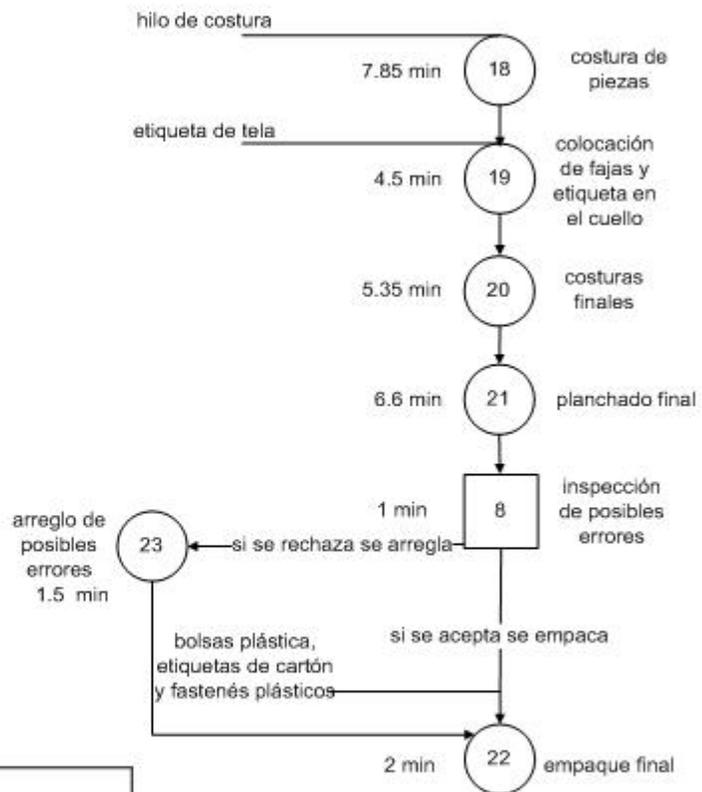


Continuación

**DIAGRAMA DE OPERACIONES**

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
 MÉTODO: PROPUESTO  
 FECHA: 10 DE OCTUBRE DEL 2005  
 FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
 ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
 INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
 FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 3 / 3



**RESUMEN**

23	<b>OPERACIÓN</b>	<b>120.01 min</b>
8	<b>INSPECCIÓN</b>	<b>3.08 min</b>
0	<b>COMBINADO</b>	<b>0</b>

**total 123.09 min**

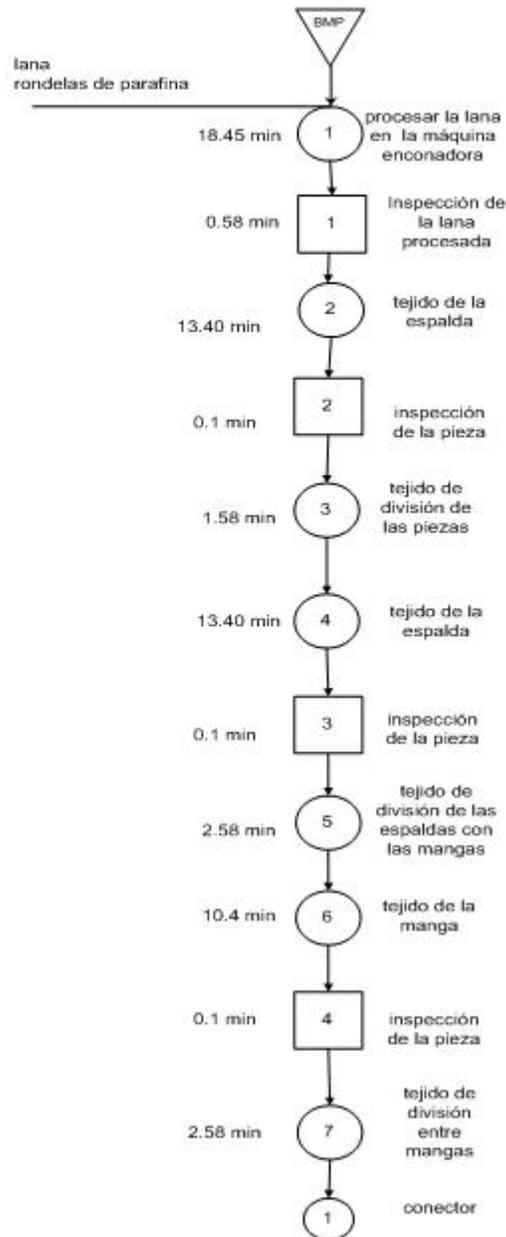
### 3.2.2 Diagrama de flujo

Figura 11. Diagrama de flujo propuesto

#### DIAGRAMA DE FLUJO

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
MÉTODO: PROPUESTO  
FECHA: 10 DE OCTUBRE DEL 2005  
FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 1 / 3

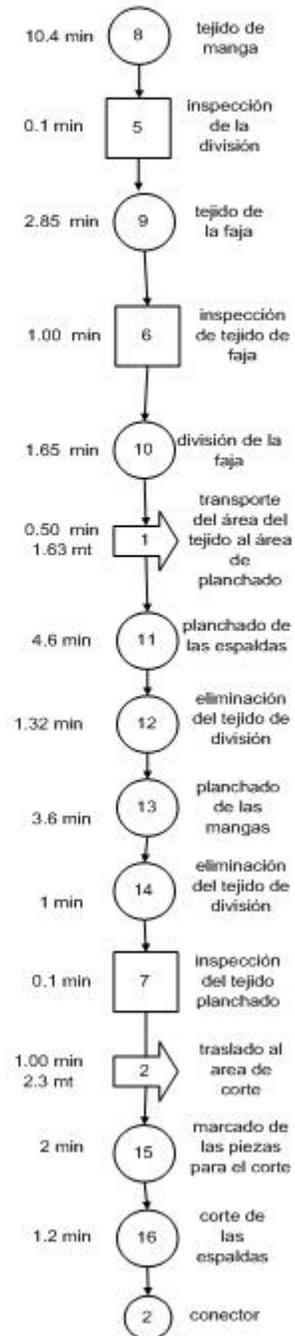


## Continuación

### DIAGRAMA DE FLUJO

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
 MÉTODO: PROPUESTO  
 FECHA: 10 DE OCTUBRE DEL 2005  
 FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
 ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
 INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
 FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 2 / 3



# Continuación

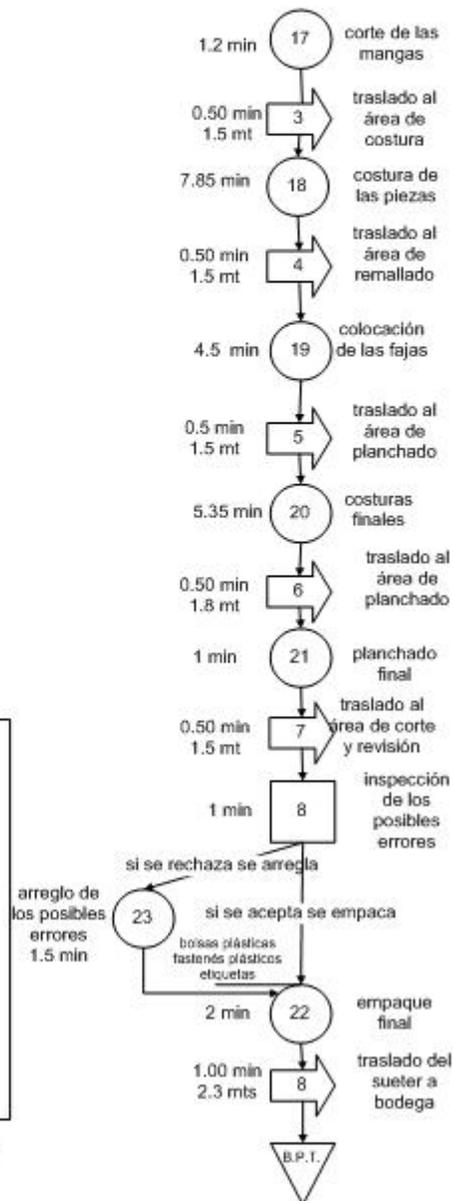
## DIAGRAMA DE FLUJO

PROCESO: FABRICACIÓN DE BLUSAS PARA DAMA  
 MÉTODO: PROPUESTO  
 FECHA: 10 DE OCTUBRE DEL 2005  
 FABRICA: TEJIDOS JEANNETTE  
 ANALISTA: ANA LORENA CALDERÓN MONTERROSO  
 INICIO: BODEGA DE MATERIA PRIMA  
 FIN: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

PÁGINA: 3 / 3

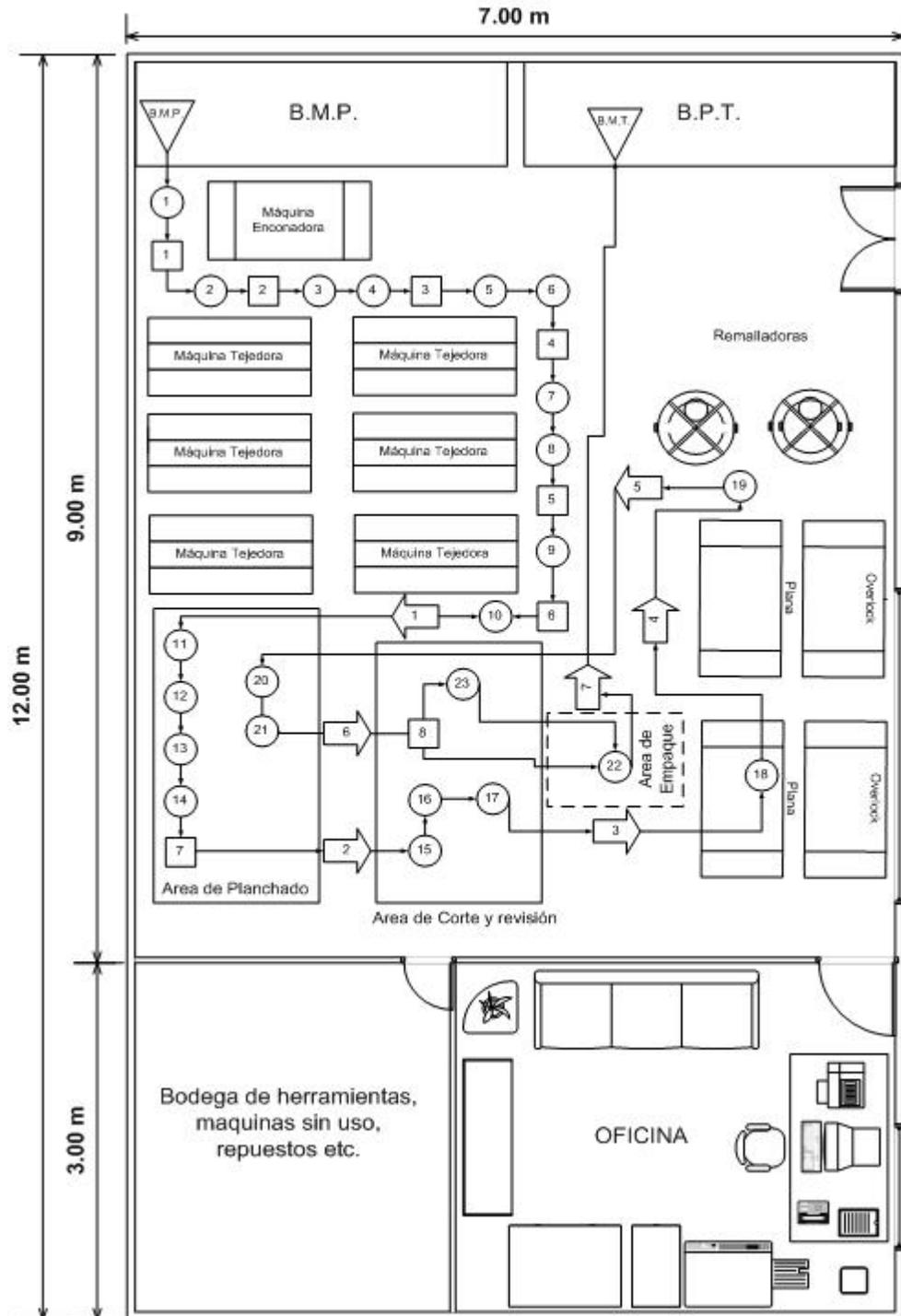
### RESUMEN:

23	<b>OPERACIÓN</b>	<b>120.01 min</b>	
8	<b>INSPECCIÓN</b>	<b>3.08 min</b>	
2	<b>BODEGAS</b>	<b>0</b>	
8	<b>TRANSPORTE</b>	<b>5.00 min</b>	<b>13.77 m</b>
<b>Total</b>		<b>128.09 min.</b>	<b>13.77 m</b>



### 3.2.3 Diagrama de recorrido

Figura 12. Diagrama de recorrido propuesto



### **3.3 Propuesta en la mejora de la planta**

#### **3.3.1 Distribución de la maquinaria**

De acuerdo al tipo de producción de la fábrica de Tejidos se determinó que la mejor distribución para la maquinaria tiene que ser del tipo funcional o por proceso, ya que se necesitan agrupar ciertas actividades en áreas semejantes debido al proceso y a la continuidad de cada actividad a realizar, en la figura 9 se encuentra un plano de la fábrica conteniendo la propuesta de distribución para las distintas áreas en las que se debe agrupar la maquinaria, se ha dividido en cuatro secciones para una mejora en el proceso de producción, comparando la figura 4, donde se encuentra la distribución actual con la figura 9 que muestra la distribución propuesta, colocándose la nueva distribución por áreas justificadas de las siguiente manera.

**Área de tejido:** Es el área más cercana a la Bodega de Materia Prima, e incluye tanto la máquina enconadora como las máquinas tejedoras; el operario de la enconadora deberá tener una posición frontal a los operarios de las máquinas tejedoras para facilitar el proceso de llenado de las bobinas. Las piezas tejidas deberán colocarse al lado derecho de la máquina tejedora, de preferencia utilizando un recipiente especial para facilitar el traslado al área de planchado.

**Área de planchado:** se colocó después de las máquinas tejedoras para facilitar y minimizar el traslado.

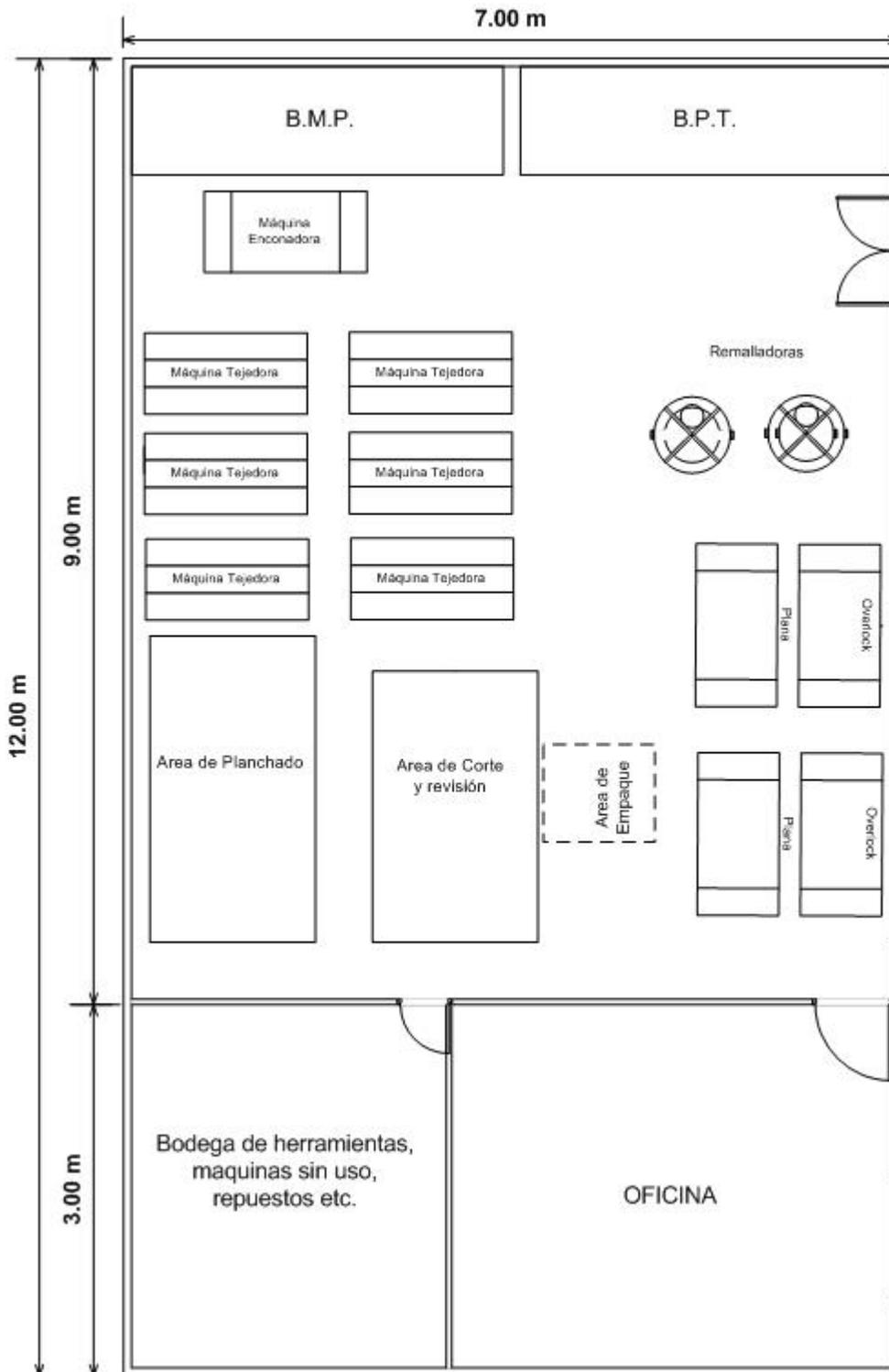
**Área de corte y revisión:** Se dispuso al lado derecho del área de planchado, dejándola cercana al área de costura acortando las distancias, tomando en cuenta que en este punto se efectúan revisiones antes de pasar al planchado final para su posterior empaque y traslado a la bodega de Producto Terminado.

**Área de costura:** el área de costura que se observaba en la figura 4, no tenía continuidad el proceso generando mayor distancia de recorrido observándose que existía cruce en las operaciones, en cambio en la distribución mostrada en la figura 9 se modificó ya que se eliminaron estos movimientos, al readecuar las máquinas llevando una mayor continuidad en todo el proceso.

También en la figura 9 se debe observar que las bodegas, tanto de materia prima como de producto terminado, fueron reubicadas al igual que la puerta de acceso, que será utilizada no solo por los operarios sino también para el ingreso de la materia prima y el egreso del producto terminado evitando la situación que se evidenciaba en la figura 4, en donde era necesario atravesar varias áreas de trabajo para llegar a las bodegas.

En la página siguiente se puede apreciar el plano de la distribución de la maquinaria.

**Figura 13. Plano de distribución de la maquinaria**



### **3.4 Ruido**

El ruido que se genera en la fábrica de tejidos no sobrepasa el límite tolerable al oído humano por lo que no perjudica la salud del trabajador, sin embargo si se puede atenuar la emanación del sonido realizando ciertas mejoras en los emisores del mismo.

La máquina que produce mayor cantidad de sonido es la enconadora ya que posee un motor que está descubierto por lo que el sonido es liberado en su totalidad, es recomendable colocar una tapadera que deje al motor dentro de la estructura de la máquina, minimizando así el nivel del sonido que genera la máquina.

Cuando la máquina enconadora, las overlock y las máquinas de costura plana se encuentran en pleno funcionamiento, generan vibraciones que contribuyen a que el sonido se propague. Para minimizar dicha vibración se recomienda colocar debajo de las bases de cada máquina, parches de hule o esponja industrial para amortiguar el movimiento disminuyendo con esto que el sonido se expanda.

### **3.5 Seguridad e higiene**

#### **3.5.1 Eliminación de actos y condiciones inseguras**

En la descripción de la situación actual de la empresa se detallaron varias operaciones inseguras, por lo que a continuación se presentan propuestas factibles para eliminar los actos inseguros.

Para la máquina enconadora se sugiere cambiar la bobina de arranque del motor por una que se encuentre en buen estado.

Con el fin de eliminar el acto inseguro que ocurre al colocar las bobinas de madera en la máquina enconadora, estando esta en marcha, se propone que se de capacitación y orientación acerca del uso correcto de la máquina así como supervisar el uso adecuado por parte del empleado.

Actualmente, el operario tejedor tiene que desviar completamente la vista de la máquina tejedora para controlar el embobinado de la lana en la máquina enconadora, ya que ésta se encuentra a sus espaldas, con la nueva distribución propuesta se reduce considerablemente esta situación ya que el operario tiene que desviar levemente la vista para controlar el embobinado del material minimizando la pérdida de atención del tejido evitando posibles daños a la máquina o a la pieza tejida.

Se propone que en el área de planchado se instalen bases diseñadas especialmente para que los trabajadores coloquen la plancha siempre en una misma posición logrando de esta forma que la plancha se tome siempre en un mismo lugar y ángulo respecto de la posición del trabajador.

Para mejorar el orden en los lugares de trabajo se propone colocar bandejas con divisiones y alfileros en lugares fijos en donde se puedan colocar las agujas, hilos, etc. también se deberá supervisar el buen uso que se de a estos implementos para que cumplan con la función para la que fueron colocados.

A nivel general existen muchos actos inseguros a consecuencia del mal uso de las herramientas de trabajo, siendo necesario una capacitación en todas las áreas para indicar qué herramienta se debe utilizar en cada operación, así como su correcta utilización.

Para mejorar el orden y limpieza en general de la fábrica se propone colocar basureros en cada máquina ya que cada empleado es el encargado de la limpieza de su área de trabajo, supervisando continuamente la limpieza general de la fábrica.

### **3.6 Mantenimiento preventivo para la maquinaria**

#### **3.6.1 Enconadora**

La enconadora posee engranajes y cojinetes que deben estar limpios y engrasados para que funcionen correctamente por lo que se recomienda que por lo menos una vez al mes se limpie completamente la grasa ya que la mota y el polvo se adhieren a ésta pudiendo provocar desajustes en la máquina. También es conveniente que al finalizar la jornada de trabajo, con la ayuda de una aspiradora se retire la mota generada por la actividad de la enconadora, dejándola así, preparada para el trabajo de la siguiente jornada.

#### **3.6.2 Tejedora**

Dado que las máquinas tejedoras son manuales, es necesario establecer un mantenimiento continuo para las lograr su funcionamiento óptimo. Primeramente se sugiere una limpieza diaria a las máquinas tejedoras pues la mota que se desprende de la lana tiende a depositarse en las partes móviles de estas. Seguidamente deberá aplicarse un lubricante para evitar el desgaste de las piezas. Semanalmente deberán revisarse las agujas ya que con el uso se deterioran frecuentemente ocasionando defectos en el tejido. También se deberán revisar los empaques de presión de las agujas para reemplazarlos cuando sea necesario.

### **3.6.3 Plancha de vapor**

Como parte del mantenimiento preventivo, se recomienda utilizar únicamente agua desmineralizada en los depósitos de almacenaje para evitar la sedimentación dentro de los conductos internos de la plancha, así también es aconsejable hacer una revisión y limpieza profunda de todas las partes para verificar el estado ideal del equipo. Por último, se propone que al finalizar la jornada diaria, se proceda a la limpieza de las zapatas de teflón para conservar en buen estado dicha capa y evitar problemas en el acabado de las prendas.

### **3.6.4 Ovelock**

Las cuchillas para el corte de las piezas que utilizan las overlock se deberán revisar semanalmente para determinar aquellas que necesiten ser cambiadas. Diariamente se deberá realizar una limpieza y lubricación para evitar que el polvo y los residuos obstruyan el correcto funcionamiento de las máquinas.

### **3.6.5 Remalladora**

Esta máquina también necesita limpieza y lubricación diaria por lo que al terminar la jornada se recomienda eliminar los residuos de hilo y polvo, además se deberá verificar el buen estado de las agujas para efectuar los cambios necesarios. Una vez al mes, por lo menos, también es aconsejable hacer una revisión profunda y lubricar cada una de las partes.

### **3.7 Mantenimiento correctivo**

Una vez al mes se deberá establecer la ejecución del mantenimiento correctivo, desarmando las máquinas para identificar las piezas que se encuentren en mal estado para proceder a cambiar o reparar las mismas, evitando así que fallen durante el uso normal. También se deberá aplicar este mantenimiento a aquella máquina que presente problemas en su funcionamiento.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES EN EL PROCESO**

### **4.1 Detección y análisis de las operaciones críticas**

Las operaciones críticas son aquellas que tienen una importancia determinante en el proceso de elaboración de una blusa para dama, de la buena práctica de estas operaciones depende que el proceso de fabricación sea más fácil y garantice la calidad del producto final.

### **4.2 Operaciones críticas a verificar**

#### **4.2.1 Rigidez del tejido**

En lo que se refiere a rigidez del tejido, se tiene que tener como primera medida de calidad una revisión y calibración de la máquina al iniciar el tejido de las piezas, el hablar de rigidez se refiere a si el tejido esta con la suavidad o dureza adecuada, ya que si el tejido esta muy suave a la hora del planchado se

suaviza mucho más dando con esto una blusa muy blanda la cual se estira o deforma con facilidad, en cambio si la rigidez de tejido es demasiada el proceso de planchado y costura de la blusa se dificulta haciendo el trabajo más difícil y tardado, quedando la blusa tensa con lo que ocasionaría que esta se rasgara o rompiera con algún esfuerzo grande. El tejido necesita una rigidez adecuada dando a la blusa una consistencia que sea lo bastante flexible para soportar los esfuerzos a los que será sometida durante el uso y que la minimice la aparición de mota propia de las prendas tejidas, la verificación de la calidad de rigidez es muy subjetiva ya que depende de la experiencia del operario o del supervisor quienes revisan la textura con las manos sintiendo con el tacto la consistencia del tejido, por lo que es necesario una capacitación del operario por parte del supervisor para poder determinar si el tejido cumple con los requerimientos.

#### **4.2.2 Uniformidad del tejido**

Cuando se haya establecido la rigidez adecuada del tejido, ésta se debe mantener en todas las partes que forman la blusa, se toma como operación crítica la uniformidad del tejido ya que la misma se puede perder con facilidad a la hora de realizar los cambios de tejido de cada pieza. Cada pieza tiene dos tejidos diferentes, el tejido del resorte y el tejido del telar de la pieza. Para el tejido del resorte y del telar hay que graduar la tensión de con los relojes de tensión que tienen las máquinas, por lo que al cambiar la graduación entre cada parte del tejido, si el operario no coloca la tensión adecuada se tejerá la pieza con una rigidez distinta a la requerida por lo que es necesario que haya una inspección de la graduación de la máquina antes de tejer cada pieza, para mantener la uniformidad en la rigidez del tejido de todas la piezas.

### **4.2.3 Tonalidad del tejido**

Es indispensable que la tonalidad del tejido de todas las piezas que conforman la blusa sea la misma. Para que la blusa tenga el mismo tono de color en todas las piezas, se debe comprar el material en la fábrica por medio de un pedido global, ya que la fábrica proveedora de la lana tiñe el producto por lote por lo que si se compra un mismo color pero de diferente lote el color puede variar un poco lo que repercute en el producto terminado en donde se logra evidenciar el cambio de la tonalidad del material, por lo que es indispensable el buen cálculo del material a utilizar de acuerdo a la cantidad de blusas a fabricar, también se debe poner especial atención a la separación del material sobrante de cada lote para utilizarlo en el tejido de división de las piezas ya que es un tejido que se elimina.

### **4.2.4 Planchado a vapor de las piezas tejidas**

El planchado a vapor de las piezas es una actividad crítica porque en esta fase se preparan las piezas para las operaciones de corte y costura, por esto, se debe mantener el control en la calidad de esta operación, ya que si el planchado no es correcto puede ocasionar que la pieza se enrolle a la hora del corte con lo que podría variar el tamaño o forma de las piezas, esto también generaría problemas a la hora de unir las piezas en la operación de costura afectando directamente la calidad final de las blusas. Se debe capacitar a las personas de manera que puedan determinar la forma correcta para la ejecución del trabajo en esta estación.

#### **4.2.5 Corte de las piezas**

En la estación de corte se marcan las distintas piezas a cortar. Con la ayuda de un patrón se realiza el trazo de una pieza la cual servirá de guía para las demás. Del buen corte de las piezas se deriva la facilidad de la costura de las mismas, por lo que es necesario un control en esta estación de trabajo, ya que las piezas a cortar también determinan el tamaño de cada parte de la blusa y por lo tanto la talla, también se debe crear en el operario de corte una gran responsabilidad pues la actividad que realiza es determinante en gran medida de la calidad del producto y del costo del mismo pues un mal procedimiento en el corte ocasiona pérdida de material y trabajo.

#### **4.2.6 Plantillas**

Las plantillas o patrones son los moldes con los que se trazan las distintas partes de la blusa, según la talla y estilo de la misma. Se debe poner especial atención al estado físico de dichas plantillas pues se necesitan condiciones óptimas para garantizar tanto el trazo como el corte de las piezas. Dado que las plantillas que se utilizan son de cartón, frecuentemente tienden a deteriorarse con el uso, por lo que se propone que utilicen plantillas de un cartón más resistente, acetato o madera.

#### **4.2.7 Costura de la blusa**

Las costuras de la blusa son operaciones críticas, ya que aquí es donde se unen las piezas que forman la misma y si dicha operación está mal, la blusa no cumplirá con la calidad necesaria. En la unión de las piezas se debe tener control por costura realizada y una revisión de las costuras cuando las piezas

se encuentren unidas en su totalidad, se debe revisar si la costura esta recta, si la costura abarco las dos piezas a unir y si la puntada de la costura une firmemente las piezas de lo contrario se repite la costura para asegurar las piezas dándole un refuerzo adicional, con lo cual se da mayor consistencia la blusa a la hora de ser sometida a tensiones en el uso.

#### **4.2.8 Remallado de la faja de cuello**

El remallado de la faja del cuello, consiste en la unión de las fajas tejidas con el cuerpo de la blusa, esta operación es muy importante, ya que la costura queda en el lado externo de la blusa por lo que debe de estar en excelentes condiciones, la costura de las fajas es especial ya que por la forma de las puntadas la faja puede resistir grandes tensiones sin que se revienten los hilos que forman la costura, la costura del remallado de las fajas consiste en colocar una puntada en cada cadena que forma la faja por lo que es bastante preciso el trabajo y la máquina a utilizar posee las agujas en las que entra cada cadena por lo que estas deben estar siempre bien alineadas para que el trabajo sea más fácil, al estar la faja colocada se debe de revisar en su totalidad para evitar que haya alguna cadena suelta por lo que se debe tener especial cuidado en esta operación, debe colocarse en esta estación de trabajo únicamente al personal calificado de lo contrario se notaría fácilmente un mal trabajo o cualquier error que se haya cometido a la hora de colocar la faja del cuello.

#### **4.2.9 Planchado y ajuste final**

El planchado y ajuste final de la blusa también es una operación importante, ya que en esta se le da el talle final a la blusa. Por la contextura del

tejido, este se puede estirar o encoger si fuera necesario con la aplicación del vapor proveniente de la plancha a utilizar, en esta operación se pueden arreglar si existieran, algunos desperfectos, si alguna pieza es mas pequeña, se puede estirar hasta un 4% de su tamaño sin afectar las propiedades del tejido, así como de encogerla hasta un 2%, en esta operación se debe tener cuidado de colocar la temperatura adecuada así como el tiempo adecuado en el cual la plancha está en contacto con el tejido de lo contrario este puede tornarse brillante creando reflejos en la blusa variando así la tonalidad del tejido. Aquí se deben planchar las costuras internas para que no se marquen como abultamientos en el exterior de la blusa.

#### 4.3 Determinación de las posibles causas y efectos

A continuación se muestran las causas más comunes en el proceso que provocan que ciertas operaciones aumenten considerablemente las posibilidades de ocasionar atrasos por generar uno o más errores en las piezas o en la blusa terminada.

**Tabla IV. Causas, efectos y posibles soluciones**

<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>	<b>Solución a seguir</b>
Mala colocación de las bobinas en la máquina enconadora.	Mala calidad de texturizado del material.	Revisión y supervisión del embobinado del material.
Mal ajuste y montaje de la máquina tejedora a la hora de realizar el tejido de	Pieza tejida en mal estado, esfuerzos inadecuados de algunas piezas de la máquina.	Correcta verificación del montaje y ajuste antes de iniciar el tejido de cada parte de la pieza, orientación y supervisión

las piezas.		constante del trabajo.
Mal planchado de las piezas tejidas.	Manejo difícil de las piezas en el corte y costura, formación de brillo en las piezas, estiramiento.	Capacitación sobre la buena práctica del planchado, revisión de la temperatura y vapor utilizado en la plancha.
Mal corte de las piezas.	Variación en el tamaño de las piezas, difícil costura y encaje a la hora de unir el suéter en la costura.	Revisión de las piezas planchadas, marcado correcto de la pieza principal, verificación de la calidad de las plantillas y tijeras a utilizar.
Mala costura de las uniones del suéter.	Deformación en el suéter, desgarre de las puntadas en los puntos de unión entre piezas, piezas no unidas en su totalidad.	Revisión de las costuras en general, verificación de las tensiones e hilos a utilizar en las máquinas, personal, capacitación y supervisión.
Mala colocación y costura en la colocación de las fajas del cuello.	Desprendimiento de las cadenas del tejido, mala presentación de la costura de la faja, deformación en el cuello del suéter.	Colocar al personal capacitado en la estación de trabajo, revisión del hilo a utilizar, revisión de cada pieza colocada.
Mal planchado de las costuras internas y del tejido del suéter.	Mala presentación del suéter terminado, deforme y con brillo excesivo, abultamientos en las costuras.	Verificación de la temperatura y vapor de la plancha a utilizar, personal capacitado en el trabajo.
Mala limpieza, lubricación y mantenimiento de la maquinaria	Piezas manchadas, tejido en mal estado, costuras rotas y producto en mal estado.	Mantenimiento constante y adecuado de la maquinaria, uso correcto de las máquinas en las operaciones correspondientes.

#### **4.4 Hojas de verificación**

Las hojas de verificación se utilizarán para llevar un registro acerca de las inspecciones que se efectúen en las piezas y operaciones a realizar, estas hojas nos darán una medida cuantitativa acerca de la aceptación o rechazo de la operación a observar.

##### **4.4.1 Hoja de verificación del tejido y planchado**

En esta hoja se colocan los diferentes aspectos que se deben de tomar en cuenta a la hora de la inspección de las operaciones de tejido y planchado, en donde se tomarán los datos para tabularlos posteriormente.

**Tabla V. Hoja de inspección del tejido y planchado**

<b>HOJA DE INSPECCIÓN DEL TEJIDO Y PLANCHADO</b>	
FECHA: _____	
<b>Tejido</b>	
Operario: _____	
1.) Talla: _____	
2.) Tipo de Pieza:	
Manga: _____	
Espalda: _____	
Delantero: _____	
Faja de Cuello: _____	
Faja de botones y ojales: _____	
3.) Rigidez del tejido:	
	Aceptable: _____ Rechazado: _____
4.) Uniformidad del tejido:	
	Aceptable: _____ Rechazado: _____
5.) Tonalidad:	
	Aceptable: _____ Rechazado: _____
6.) Dimensiones de la pieza:	
Largo:	Aceptable: _____ Rechazado: _____
Ancho:	Aceptable: _____ Rechazado: _____
<b>Planchado</b>	
Operario: _____	
1.) Talla: _____	
2.) Tipo de Pieza:	
Manga: _____	
Espalda: _____	
Delantero: _____	
3.) Eliminación de arrugas:	
	Aceptable: _____ Rechazado: _____
4.) Doblado de las piezas:	
	Aceptable: _____ Rechazado: _____
5.) Brillo de la pieza:	
	Aceptable: _____ Rechazado: _____

#### 4.4.2 Hoja de verificación del corte

En la hoja de verificación del corte se colocan los diferentes aspectos que se deben de tomar en cuenta en el momento de la inspección de dicha operación. En estos cuadros se tomarán los datos para tabularlos posteriormente.

**Tabla VI. Hoja de inspección del corte**

<b><u>HOJA DE INSPECCIÓN DEL CORTE</u></b>	
FECHA:	_____
Operario:	_____
1.) Talla:	_____
2.) Tipo de Píeza:	
Manga:	_____
Espalda:	_____
Delantero:	_____
3.) Cantidad de piezas a cortar:	_____
4.) Marcado de las piezas:	
	Aceptable: _____ Rechazado: _____
5.) Dimensiones de la pieza:	
Largo:	Aceptable: _____ Rechazado: _____
Ancho:	Aceptable: _____ Rechazado: _____

#### 4.4.3 Hoja de verificación de costura y planchado final

En la hoja de verificación de las costuras y planchado final se colocan los diferentes aspectos que se deben de tomar en cuenta a la

hora de la inspección es estas operaciones, los datos aquí registrados serán tabulados y analizados posteriormente.

**Tabla VII. Hoja de inspección de costuras y planchado final**

<b><u>HOJA DE INSPECCIÓN DE COSTURAS Y PLANCHADO FINAL</u></b>	
FECHA: _____	
<b><u>Costuras de la Blusa</u></b>	
Operario: _____	
1.) Tensión de las puntadas:	Acceptable: _____ Rechazado: _____
2.) Unión de las piezas:	Acceptable: _____ Rechazado: _____
3.) Firmeza de las costuras:	Acceptable: _____ Rechazado: _____
4.) Rectitud de las costuras:	Acceptable: _____ Rechazado: _____
<b><u>Planchado Final</u></b>	
Operario: _____	
1.) Planchado de las costuras internas:	Acceptable: _____ Rechazado: _____
2.) Eliminación de las arrugas:	Acceptable: _____ Rechazado: _____
3.) Brillo de la blusa planchada:	Acceptable: _____ Rechazado: _____
4.) Doblez de la blusa:	Acceptable: _____ Rechazado: _____



## **5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA**

### **5.1 Verificación y estandarización del control de calidad**

Para poder ofrecer al mercado un producto que satisfaga la demanda, es necesario determinar las características de la blusa para dama y tener un Control de Calidad sobre los procesos encaminado a elaborar un producto final con la misma calidad requerida por unidad producida. Es necesario tener un patrón general sobre el cual se puedan establecer los parámetros a seguir en todo el proceso. Para tener un control general hay que verificar y estandarizar cada operación de manera que en cada una de ellas se tenga un mismo criterio de aceptación o de rechazo, por lo que en la fábrica de tejidos se necesita una capacitación y un producto con sus piezas que serán la base sobre el cual se deben de tomar todas las inspecciones a realizar, por lo que se sugiere tener siempre una blusa estándar por cada talla y estilo el cual servirá para comparar cada parte la blusa a elaborar.

Para verificar y estandarizar las medidas de cada parte de la blusa se recomienda colocar en cada plantilla a utilizar las medidas que se deben de cumplir, también es necesario tener un documento en el cual se tengan las medidas de cada parte de la blusa de acuerdo al estilo a utilizar, de esa manera si se necesita verificar el tamaño de cierta parte de la misma, es mucho más fácil y confiable ver el documento y no la plantilla, y tomar las medidas de la pieza en verificación, obteniéndose con esto una estandarización de las medidas y si fuera necesario se compararía la pieza con la plantilla correspondiente para tener mayor seguridad en el tamaño de cada pieza.

Para estandarizar la rigidez y uniformidad del tejido, el operario debe conocer totalmente el criterio que se debe aplicar en cuanto al Control de

Calidad, se deben tener estándares del el peso y medida (con sus diferencias aceptables establecidas) de cada uno de los lienzos tejidos sobre los cuales se trazarán y cortarán las piezas que conforman la blusa, también se deben realizarse inspecciones visuales y táctiles para comparar el tejido realizado, con la muestra. Es necesario también, contar con apuntes sobre el montaje y calibración de la máquina para asegurar el nivel de calidad requerido en el tejido de las piezas.

En lo que se refiere a las costuras, estas deben estandarizarse de acuerdo con la muestra de una blusa terminada, sobre la cual se puedan identificar todas las costuras que conforman la misma, desde las costuras internas hasta la costura de las fajas del cuello.

### **5.1.1 Determinación de estándares de calidad**

Para determinar un estándar de Calidad se deben de tener presentes todos los aspectos relativos a la Calidad detallados en el inciso anterior, se debe tener un estricto control sobre el seguimiento de calidad en cada operación a lo largo de todo el proceso de elaboración de una blusa, por lo que es necesario el uso de las hojas de verificación que fueron propuestas para llevar un control cuantificable del aseguramiento de calidad que se requiere en la fábrica, de esa manera se logra obtener un estándar de Calidad, manteniéndose siempre para evitar que el producto final pierda la Calidad que se requiere. En otras palabras, se deben establecer los lineamientos del trabajo que se lleva a cabo en la fábrica.

## **5.1.2 Medición de las operaciones**

### **5.1.2.1 Uso de las hojas de verificación**

Para llevar un control ordenado y preciso sobre las operaciones fundamentales que aportan un valor agregado a la blusa para dama respecto a la Calidad, se diseñaron tres hojas orientadas a verificar varias operaciones fundamentales en el proceso de elaboración de una blusa para dama, estas tres hojas son:

- ◆ Hoja de verificación del tejido y planchado
- ◆ Hoja de verificación del corte
- ◆ Hoja de verificación de costuras y planchado final

En estas hojas se llevará un seguimiento a cerca de las aceptaciones y rechazos de las operaciones más importantes, estas hojas se deben utilizar cada vez que se inicie un lote de blusas (misma talla, color, estilo, etc.), ya que dependiendo de las revisiones iniciales se podrá tener una idea acerca de cómo se está trabajando, pero es necesario llevar un control de las operaciones constantemente, por lo que se recomienda hacer inspecciones con estas hojas por lo menos cada hora, por lo que se tendrán ocho mediciones al día, teniendo con esto un record diario de las aceptaciones y rechazos de cada operación o pieza a inspeccionar.

Las hojas de verificación están diseñadas para ser interpretadas de una forma sencilla ya que el tiempo que se necesita para llenarlas debe ser mínimo y se debe abarcar la mayor cantidad de operaciones en cada inspección, colocando solamente una marca en el espacio en donde corresponda si la operación está aceptada o rechazada, de esa manera se evitará tener que colocar respuestas numéricas que aumentarían el tiempo al recopilar los datos,

se realizaron éstas hojas de la manera más sencilla porque deben ser interpretadas por el supervisor o por los mismos operarios por lo que la interpretación de éstas debe ser muy objetiva y eliminando una mala interpretación de lo que se pretende medir.

#### **5.1.2.2 Uso de las hojas de control de operaciones**

Las hojas de control tomarán los datos de las hojas de verificación tabulando los datos obtenidos de estas hojas diariamente para tener un record acerca del mejoramiento de las operaciones a realizar en la fábrica, en la página siguiente se coloca una hoja la cual servirá para llevar el control de las operaciones.

#### **Tabla VIII. Hoja de Control de operaciones**

**HOJA DE CONTROL DE OPERACIONES**

Fecha: \_\_\_\_\_

Semana comprendida del día: \_\_\_\_\_ al día: \_\_\_\_\_

	Lun.	Lun.	Mar.	Mar.	Mier.	Mier.	Juev.	Juev.	Vier.	Vier.	Total	Total
	Ac.	Re.	Ac.	Re.	Ac.	Re.	Ac.	Re.	Ac.	Re.	Ac.	Re.
<b>TEJIDO:</b> Rigidez Uniformidad Tonalidad Dimensiones												
<b>PLANCHADO:</b> Arrugas Doblado Brillo												
<b>CORTE:</b> Marcado de piezas Largo de piezas Ancho de piezas												
<b>COSTURAS:</b> Tensión de las puntadas Unión de las piezas Firmeza de las costuras Rectitud de las costuras												
<b>PLANCHADO FINAL:</b> Planchado de costuras internas Eliminación de arrugas Brillo de la blusa terminada Dobleza de la blusa												

### **5.1.2.3 Tolerancias aceptadas**

En el transcurso de la fabricación de un blusa para dama. Siempre existe la posibilidad de que alguna operación no se haya realizado correctamente por lo que pudiera haber variación entre operación o piezas elaboradas con la estándar, pero por la cantidad de operaciones a elaborar es imposible inspeccionar y llevar un control que cada una llene los requisitos, por lo que se pueden aceptar tolerancias las cuales dan la aceptación de la pieza u operación.

Se utilizaran las hojas de verificación y de control para determinar cuántos y cuáles desperfectos se pudieran ocasionar en un día de trabajo, identificando las causas y buscando soluciones para eliminarlos, minimizando así la cantidad de desperfectos que se pudieran producir. En lo que se refiere a las medidas de las piezas, se tolera hasta 0.5 cm de diferencia entre la pieza elaborada con la pieza estándar, ya que no se nota ni perjudica esta variación de tamaño de la blusa para dama, si las medidas de las piezas elaboradas es la adecuada y se encuentran dentro del límite tolerado, el tamaño final de la blusa será aceptable.

En las costuras no se pueden tolerar piezas mal unidas ni con malas puntadas, ya que esto repercute totalmente en la calidad y durabilidad de la blusa.

En el tejido si se pueden aceptar piezas más largas ya que las piezas tejidas son mayores que las piezas listas para el corte y costura por lo que si una pieza es más larga a la hora del corte se eliminan los excedentes que puedan ser grandes o pequeños, siempre se tolera hasta 3 cm de largo y 4 de ancho ya que se necesita un excedente de cada pieza para poder sostener la

parte que se corta para formar la pieza igual a la plantilla, ya que las piezas tejidas son rectangulares y la forma de cada plantilla no es rectangular sino que tiene una forma característica de acuerdo a la parte del cuerpo de la blusa.

#### **5.1.2.4 Interpretación de las hojas de control y verificación**

Las hojas de control tienen incisos en los cuales se colocan las características básicas de calidad por lo que es necesario llenar en los espacios diseñados con una marca si la operación observada cumple con los requerimientos buscados o si no los cumple.

Para la interpretación de las hojas de verificación y de control es necesario instruir al supervisor o encargado, acerca de la forma de uso de las hojas, ya que esta persona será la encargada y responsable de que se lleven a cabo las inspecciones obteniendo el mínimo de errores en el proceso y por consiguiente ahorro en tiempo de mano de obra, materiales y productos defectuosos.

En las hojas de control se colocan las operaciones que se inspeccionaron en las hojas de verificación por lo que en estas se deberá colocar el acumulado de aceptaciones o rechazos de un día de trabajo, logrando observar cuantitativamente si aumentaron las aceptaciones o los rechazos realizando con esto las medidas necesarias de contingencia para solucionar el problema evitando las pérdidas de tiempo en la fabricación, materia prima y productos en mal estado los cuales repercuten directamente al consumidor final y por consiguiente en la comercialización del producto disminuyendo las ventas y los ingresos económicos a la fábrica .

## **5.2 Supervisión e inspección de las operaciones críticas**

### **5.2.1 En las operaciones de manufactura**

#### **5.2.1.1 En la rigidez**

Para facilitar la supervisión en la rigidez del tejido es necesario conocer bien la rigidez que se desea, ya que se tiene que conocer y decidir si la rigidez del tejido que se está elaborando es la correcta, por lo que depende de la habilidad del supervisor reconocer un buen tejido, el supervisor tendrá que capacitar al operario acerca del criterio que el estará utilizando para la medición, de esa manera el mismo operario podrá inspeccionar constantemente si no ha variado la rigidez del tejido y le queda únicamente al supervisor realizar inspecciones mas distantes, pero tendrá que notificar cada inspección en la hoja de verificación.

#### **5.2.1.2 En la uniformidad del tejido**

La uniformidad del tejido se refiere a que el tejido no esté sufriendo cambios en su estructura, específicamente en el telar durante su elaboración ya que puede ocurrir si no se ajusta y asegura correctamente la máquina a utilizar, por lo que se debe supervisar paralelamente con la rigidez del tejido ya que estas forman parte del mismo, la correcta capacitación hará que el operario pueda reconocer cuando un tejido tiene la uniformidad adecuada, así como de realizar los ajustes necesarios en caso de que se esté perdiendo la uniformidad, también es parte del supervisor anotar la aceptación o rechazo en las hojas de verificación.

### **5.2.1.3 En la tonalidad**

La tonalidad de la blusa se refiere a color uniforme en todas las piezas, por lo que la supervisión e inspección se debe de realizar a la materia prima antes de iniciar el tejido de las piezas asegurando con esto que el tejido a elaborar tendrá siempre la misma tonalidad, se aconseja que se verifique cuando se este realizando la inspección de la rigidez y uniformidad del tejido para aprovechar la operación y el reporte en la hoja de verificación.

### **5.2.1.4 En el planchado de las piezas tejidas**

En el planchado, la supervisión se debe realizar cuando se inicie la operación del planchado de todas las piezas, de esa manera se puede determinar el comportamiento que provocará el planchado en las piezas, observando, de esta manera, el tiempo de planchado de las piezas para que se conserven las propiedades características del tejido, luego hay que realizar inspecciones continuas para darle un seguimiento a la calidad requerida, es necesario colocar en las hojas de verificación los datos obtenidos para llevar un control general del planchado.

### **5.2.1.5 En el trazado de las plantillas**

El control en el trazado de las piezas, se debe realizar siempre que se cambie de talla, estilo y pieza, tomándose las medidas necesarias del trazado en la pieza a cortar, asegurándose que la pieza que se corto como patrón de las demás, tenga las medidas y trazos correctos de manera que las piezas a cortar tendrán la misma medida que la pieza original, también se debe de realizar una

inspección continua de las plantillas para determinar que se encuentren en buen estado, evitando imperfecciones a causa de su deterioro, por cada inspección se debe de tener un control por escrito en las hojas de verificación.

#### **5.2.1.6 En el corte**

La supervisión en el corte se debe de realizar comparando las piezas que se han cortado con las plantillas correspondientes, se recomienda realizar la supervisión cada vez que se cambie el tipo de pieza, o sea que se realice una supervisión cuando se corten las mangas y la siguiente cuando se corten las espaldas y así sucesivamente, para determinar que las diferentes piezas sean aceptadas o no, la inspección constante la tiene que realizar el operario comparando las piezas continuamente, el supervisor tendrá que estar llevando el control en las hojas de verificación.

#### **5.2.1.7 En las costuras**

La inspección de las costuras internas se hará cuando se hayan terminado de realizar las costuras de cada blusa, verificando las diferentes propiedades que posee la costura, revisando cada unión, llevando el control de la aceptación de las costuras en las hojas de verificación.

#### **5.2.1.8 En el remallado**

La inspección en el remallado la tendrá que realizar el mismo operario cada vez que haya terminado de colocar una faja y realizar los arreglos que

sean necesarios si alguna puntada de la costura o alguna cadena del tejido haya quedado suelta, el supervisor tendrá que revisar alguna blusa al azar para verificar que la operación del remallado este correcta, así como de llevar el control en la hoja de verificación.

#### **5.2.1.9 En el planchado y ajuste**

El planchado y ajuste final de la blusa es en donde se le da la presentación final, ya que con el planchado final se pueden arreglar ciertos desperfectos como el estirar alguna pieza que haya quedado corta o de encogerla, según sea el caso. También es aquí donde se le da el talle a la blusa por lo que de esta operación depende mucho la calidad, aquí se puede estar revisando y planchando el suéter paralelamente ya que en el planchado de las costuras internas se pueden revisar las costuras por lo que si alguna estuviera en mal estado la blusa se debe de regresar al área de costuras para su arreglo, el personal que realice esta operación debe tener la suficiente capacidad y experiencia para poder hacer el trabajo correctamente, si no es así hay que darle capacitación acerca del trabajo a realizar.

#### **5.2.1.10 En el empaque final**

En el empaque final se deben de revisar que todos los elementos de la presentación estén en buen estado y colocados adecuadamente, estos elementos a revisar son las etiquetas de tela, las etiquetas de cartón y la bolsa en donde se colocará la blusa que sea correspondiente al tamaño de la misma, al estar todos estos elementos completos y en buen estado se puede determinar que la blusa cumple con la calidad necesaria, por lo que se puede

llevar por lotes a la bodega de producto terminado, listas para la venta y comercialización del producto, con la seguridad que se está cumpliendo con los requerimientos y necesidades del consumidor final.

## CONCLUSIONES

1. En el estudio realizado en la Fábrica de Tejidos, para la realización del presente trabajo de graduación, se determinó que es posible incrementar la productividad y dado que la fábrica es pequeña y el proceso se desarrolla de manera artesanal, la elaboración de las blusas es manual y sin ninguna automatización, por lo que se buscó propuestas justificadas con datos que evidencian las mejoras y que además son factibles a implementar.
2. Los datos de las distintas mediciones en cada una de las operaciones que se realizan indican que la producción de blusas se puede aumentar en un 31.15%, lo que es igual a producir 15 blusas en lugar de 12 en una jornada de trabajo.
3. Existen operaciones que determinan el tiempo de elaboración de una blusa, elevando considerablemente los costos de producción, por lo que se diseñaron hojas de verificación que contienen los principales elementos que se deben observar en cada parte del proceso, llevando un conteo sobre las inspecciones realizadas y tabuladas, con el fin de establecer cuál de todas estas es la que más se repite y poder rectificar el proceso para eliminar las causas asignables a las inconformidades registradas.
4. En toda industria en donde se realice un proceso de producción en línea es importante hacer una buena distribución en planta, permitiendo que se integren todos los factores que intervienen en el proceso como lo es el

movimiento del material, la circulación del trabajo, la utilización del espacio disponible y la satisfacción y seguridad del trabajador.

5. Para optimizar un proceso de producción en una fábrica y además tener un buen ambiente de trabajo, primero se debe capacitar al personal operativo estableciendo los lineamientos para la realización del trabajo así como los controles y la supervisión que se estará llevando.
  
6. Es importante tener el control de las existencias, tanto de materia prima como del producto terminado así como de los suministros que se utilizan frecuentemente, también se debe tener la proyección y periodicidad del consumo de los mismos con lo que se evidencia la importancia del trabajo que realiza el encargado de bodega.

## RECOMENDACIONES

1. Para competir en el mercado con un producto cuya calidad sea superior a la actual, se debe buscar nuevas alternativas de materia prima y establecer el impacto en el costo de producción comparado con la aceptación en el mercado.
2. Observar las tendencias de la moda en el mercado objetivo, procurando ofrecer productos atractivos e innovadores, con lo que se puede ampliar la oportunidad en la venta, en el margen de ganancia o en ambos.
3. El propietario de la empresa puede delegar atribuciones a sus encargados, tanto de producción como de bodega, con el fin de realizar actividades propiamente administrativas en las que su enfoque este orientado a la comercialización de sus productos.
4. Generar entre los operarios una rotación entre los distintos puestos de trabajo buscando una capacitación integral y la identificación de las habilidades potenciales de los trabajadores. Esto también servirá en aquellos casos en los que se deban implementar planes de contingencia sin sacrificar los resultados.
5. Motivar el incremento de la productividad con incentivos para los empleados, se sugiere crear bonos de producción sobre metas establecidas, de esa manera el trabajador aumentará su ritmo de trabajo incrementando paralelamente la habilidad y desempeño en su estación de trabajo.

6. Tanto el Jefe de Producción como el Encargado de Bodega deben procurar una buena comunicación y coordinación evitando demora en el abastecimiento de la materia prima o previendo cualquier eventualidad que pueda complicar el proceso de producción de la fábrica.
7. Establecer el mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada en la fábrica de tejidos y crear en el operario una conciencia de responsabilidad en la utilización y buen mantenimiento de la misma, así mismo establecer normas de orden y limpieza general en el área de trabajo.
8. Crear una cultura de calidad a todo nivel, dándole por medio de capacitación y supervisión a los operarios, los parámetros necesarios e indispensables que ellos deben de cumplir para alcanzar el nivel de calidad requerido.
9. Llevar un seguimiento continuo acerca del progreso sobre la disminución de las inconformidades dando como resultado un mejor trabajo con la menor cantidad de errores que se puedan producir en el proceso de fabricación del blusas aumentando la calidad de las mismas disminuyendo el tiempo de elaboración y costos por tiempo invertido en el arreglo de operaciones mal hechas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tenenbaum, Andrew S. **Sistemas Operativos: Diseño e implementación.** México: Pretende-Hall, 1988.
2. Schey, John A. **Procesos de manufactura.** México: McGraw-Hill, 2002.
3. Koenig, Daniel T. **Productividad y Optimización: Ingeniería de Manufactura.** México: Marcombo, 1990.
4. García Criollo, Roberto. **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos.** México: McGraw-Hill, 1998.
5. Niebel, Benjamín. **Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y movimientos.** México: Ediciones Alfa-Omega, 1990.
6. Robbins, Stephen P. **Administración Teoría y Práctica.** México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A.
7. Torres, Sergio. **Ingeniería de Plantas.** Guatemala: s.d.e.