



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

**APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN  
LA PLANTA DE CONFECCIÓN DE LA INDUSTRIA MILITAR**

**Suan Melisa García Muralles**

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, abril de 2013



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN  
LA PLANTA DE CONFECCIÓN DE LA INDUSTRIA MILITAR**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**SUAN MELISA GARCÍA MURALLES**

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2013



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez



## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

### APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN LA PLANTA DE CONFECCIÓN DE LA INDUSTRIA MILITAR

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha agosto de 2009.

  
Suan Melisa García Muralles



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 27 de septiembre de 2012.  
REF.EPS.DOC.1331.09.12.

Ingeniera  
Sigrid Alitza Calderón de León De de León  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Calderón de León De de León.

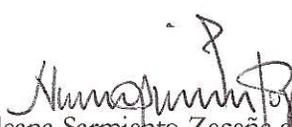
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Suan Melisa García Muralles**, Carné No. **200312828** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN LA PLANTA DE CONFECCIÓN DE LA INDUSTRIA MILITAR”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano

**Asesora-Supervisora de EPS**

Área de Ingeniería Mecánica Industrial



NISZdS/ra





Guatemala, 27 de septiembre de 2012.  
REF.EPS.D.805.09.12

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN LA PLANTA DE CONFECCIÓN DE LA INDUSTRIA MILITAR”** que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Suan Melisa García Muralles** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León De de León  
Directora Unidad de EPS



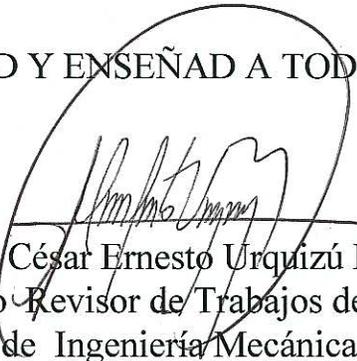
SACdLDdL/ra





Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN LA PLANTA DE CONFECCIÓN DE LA INDUSTRIA MILITAR**, presentado por el estudiante universitario **Suan Melisa García Muralles**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2012.

/mgp





REF.DIR.EMI.115.013

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 **APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN LA PLANTA DE CONFECCIÓN DE LA INDUSTRIA MILITAR**, presentado por la estudiante universitaria **Suan Melisa García Muralles**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2013.

/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: **APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN LA PLANTA DE CONFECCIÓN DE LA INDUSTRIA MILITAR**, presentado por la estudiante universitaria: **Suan Melisa García Muralles**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, abril de 2013

/cc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por guiarme en todo momento, brindarme sabiduría y estar siempre a mi lado.
- Mi madre** Elida Muralles, por su amor, apoyo y sacrificio durante todos estos años para ayudarme a llegar a donde estoy el día de hoy.
- Mis hermanos** David, Steve, Víctor, Antonio, pero sobre todo a Freddy García Muralles por ser un gran ejemplo a seguir y el mejor hermano mayor que puedo tener, gracias a todos por ser tan especiales y por compartir su amor.
- Mi familia** Especialmente a mi tía Rebeca Muralles por su amor y por ser un gran apoyo para mi familia.
- Mis amigos** Especialmente a Diana Meza y Benjamín Chanchavac, por creer en mí, por brindarme su aprecio y amistad.
- Todos** Los que de una u otra forma son parte de este logro, estaré eternamente agradecida y en deuda con ustedes.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Dios y la Virgen**

Por ser mi fortaleza, sabiduría e inteligencia para alcanzar mis metas.

**Mi madre**

Elida Muralles. Porque es parte fundamental en mi vida, y este logro en gran parte se debe a ella.

**La Industria Militar**

Por permitirme desarrollar mi Ejercicio Profesional Supervisado en su institución.

**La Universidad de San Carlos de Guatemala**

Especialmente a la Facultad de Ingeniería, por haberme formado como profesional.







## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA MILITAR DEL EJÉRCITO DE GUATEMALA .....	1
1.1. Historia .....	1
1.2. Descripción.....	1
1.3. Visión.....	2
1.4. Misión .....	2
1.5. Estructura organizacional .....	3
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL .....	5
2.1. Técnica de buenas prácticas de manejo .....	5
2.2. Diagnóstico.....	6
2.2.1. Análisis FODA .....	6
2.2.2. Diagramas Pareto.....	8
2.2.3. Análisis del problema .....	10
2.2.4. Situación actual de los procesos de producción de la planta de confección.....	11
2.2.4.1. Descripción de actividades de proceso de corte de pretinas y pasadores.....	11

2.2.4.2.	Descripción de actividades de proceso de corte de piezas para confeccionar pantalón y camisa militar .....	14
2.2.4.3.	Descripción de actividades del proceso de confección de camisa militar .....	17
2.2.4.4.	Descripción de actividades del proceso de confección de pantalón militar .....	28
2.2.4.5.	Descripción de actividades del proceso de compras.....	39
2.2.5.	Identificación de las posibles causas del mal uso de los insumos .....	49
2.3.	Propuestas basadas en la técnica de buenas prácticas de manejo para la planta de confección.....	60
2.3.1.	Reducción de residuos innecesarios a través del establecimiento de estándares en el consumo de hilo para la camisa y pantalón pixelado .....	61
2.3.2.	Manejo racional de materiales a través de la planificación de los mismos.....	66
2.3.2.1.	Planificación de los recursos materiales .....	66
2.3.3.	Manejo y control responsable de residuos a través de la reutilización o reciclaje de residuos como materia prima .....	73
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN .....	85
3.1.	Riesgo.....	85

3.1.1.	Tipos de riesgos .....	85
3.1.1.1.	Identificación de riesgos .....	85
3.1.1.2.	Evaluación de riesgos .....	86
3.2.	Diseño del plan de contingencia .....	92
3.2.1.	Organización de la planta de confección para emergencias .....	93
3.2.1.1.	Organización de emergencia (brigada) .....	94
3.2.1.2.	Responsables del plan de emergencia.....	94
3.2.1.2.1.	Jefe de emergencia .....	94
3.2.1.2.2.	Secretario de producción jefe de emergencia optativo.....	94
3.2.1.2.3.	Líderes de planta 1 encargados de evacuación .....	95
3.2.1.2.4.	Líderes de planta 1 encargados de equipo contra incendios .....	95
3.2.1.3.	Equipamiento de la planta para emergencias.....	97
3.2.1.3.1.	Sistemas de comunicación .....	97
3.2.1.3.2.	Vías de evacuación .....	98

	3.2.1.3.3.	Zonas de seguridad .....	99
	3.2.1.3.4.	Extintores portátiles .....	105
	3.2.1.3.5.	Rociadores.....	106
	3.2.1.3.6.	Tablero general eléctrico .....	107
	3.2.1.3.7.	Botiquín.....	108
	3.2.1.3.8.	Enfermería .....	110
	3.2.1.4.	Plan de emergencia en caso de sismo o temblor.....	111
	3.2.1.5.	Plan de emergencia en caso de incendio.....	112
	3.2.1.5.1.	Proceso de evacuación.....	112
	3.2.1.5.2.	En caso de lesionados.....	114
	3.2.1.5.3.	Coordinación con bomberos.....	115
	3.2.1.5.4.	Acciones posteriores a la evacuación .....	116
	3.2.2.	Guía de simulacros de evacuación .....	116
4.	FASE DE DOCENCIA.....		119
4.1.	Análisis.....		119
	4.1.1.	Diagrama de Pareto .....	119
4.2.	Capacitaciones sobre los resultados del trabajo de EPS.....		121
	4.2.1.	Capacitación al jefe de producción y supervisores.....	121

4.2.2.	Capacitaciones sobre el plan de contingencias .....	122
4.3.	Programa de capacitaciones generales .....	123
CONCLUSIONES .....		125
RECOMENDACIONES .....		127
BIBLIOGRAFÍAS .....		129
APÉNDICES .....		131
ANEXOS .....		137



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la Industria Militar .....	3
2.	Diagrama de Pareto de proceso de confección .....	9
3.	Diagrama Pareto de proceso de compras .....	10
4.	Diagrama de flujo del proceso de corte de pretina y pasadores .....	13
5.	Diagrama de flujo del proceso de corte de piezas .....	16
6.	Esquema de etiqueta .....	17
7.	Diagrama de flujo del proceso de confección de la camisa militar .....	24
8.	Esquema de camisa militar .....	27
9.	Diagrama de flujo del proceso de confección del pantalón militar .....	35
10.	Esquema de camisa militar .....	38
11.	Flujograma del proceso de compra de materia prima y accesorios .....	47
12.	Muestra de máquina cerradora de brazo .....	50
13.	Porcentaje de producción por talla .....	54
14.	Área de tendido de camisa y pantalón militar .....	57
15.	Lista de perfil de proveedores .....	67
16.	Ejemplo de lista de perfil de proveedores .....	68
17.	Ejemplo de estructura de materiales en el tiempo .....	70
18.	Mochila elaborada con la técnica de <i>patchwork</i> .....	75
19.	Colocación de cordones en Mochila elaborado con la técnica de <i>patchwork</i> .....	76
20.	Patrón para la elaboración de una bolsa con la técnica de <i>patchwork</i> .....	77
21.	Ensamble de la bolsa .....	78

22.	Bolsa de <i>patchwork</i> .....	78
23.	Pregunta 1, ¿Le interesaría obtener bolsas de mano, fabricadas de tela? .....	79
24.	Pregunta 2, ¿Con qué características necesitaría contar dicha bolsa para que usted la compre? .....	80
25.	Pregunta 3, ¿Cuánto está dispuesto a pagar por dicha bolsa? .....	80
26.	Pregunta 4, ¿Le gustan las mochilas de lazos? .....	81
27.	Pregunta 5, ¿Estaría dispuesto a adquirir dicha mochila? .....	81
28.	Agujeros.....	87
29.	Obstrucción de equipos de seguridad.....	88
30.	Estructuras oxidadas 1 .....	88
31.	Estructuras oxidadas 2 .....	89
32.	Filtración .....	89
33.	Obstrucción de paso .....	90
34.	Falta de mantenimiento .....	90
35.	Sin antideslizante.....	91
36.	Falta de letreros .....	91
37.	Agua empozada.....	92
38.	Vías de evacuación.....	99
39.	Plano de ruta de evacuación planta de confección.....	100
40.	Plano ruta de evacuación general de la Industria Militar.....	102
41.	Zonas de seguridad .....	104
42.	Extintores de planta de confección .....	105
43.	Rociadores en la planta de confección .....	106
44.	Tablero general eléctrico .....	108
45.	Enfermería .....	111
46.	Diagrama de Pareto sobre capacitación .....	120

## TABLAS

I.	Matriz de estrategias FODA de la Industria Militar .....	7
II.	Tabla del diagrama de Pareto .....	8
III.	Tabla del diagrama de Pareto proceso administrativo de compras.....	9
IV.	Consumo de hilo en una pulgada de costura por tipo máquina .....	51
V.	Porcentaje de producción por talla .....	53
VI.	Consumo de hilos en confección de camisa militar .....	55
VII.	Consumo de hilos en confección de pantalón militar .....	56
VIII.	Área de pantalón pixelada.....	58
IX.	Área de camisa pixelada .....	59
X.	Propuesta sobre el uso de hilos según puntada .....	61
XI.	Tabla general por máquina y tipo puntada .....	64
XII.	Tabla del consumo propuesto para la camisa.....	65
XIII.	Tabla general por máquina y tipo puntada .....	65
XIV.	Plan de necesidades netas .....	71
XV.	Resumen de plan de necesidades netas .....	72
XVI.	Beneficio económico de estándares en el uso del hilo.....	83
XVII.	Inventario de riesgos .....	86
XVIII.	Personal de la planta de confección .....	93
XIX.	Teléfonos de emergencia.....	98
XX.	Material de curación .....	109
XXI.	Medicamentos.....	110
XXII.	Frecuencia de ocurrencia de actividades .....	119
XXIII.	Programa de capacitación.....	124



## GLOSARIO

<b>Atracar</b>	Adj. Severo, rígido.
<b>Azorado</b>	Numeración correlativa de partes o piezas, para llevar un control durante el ensamble de las piezas de una prenda.
<b>Cartera de bolsa</b>	Término que hace referencia a la parte de la bolsa que hace la función de tapadera.
<b>Charretera</b>	Parte de una prenda de vestir que cuenta con un ojal en uno de sus extremos.
<b>Desperdicio</b>	Materia que puede ser un subproducto o residuo durante un proceso.
<b>Despitar</b>	Es el acto de remover o cortar los hilos sobrantes que deja una operación de costura.
<b>Etiquetadora</b>	Herramienta manual para colocar etiquetas con el número de pieza.
<b>Insumo</b>	Es cada uno de los factores que intervienen en la producción.
<b>Jareta</b>	Doble de refuerzo, de la unión de frente.

<b>Lienzo</b>	Manto de tela de determinado número de yardas.
<b>Pasadores</b>	Piezas pequeñas unidas a la cintura, con el fin de sujetar el cinturón.
<b>Pretina</b>	Cinta para sujetar la cintura del pantalón.
<b>Puntadas por pulgada</b>	Número de puntadas en una longitud de una pulgada de costura.

## RESUMEN

El presente documento fue realizado en la Industria Militar la cual es una empresa de manufactura de ropa y calzado. Actualmente cuenta con dos plantas de producción y una sastrería. En una planta se produce calzado y en la otra se elaboran uniformes para militares, policías, guardabosques, entre otros. De igual forma se elaboran gorras blandas y duras, sombreros y diferentes prendas de vestir. También cuenta con una sastrería en donde el servicio es más personalizado.

La planta de confección cuenta con dos áreas, el área de corte que es donde se realiza el corte de la tela y el azorado de las piezas, y el área de confección que es donde se unen las piezas para formar las prendas.

Del diagnóstico realizado en la ejecución de este proyecto, se identificó que en el área de confección no se hace un correcto uso del hilo, ya que regularmente sobra del hilo delgado y falta del hilo grueso, es por esto que surge la necesidad de encontrar la causa del mal uso del mismo y se propone el establecimiento de estándares en el consumo de hilos.

En el Área de Compras se determinó que hay problemas con la entrega de insumos por lo que se propone la planificación de los materiales para contar con estos en el momento justo.

En el Área de Corte se propone la reutilización o recuperación de los sobrantes de tela utilizando una técnica de costura llamada *patchwork*, con la que se propone crear bolsas de tela con retazos, esto con el fin de disminuir los residuos.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Establecer propuestas de mejora basadas en la técnica de buenas prácticas de manejo, en la planta de confección de la Industria Militar que permita un mejor uso y manejo de los insumos.

### **Específicos**

1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de planta de confección de la Industria Militar.
2. Analizar y documentar los procesos de producción de la camisa y pantalón militar de la planta de confección.
3. Establecer estándares en el hilo utilizado en la confección del pantalón y camisa militar para poder llevar un control del uso del hilo.
4. Plantear una propuesta de mejora para el problema de abastecimiento de materia prima en las plantas de confección de la Industria Militar.
5. Reducir el sobrante de tela a través de una propuesta de reutilización para la creación de productos secundarios.

6. Elaborar un plan de contingencias ante desastres, estableciendo los lineamientos esenciales para su correcta aplicación ante el surgimiento de una emergencia.
  
7. Crear un programa de capacitación según las necesidades del personal de la planta de confección de la Industria Militar.

## INTRODUCCIÓN

En toda empresa es muy importante contar con procesos óptimos y para esto es necesario detectar puntos de mejora sobre los procesos que están establecidos en la institución.

A través de la técnica de buenas prácticas de manejo se pueden obtener mejoras como el aprovechamiento de las materia primas, el reusó de materiales, entre otros. Esto se lleva a cabo mediante la identificación de propuestas sencillas que no involucran grandes costos y que benefician enormemente a la empresa.

Es por esto que en el contenido de este documento se plantea un estudio realizado a los procesos de la Industria Militar, partiendo en el capítulo uno, en donde se habla de las generalidades de la institución, desde sus inicios como sastrería hasta la actualidad en donde ya se encuentra establecida con dos plantas de producción y una sastrería.

En el capítulo dos se describen los problemas que se han tenido con el uso de los hilos y se plantea una solución tomando de guía las buenas prácticas de manejo, para así lograr un mejor control a través del establecimiento de estándares. También se propone la planificación de los recursos materiales y la confección de un nuevo producto a través de una técnica de costura llamada *patchwork* que ayudaría a contar con un mejor aprovechamiento de la tela.

En el capítulo tres se realiza un inventario de riesgos que posteriormente se utiliza para desarrollar un plan de contingencia ante desastres.

En el capítulo cuatro se plantea la necesidad de capacitar al personal en temas como los simulacros de evacuación, primeros auxilios y uso de extintores.

# **1. GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA MILITAR DEL EJÉRCITO DE GUATEMALA**

## **1.1. Historia**

“La Industria Militar fue fundada en 1947. En sus inicios contaba únicamente con una fábrica de uniformes, la cual consistía en una sastrería y una sala de ventas y se encontraba ubicada en la 17 calle entre 6a y 7a avenidas de la zona 1. En 1953 la fábrica fue trasladada al Comisariato del Ejército, a un costado del Campo Marte, en la zona 5 capitalina.

Para 1963 se creó la fábrica de uniformes en serie, que contaba con veinte operarios y con una capacidad de fabricar veinte uniformes al día, dicha fábrica sustituyó a la antigua fábrica de uniformes.

En 1963 se ordenó la construcción de nuevas instalaciones para albergar la Fábrica de Uniformes, la fábrica de calzado y la Sastrería Militar, que es donde la Industria Militar opera actualmente.”<sup>1</sup>

## **1.2. Descripción**

La Industria Militar es una empresa que cuenta con dos plantas (fábricas) de producción y una sastrería. En una planta se produce calzado y en la otra se elaboran los uniformes.

---

<sup>1</sup> Fuente: Industria Militar.

La planta o fábrica de confección se divide en dos áreas, el Área de Corte y el Área de Costura. En el Área de Corte es donde se diseñan los patrones, se cortan las piezas y se hace el azorado de las mismas. En el Área de Costura es donde se cosen las piezas para elaborar las prendas las que posteriormente se empaacan y se llevan a la bodega de producto terminado.

Entre las prendas que se elaboran en la planta de confección se pueden mencionar uniformes para guardabosques, uniformes de la policía nacional y el uniforme que se confecciona regularmente es el militar pixelado.

### **1.3. Visión**

“Tener alta producción sosteniendo la alta calidad de sus productos, dando prioridad a las necesidades de su clientela y ampliando su cartera de clientes a nivel nacional e internacional, asimismo velar por mantener un bajo costo en sus productos.”<sup>2</sup>

### **1.4. Misión**

“Fabricación, confección y distribución de todo tipo de artículos comprendidos dentro de las diferencias clases de abastecimiento militar para el personal del Ejército de Guatemala. Asimismo, comercializar su producción con nacionales y extranjeros.”<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Fuente: Industria Militar.

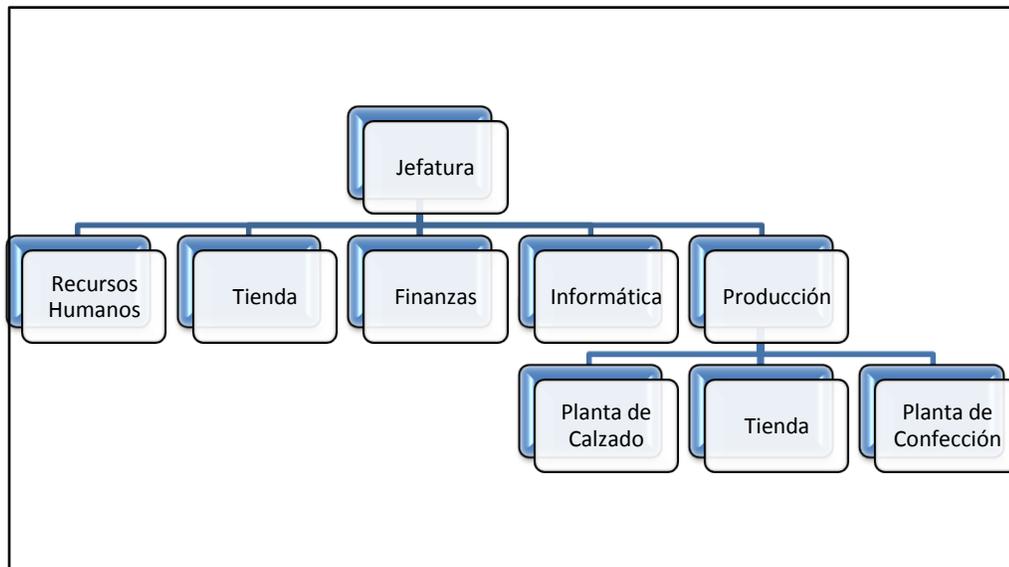
<sup>3</sup> *Ibid.*

## 1.5. Estructura organizacional

La Industria Militar depende del Ministerio de la Defensa Nacional para la toma de decisiones, pero es una empresa financieramente independiente por lo que debe cubrir sus gastos y soportar económicamente su desarrollo de manera sostenible.

Cuenta con una estructura horizontal del tipo funcional, debido a que está dividida en departamentos que ejecutan una parte específica de la tarea organizacional y dependen uno del otro. Los departamentos que conforman a la Industria Militar son: Jefatura, Recursos Humanos, Tienda, Finanzas, Informática y Producción, los cuales se puede observar en la figura 1. El Departamento de Producción se divide en la plana de calzado, sastrería y la planta de confección que es en donde se centra el trabajo del EPS.

Figura 1. Organigrama de la Industria Militar



Fuente: Industria Militar.



## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

### **2.1. Técnica de buenas prácticas de manejo**

“El objetivo de las Buenas Prácticas de Manejo es preparar a las pequeñas y medianas empresas, PYMES, para identificar las opciones de sentido común, simples y prácticas denominadas Buenas Prácticas de Manejo que puedan aplicarse para reducir los costos de producción e incrementar la productividad total de la empresa y además disminuir el impacto ambiental.

Las Buenas Prácticas de Manejo se refieren a un cierto tipo de medidas relacionadas con la prevención de la pérdida de materias primas, la minimización de residuos y el mejoramiento de la gestión de la empresa.

La implementación de estas prácticas es relativamente fácil y económica, por lo tanto son especialmente apropiadas para las empresas pequeñas y medianas, PYMES.

Las Buenas Prácticas de Manejo son acciones voluntarias, basadas en el sentido común y que se pueden aplicar con el objetivo de:

- Racionalización del uso de materias primas
- Reuso y/o reciclaje de materiales
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo y/o de la salud y seguridad ocupacional en la empresa (ver capítulo 3).

Además, la minimización de los residuos puede permitir a la empresa:

- Reducir pérdidas de materiales y por lo tanto de los costos operacionales
- Reducir los niveles de contaminación y
- Mejorar la imagen de la empresa ante los clientes, proveedores, la comunidad y las autoridades.”<sup>4</sup>

## **2.2. Diagnóstico**

Para analizar la situación actual de la empresa se utilizará un análisis FODA y un análisis de Pareto para los problemas específicos.

### **2.2.1. Análisis FODA**

En la tabla I se presenta el diagnóstico de la situación actual de la Industria Militar y las estrategias que pueden ser utilizadas para combatir las debilidades y amenazas. La información de dicho análisis se obtuvo por medio de entrevistas no estructuradas con el secretario de producción, jefe de producción, el supervisor de métodos y con el jefe de métodos y seguridad industrial.

---

<sup>4</sup> Centro de Producción más Limpia de la Corporación de Investigación Tecnológica de Chile. Buenas Prácticas de Manejo de la Guía Técnica de Producción Limpia, 1995 a 2000.

Tabla I. **Matriz de estrategias FODA de la Industria Militar**

<p>Matriz de estrategia FODA</p>	<p><b>Fortalezas</b></p> <p><b>F<sub>1</sub></b>.Empresa autosuficiente Económicamente.</p> <p><b>F<sub>2</sub></b>.Personal experimentado</p> <p><b>F<sub>3</sub></b>.Apoyo gubernamental.</p> <p><b>F<sub>4</sub></b>.Proveedor exclusivo del Ministerio de defensa.</p>	<p><b>Debilidades</b></p> <p><b>D<sub>1</sub></b>.Mala planificación en la entrega de materia prima.</p> <p><b>D<sub>2</sub></b>.Falta de control en el uso del hilo.</p> <p><b>D<sub>3</sub></b>.Alta rotación de personal en los puestos de dirección.</p>
<p><b>Oportunidades</b></p> <p><b>O<sub>1</sub></b>.Diversidad de Mercados.</p> <p><b>O<sub>2</sub></b>.Alianza con otros ministerios del gobierno.</p>	<p><b>Estrategias FO</b></p> <p><b>FO<sub>1</sub></b>. Búsqueda de nuevos contratos con empresas privadas. (F<sub>1</sub>,F<sub>2</sub>,O<sub>1</sub>)</p> <p><b>FO<sub>2</sub></b>.Establecer convenios gubernamentales para proveer producto a otros Ministerios. (F<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>)</p>	<p><b>Estrategias DO</b></p> <p><b>DO<sub>1</sub></b>.Desarrollo de nuevos productos a través de materia prima existente. (D<sub>2</sub>,O<sub>1</sub>)</p>
<p><b>Amenaza</b></p> <p><b>A<sub>1</sub></b>.Incremento en precios de materia prima.</p> <p><b>A<sub>2</sub></b>.Desabastecimiento de materia prima por atrasos en entregas.</p> <p><b>A<sub>3</sub></b>.Productos similares a mas bajo precio.</p>	<p><b>Estrategias FA</b></p> <p><b>FA<sub>1</sub></b>.Negociar bajas en el pago de aranceles e impuestos en contratos gubernamentales. (F<sub>3</sub>, A<sub>1</sub>)</p> <p><b>FA<sub>2</sub></b>.Creación de nuevos Productos aprovechando la experiencia del personal . (F<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>)</p>	<p><b>Estrategias DA</b></p> <p><b>DA<sub>1</sub></b>.Negociación de fechas de entrega con proveedores. (D<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>)</p> <p><b>DA<sub>2</sub></b>.Establecer el uso del hilo para tener un mejor control. (D<sub>2</sub>, A<sub>2</sub>)</p>

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.2. Diagramas Pareto

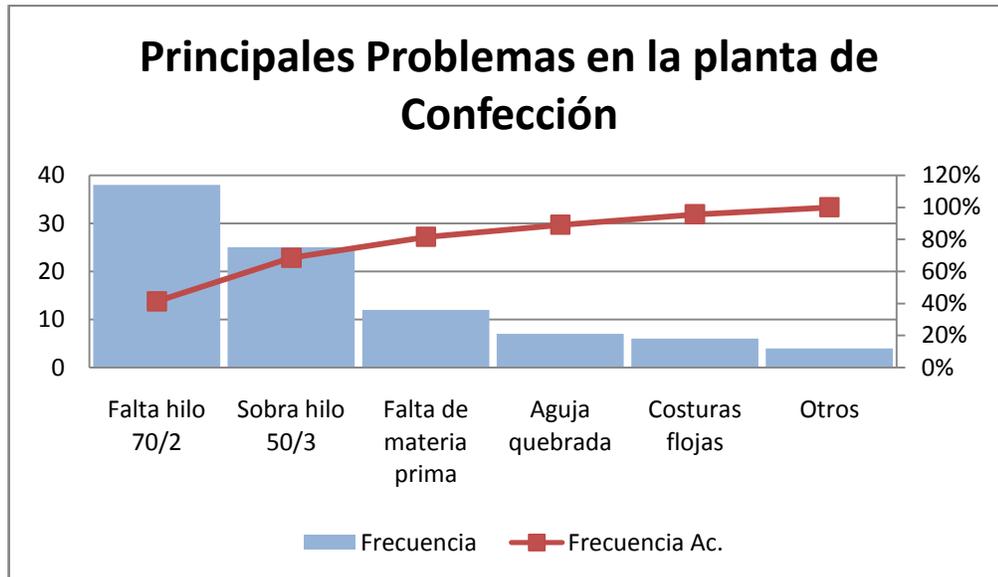
En la tabla II y figura 2 se muestra el análisis de Pareto de los principales problemas en los procesos de producción de la planta de confección. El método utilizado para recopilar la información fue un *check list*.

Tabla II. **Tabla del diagrama de Pareto**

Problemas	Frecuencia	Frecuencia Ac.
Falta hilo 70/2	38	41%
Sobra hilo 50/3	25	68%
Falta de materia prima	12	82%
Aguja quebrada	7	89%
Costuras flojas	6	96%
Otros	4	100%

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Diagrama de Pareto de proceso de confección



Fuente: elaboración propia.

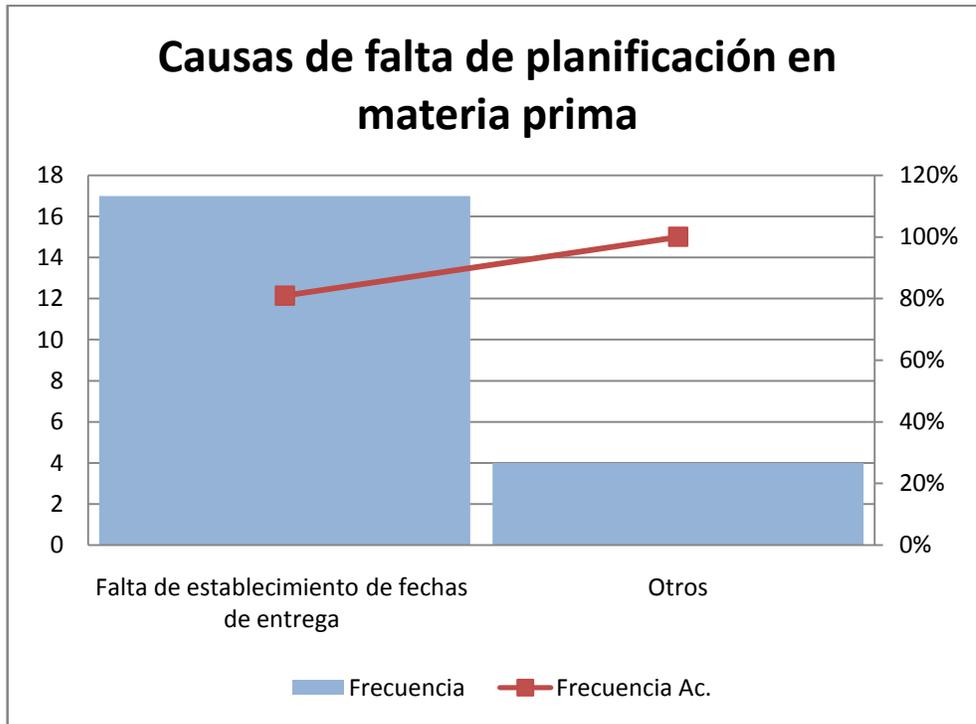
En la tabla III y figura 3 se observa el análisis de Pareto del proceso administrativo de compras, cuya información se obtuvo mediante un *chek list*.

Tabla III. Tabla del diagrama de Pareto proceso administrativo de compras

Problemas	Frecuencia	Frecuencia Ac.
Falta de establecimiento de fechas de entrega	17	81%
Otros	4	100%

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Diagrama Pareto de proceso de compras



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.3. Análisis del problema

Del análisis realizado mediante la matriz de estrategia FODA y los diagramas de Pareto, se puede establecer que el uso de insumos es uno de los mayores problemas de los procesos de confección de la camisa y pantalón.

De igual forma, para el proceso administrativo de compra, se pudo determinar que uno de los problemas más recurrentes es la falta de planificación en el abastecimiento de materia prima debido a la falta de establecimiento de fechas de entrega.

Es por esta razón que las estrategias que se proponen contra estos problemas son documentar los procesos para conocer el flujo completo de las operaciones. A su vez, establecer estándares para el consumo de hilo para el proceso productivo de los pantalones y camisas.

Para el proceso administrativo de compras se plantea documentar el proceso y realizar una planificación de la materia prima para contar con los insumos en el momento necesario.

#### **2.2.4. Situación actual de los procesos de producción de la planta de confección**

La planta de confección se divide en 4 procesos; el proceso de corte de pasadores y pretina, el proceso de corte de piezas, la confección de la camisa y el pantalón militar.

##### **2.2.4.1. Descripción de actividades de proceso de corte de pretinas y pasadores**

A continuación se detalla cada una de las actividades que se realizan durante el proceso de corte de la pretina y pasadores, el cual se observa de forma gráfica en la figura 4.

Paso 1: Trazo de patrón de pretinas y pasadores en papel

El operario dibuja las pretinas y pasadores del pantalón militar en el papel manila. Los pasadores son unas piezas pequeñas que van unidas a la cintura, con el fin de sujetar el cinturón. La pretina es una pieza que sujeta la cintura del pantalón.

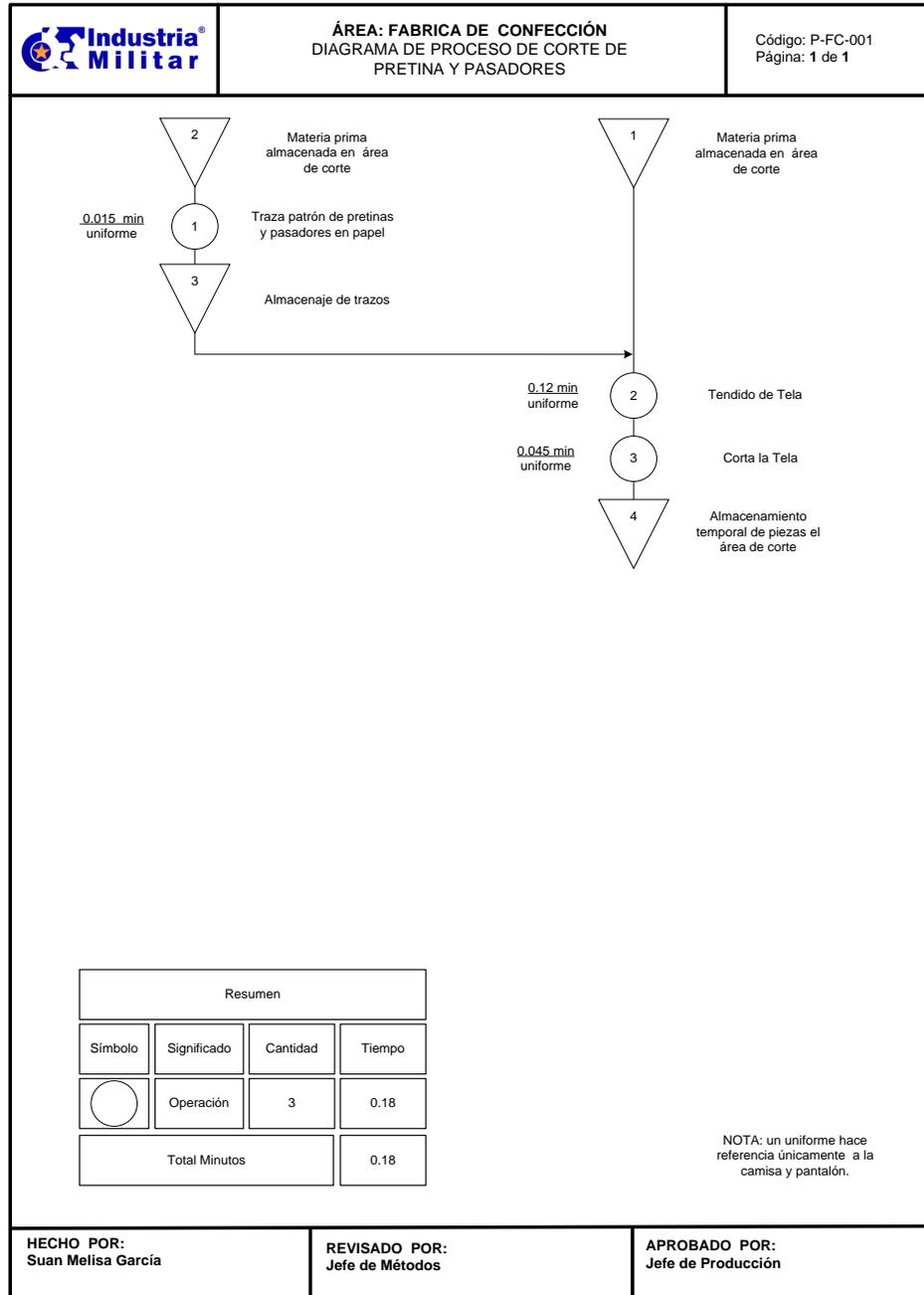
Paso 2: Tendido de tela

Los operarios tienden un máximo de 200 lienzos de tela sobre la mesa y la dejan reposar para que se relaje. Se deja reposar entre 4 y 8 horas aproximadamente.

Paso 3: Corte de tela

El operario coloca los patrones trazados sobre la tela tendida y corta la tela. El número de pretinas y pasadores que se cortan corresponden a 2 000 uniformes.

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de corte de pretina y pasadores



Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.4.2. Descripción de actividades de proceso de corte de piezas para confeccionar pantalón y camisa militar**

A continuación se detalla cada una de las actividades que se realizan durante el proceso de corte de las piezas, el cual se observa de forma gráfica en la figura 5. Dichas piezas son con las que posteriormente se formará la camisa y pantalón militar.

Paso 1: Trazo de patrón en papel

El operario traza o dibuja las partes (los patrones) de la camisa y el pantalón militar sobre papel manila, las que posteriormente servirán de guía cuando se corte la tela.

Paso 2: Tendido de tela

Los operarios estiran la tela formando un número determinado de lienzos, que dependen del pedido (por el tipo de tela y la máquina que se utiliza serían un máximo de 200); la tela se coloca sobre la mesa y se deja reposar para que se relaje ya que sufrió estiramiento y por lo tanto cambiaron sus dimensiones. Se deja reposar entre 4 y 8 horas aproximadamente.

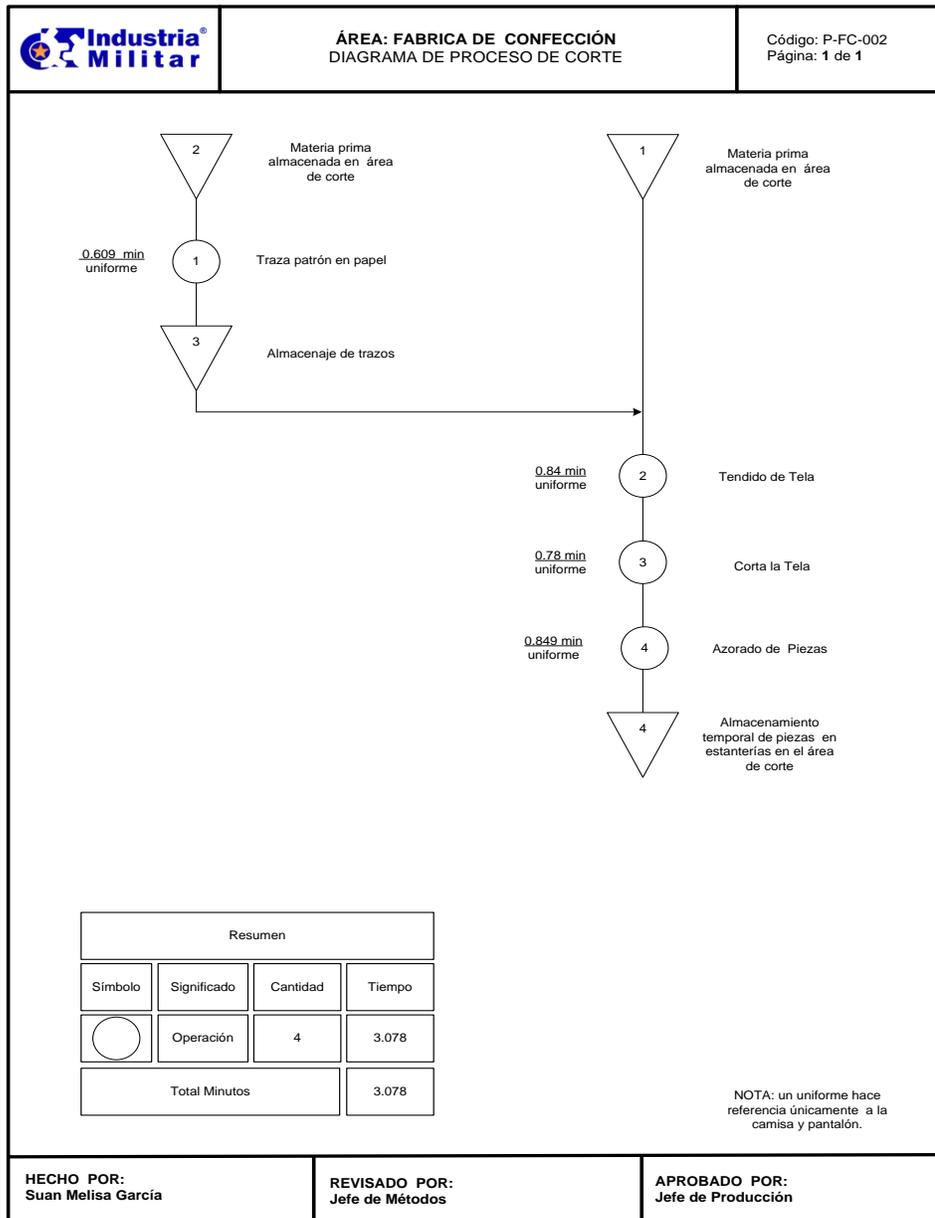
Paso 3: Corte de tela

El operario coloca los patrones trazados sobre la tela tendida y corta la tela con una cortadora de ocho pulgadas. El corte se realiza sobre la misma mesa de tendido

#### Paso 4: Azorado de piezas

Azora o coloca la numeración correlativa de las partes o piezas cortadas, para llevar un control durante el ensamble de las piezas (tanto para la camisa como para el pantalón); azora con una etiquetadora, según el plan que se esté trabajando. El plan o lote consta de 100 piezas regularmente. Un plan o lote es una cantidad definida de un producto o material acumulado en condiciones que se consideran uniformes. Las etiquetas se colocan en un lugar donde la pieza no se trabaje o donde no lleve costura.

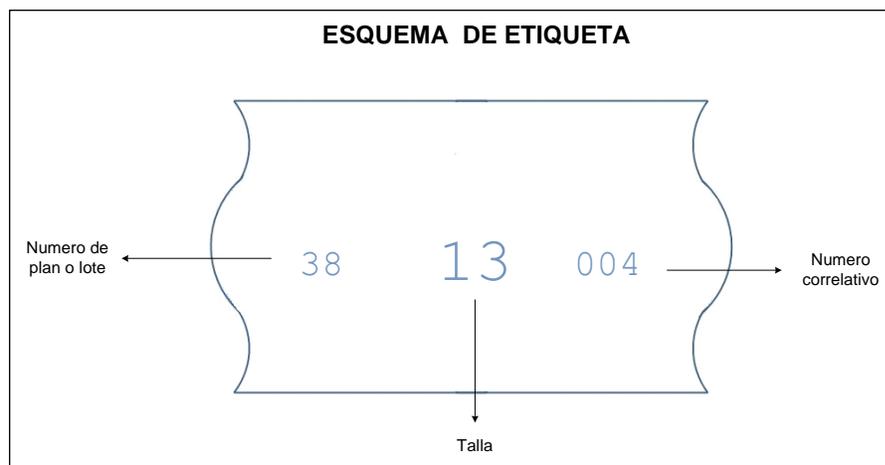
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de corte de piezas



Fuente: elaboración propia.

A continuación en la figura 6 puede observar un esquema de la etiqueta en donde se muestra la información que incluye el azorado de las piezas.

Figura 6. **Esquema de etiqueta**



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.4.3. Descripción de actividades del proceso de confección de camisa militar**

A continuación se detallan cada una de las actividades que se realizan para confeccionar la camisa militar, puede observar de forma gráfica del proceso e la figura 7.

#### **Paso 1. Plancha solapas delanteras**

El operario plancha las solapas delanteras con una plancha industrial.

Paso 2. Limpia solapa

El operario limpia la solapa con una máquina overlock.

Paso 3. Hace ojales de solapa

El operario hace los ojales correspondientes a la solapa con una máquina especial de ojal.

Paso 4. Cose solapas delanteras

El operario cose la solapa de las piezas delanteras izquierdas de la camisa con una máquina plana de dos agujas.

Paso 5. Hace primer costura de cartera de bolsa superior

El operario hace la primera costura que corresponde a la cartera de la bolsa superior con una máquina plana de una aguja.

Paso 6. Hace ojales de cartera de bolsa superior

El operario hace el ojal de la cartera de la bolsa superior con una máquina de ojal.

Paso 7. Cierra carteras de bolsa superior

El operario cierra la cartera de la bolsa superior con una máquina plana de una aguja.

Paso 8. Voltea carteras de bolsa superior

El operario voltea las carteras de la bolsa superior.

Paso 9. Sobrecose carteras de bolsa superior

El operario sobre cose las carteras de la bolsa superior con una máquina plana de una aguja.

Paso 10. Hace primer costura de cartera de bolsa inferior

El operario hace la primera costura que corresponde a la cartera de la bolsa inferior con una máquina plana de una aguja.

Paso 11. Hace ojales de cartera de bolsa inferior

El operario hace el ojal de la cartera de la bolsa inferior con una máquina de ojal.

Paso 12. Cierra carteras de bolsa inferior

El operario cierra las carteras de la bolsa inferior con una máquina plana de una aguja.

Paso 13. Voltea carteras de bolsa inferior

El operario voltea las carteras de la bolsa inferior.

Paso 14. Sobrecose carteras de bolsa inferior

El operario sobre cose las carteras de la bolsa inferior con una máquina plana de una aguja.

Paso 15. Cose carteras en parte delantera

El operario cose las carteras a la parte delantera de la camisa con una máquina plana de una aguja.

Paso 16. Arma bolsa superior

El operario arma la bolsa superior con una máquina plana de una aguja.

Paso 17. Cose bolsa superior

El operario cose la bolsa superior a la parte delantera de la camisa con una máquina plana de una aguja.

Paso 18. Arma bolsa inferior

El operario arma la bolsa inferior con una máquina plana de una aguja.

Paso 19. Cose bolsa inferior

El operario cose la bolsa inferior a la parte delantera de la camisa con una máquina plana de una aguja.

Paso 20. Cierra hombros

El operario toma la parte delantera y la parte trasera de la camisa y las une con una máquina cerradora de brazo.

Paso 21. Cose parches a mangas

El operario cose los parches a mangas con una máquina plana de dos agujas.

Paso 22. Cierra charreteras (4 piezas)

El operario cierra las charreteras con una máquina plana de una aguja.

Paso 23. Voltea charreteras

El operario voltea las charreteras.

Paso 24. Sobrecose charreteras

El operario sobre cose charreteras con una máquina plana de una aguja.

Paso 25. Hace ojales de charreteras

El operario hace ojales a las charreteras con una máquina de ojal.

Paso 26. Cose mangas, cierra costados y cose 2 charreteras

El operario cose las mangas, cierra los costados y cose dos charreteras con una máquina plana de una aguja.

Paso 27. Cierra cuello

El operario cierra el cuello con un máquina plana de una aguja.

Paso 28. Voltea cuello

El operario voltea el cuello.

Paso 29. Sobrecose cuello

El operario sobre cose el cuello con una máquina plana de una aguja.

Paso 30. Monta y sobrecose cuello

El operario monta y sobre cose el cuello con una máquina plana de una aguja.

Paso 31. Cose ruedo de mangas y bajos

El operario cose el ruedo de mangas y bajos con una máquina plana de una aguja.

Paso 32. Cose las 2 charreteras restantes a mangas

El operario cose las dos charreteras restantes a las mangas con una máquina plana de dos agujas.

Paso 33. Marca botón

El operario marca las posiciones en donde se cosen posteriormente los botones.

Paso 34. Cose botón

El operario cose los botones con una máquina especial de botón.

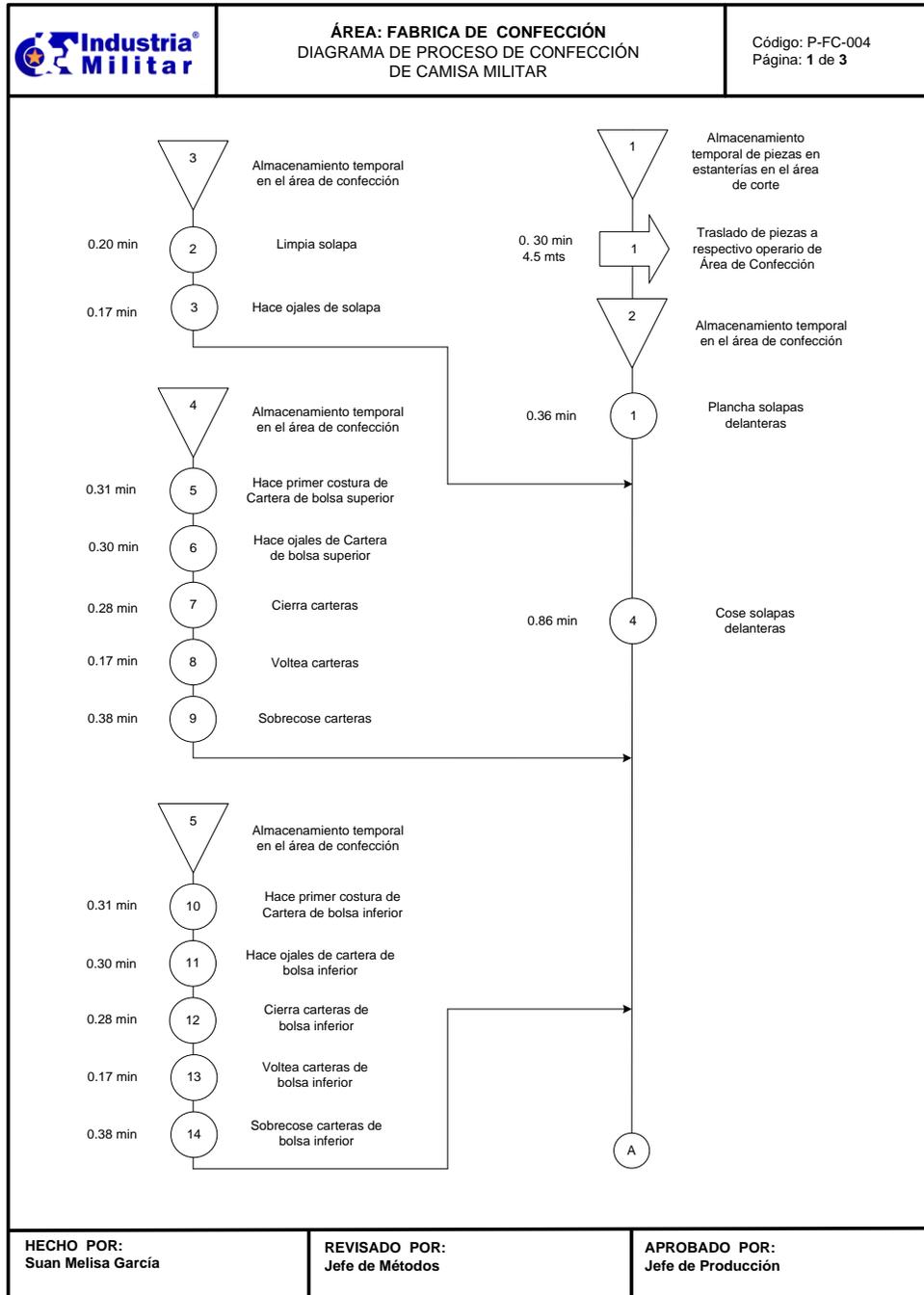
Paso 35. Despita

El operario corta los hilos que quedaron de las operaciones anteriores.

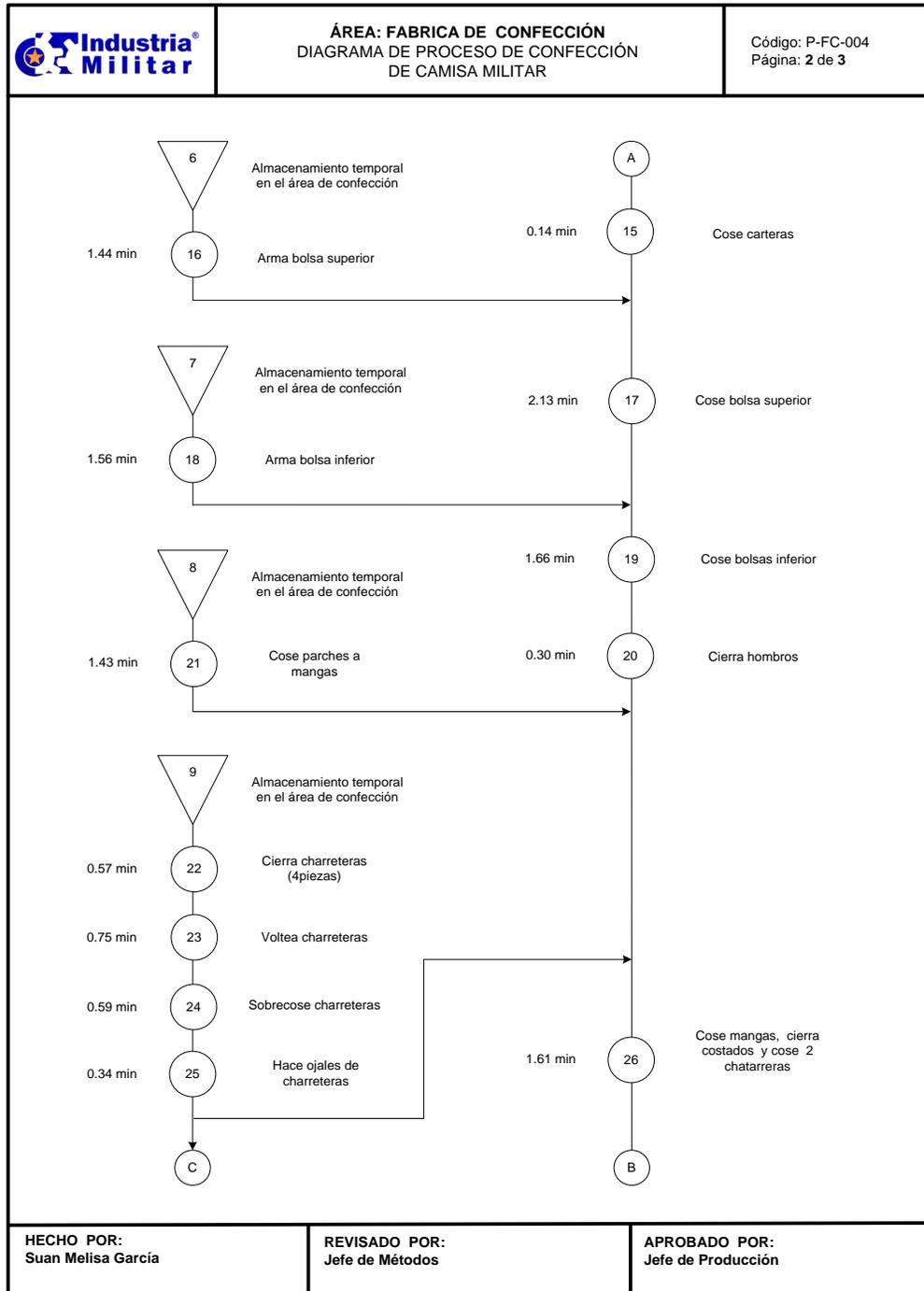
Paso 36. Inspecciona y dobla

El operario inspecciona la camisa y la dobla.

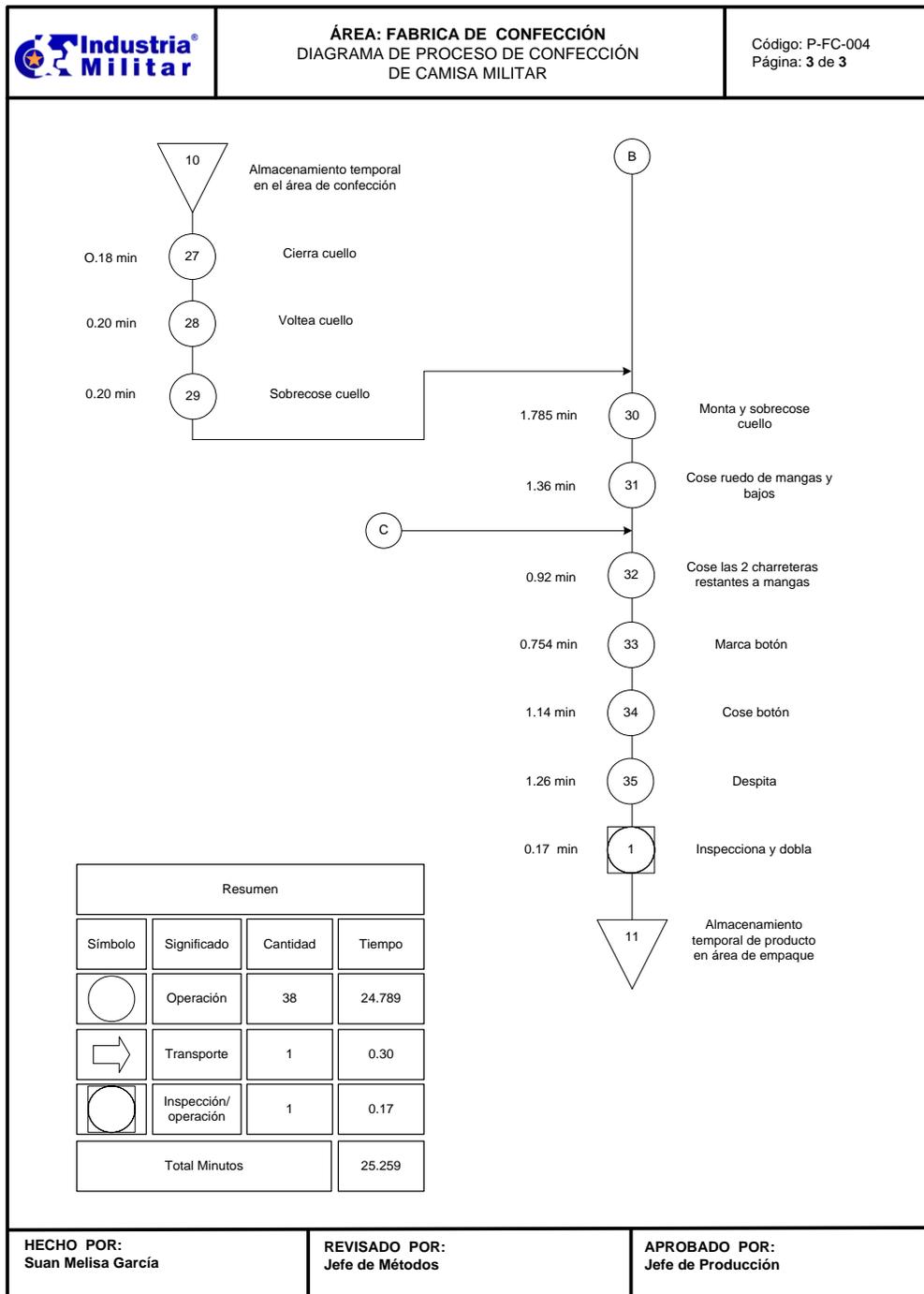
Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de confección de la camisa militar



Continuación de la figura 7.



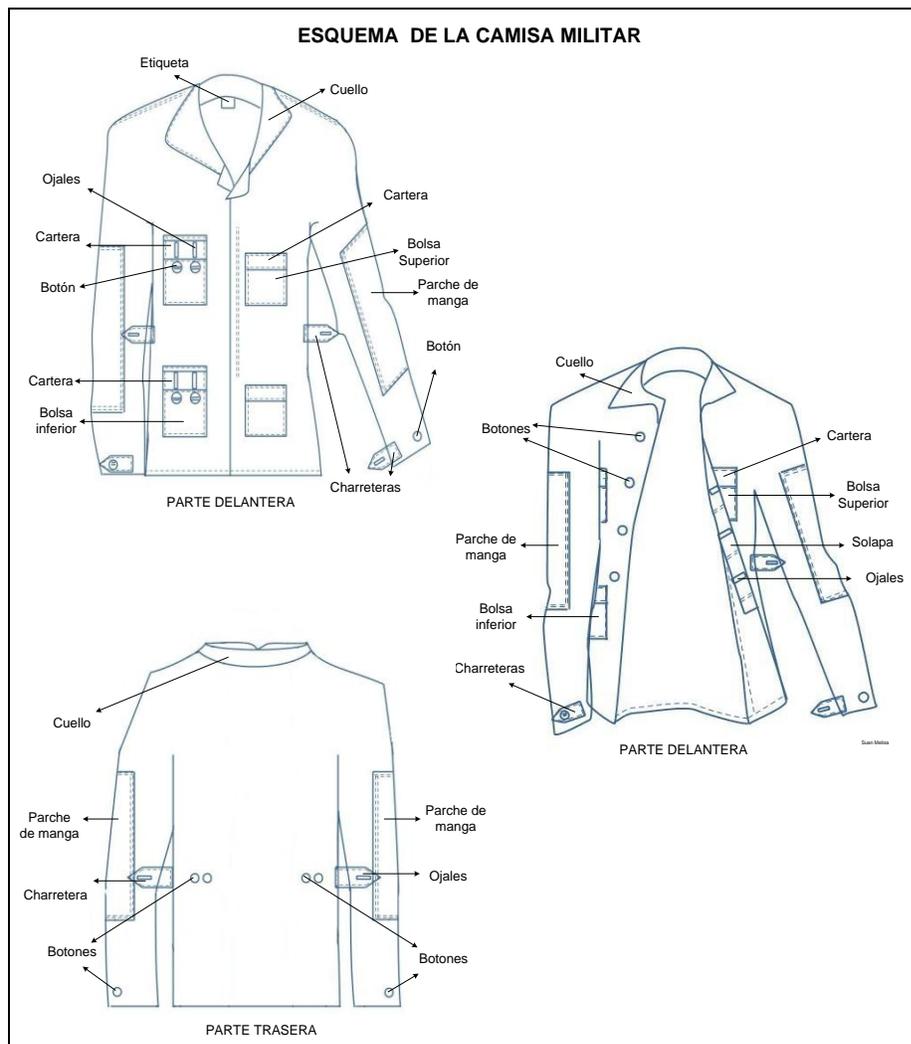
Continuación de la figura 7.



Fuente: elaboración propia.

En la figura 8 puede observar un esquema en donde se indican cada una de las partes de la camisa militar.

Figura 8. Esquema de camisa militar



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio.

#### **2.2.4.4. Descripción de actividades del proceso de confección de pantalón militar**

A continuación se detallan cada una de las actividades que se realizan para arma el pantalón militar, las cuales se pueden observar de forma gráfica en la figura 9.

Paso 1. Cose parche de parte trasera del pantalón

El operario cose el parche de la parte trasera del pantalón con una máquina plana de una aguja.

Paso 2. Primer costura de cartera bolsa trasera

El operario hace la primera costura que corresponde a la cartera de la bolsa trasera con una máquina plana de una aguja.

Paso 3. Hace ojales de cartera bolsa trasera

El operario hace los ojales correspondientes a la solapa con una máquina especial de ojal.

Paso 4. Cierra carteras

El operario cierra la cartera de la bolsa trasera con una máquina plana de una aguja.

Paso 5. Voltea carteras

El operario voltea las carteras de la bolsa trasera.

Paso 6. Sobre cose carteras

El operario sobre cose las carteras de la bolsa trasera con una máquina plana de una aguja.

Paso 7. Cose bolsa y carteras de parte trasera del pantalón

El operario cose la bolsa y carteras en la parte trasera del pantalón con una máquina plana de dos agujas.

Paso 8. Abre la bolsa

El operario abre la bolsa.

Paso 9. Pica la bolsa

El operario pica la bolsa.

Paso 10. Forma ribetes de bolsa

El operario forma ribetes a bolsa trasera con una máquina plana de una aguja.

Paso 11. Cierre y sobre costura de bolsa trasera

El operario hace el cierre y el sobre costura de la bolsa trasera con una máquina plana de una aguja.

Paso 12. Cose parche en parte delantera del pantalón

El operario cose el parche de la parte trasera del pantalón con una máquina plana de una aguja.

Paso 13. Limpia jareta derecha

El operario limpia jareta derecha con una máquina overlock de 3 hilos.

Paso 14. Limpia jareta izquierda

El operario limpia jareta derecha con una máquina overlock de 3 hilos.

Paso 15. Hace ojales a jareta izquierda

El operario hace ojal a la jareta izquierda un una máquina de ojal.

Paso 16. Cose jareta en parte delantera del pantalón

El operario cose las jaretas en la parte delantera del pantalón con una máquina plana de una aguja.

Paso 17. Cierra y sobre cose bolsa delantera

El operario cierra y sobre cose la bolsa con una máquina plana de una aguja.

Paso 18. Cose bolsa y la sujeta en parte delantera

El operario cose la bolsa y la sujeta a la parte delantera del pantalón la bolsa con una máquina plana de una aguja.

Paso 19. Cierra costados

El operario toma la parte delantera y trasera del pantalón y cierra los costados con una máquina cerradora de brazo.

Paso 20. Primer costura de cartera de bolsa de costado

El operario hace la primera costura que corresponde a la cartera de la bolsa del costado con una máquina plana de una aguja.

Paso 21. Hace ojales a cartera de bolsa de costado

El operario hace ojales a las carteras de la bolsa del costado con una máquina de ojal.

Paso 22. Cierra carteras de bolsa de costado

El operario cierra las carteras de la bolsa de costado con una máquina plana de una aguja.

Paso 23. Voltea carteras de bolsa de costado

El operario voltea las carteras de la bolsa de costado.

Paso 24. Sobre cose carteras de bolsa de costado

El operario sobre cose carteras de la bolsa de costado con una máquina plana de una aguja.

Paso 25. Preparación 7 costuras de bolsa comando de costados

El operario cose la bolsa de comando de costados con una máquina plana de una aguja.

Paso 26. Cose carteras y bolsa de costado

El operario cose cartera y bolsa de costado con una máquina plana de dos agujas.

Paso 27. Cierra tiro y entrepierna

El operario toma parte trasera y delantera del pantalón y cierra el tiro y la entrepierna con una máquina cerradora de brazo.

Paso 28. Cierra frente

El operario cierra el frente del pantalón con una máquina plana de una aguja.

Paso 29. Hacer y cortar pasadores

El operario hace y corta pasadores con una máquina collaretera de dos agujas.

Paso 30. Cose pretina y pasadores

El operario cose la pretina y los pasadores con una máquina multiagujas.

Paso 31. Termina puntas de pretina

El operario cose termina las puntas de la pretina con una máquina plana de una aguja.

Paso 32. Atraque 23

El operario cose con la máquina de atraque.

Paso 33. Ruedo de bajos

El operario cose los ruedos con una máquina overlock.

Paso 34. Ojal

El operario hace el ojal con una máquina de ojal.

Paso 35. Marca botón

El operario marca las posiciones en donde se cosen posteriormente los botones.

Paso 36. Cose botón

El operario cose los botones con una máquina especial de botón.

Paso 37. Despita

El operario corta los hilos que quedaron de las operaciones anteriores.

Paso 38. Inspecciona y dobla

El operario inspecciona el pantalón y lo pone en una pila de diez.

Paso 39. Empareja camisa con pantalón

El operario empareja camisas con pantalones, conformando los uniformes.

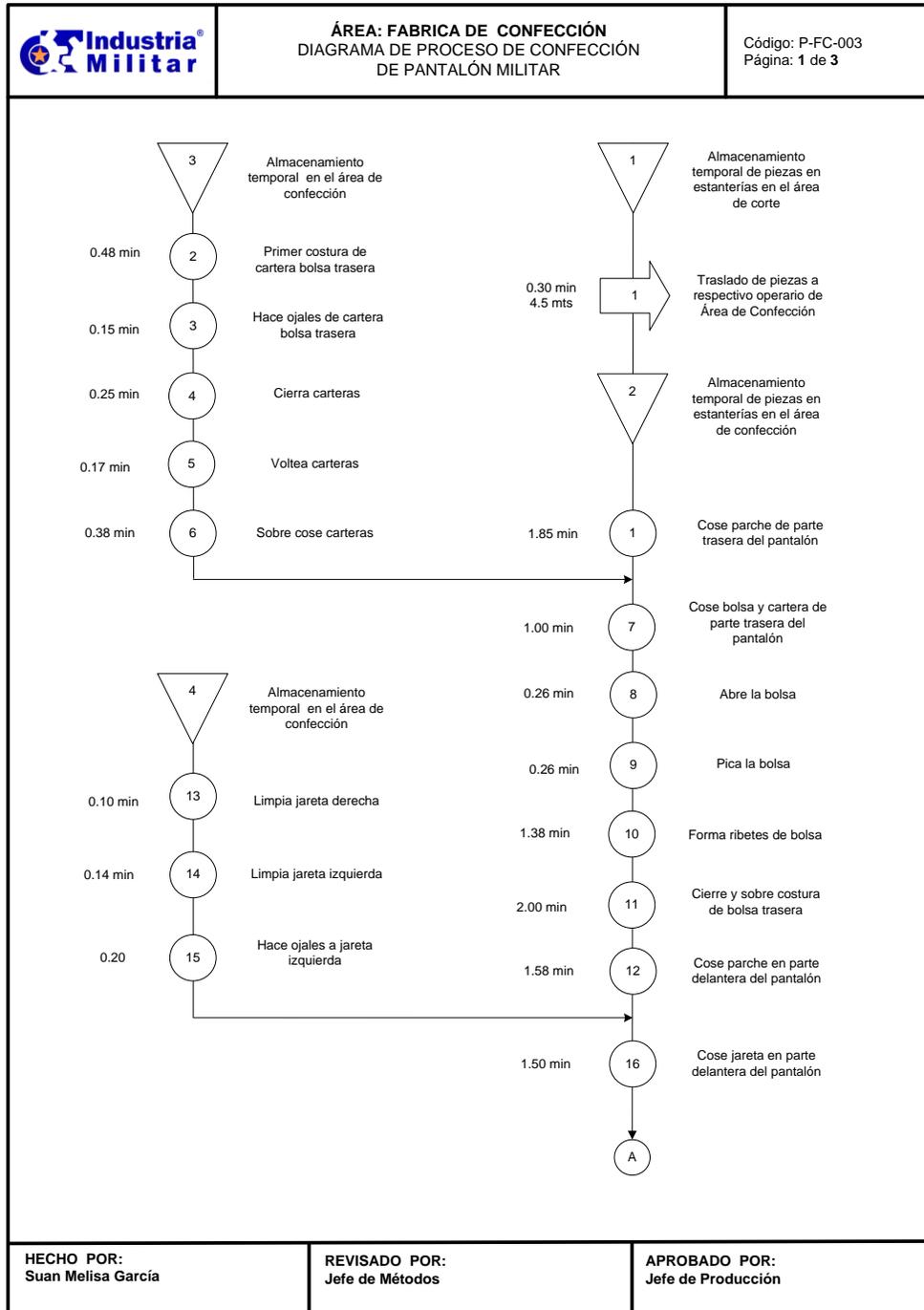
Paso 40. Rotula bolsa

El operario rotula la bolsa de ambos lados con un marcador.

Paso 41. Empaca

El operador introduce en la bolsa las veinte uniformes.

Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de confección del pantalón militar

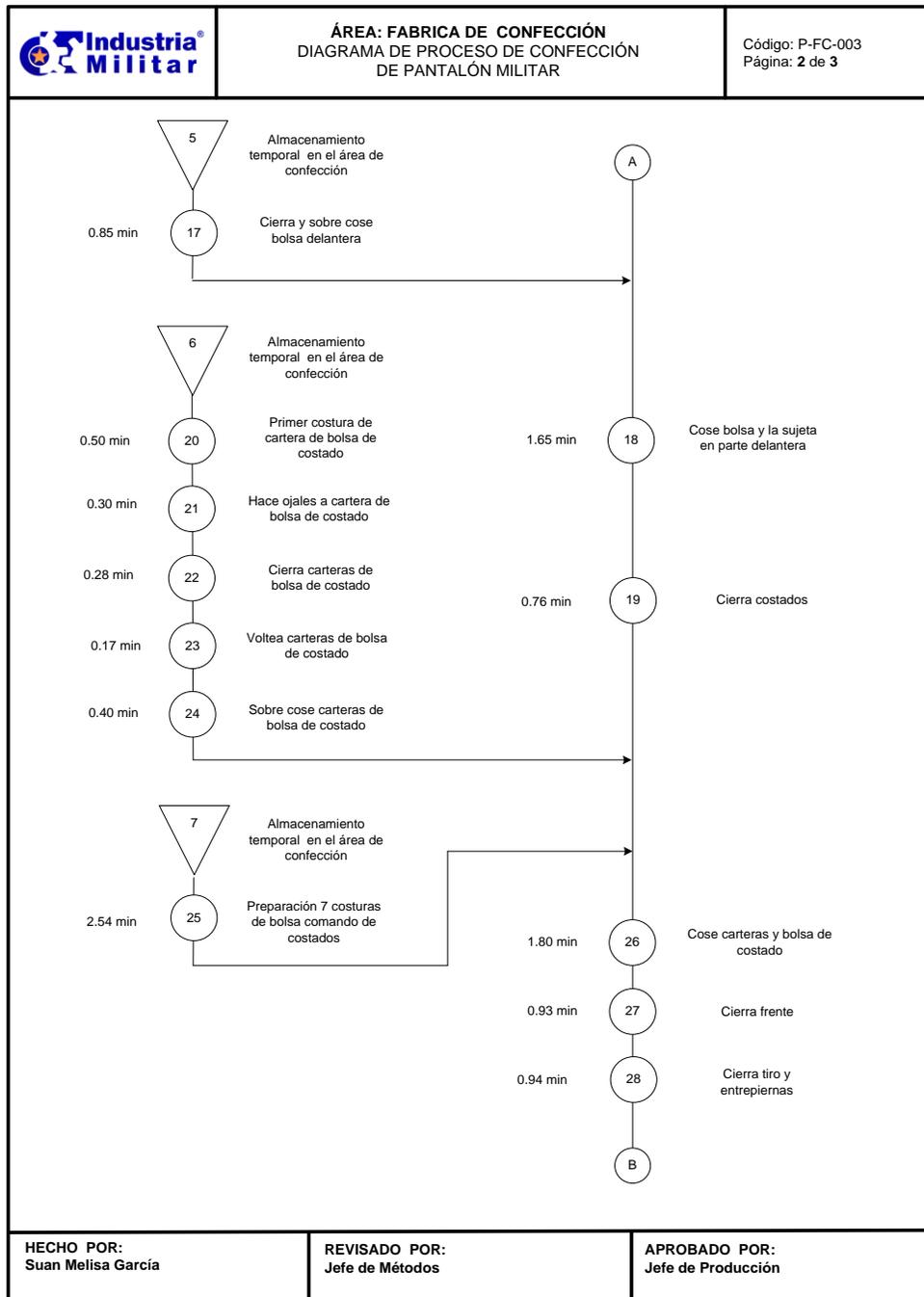


HECHO POR:  
Suan Melisa García

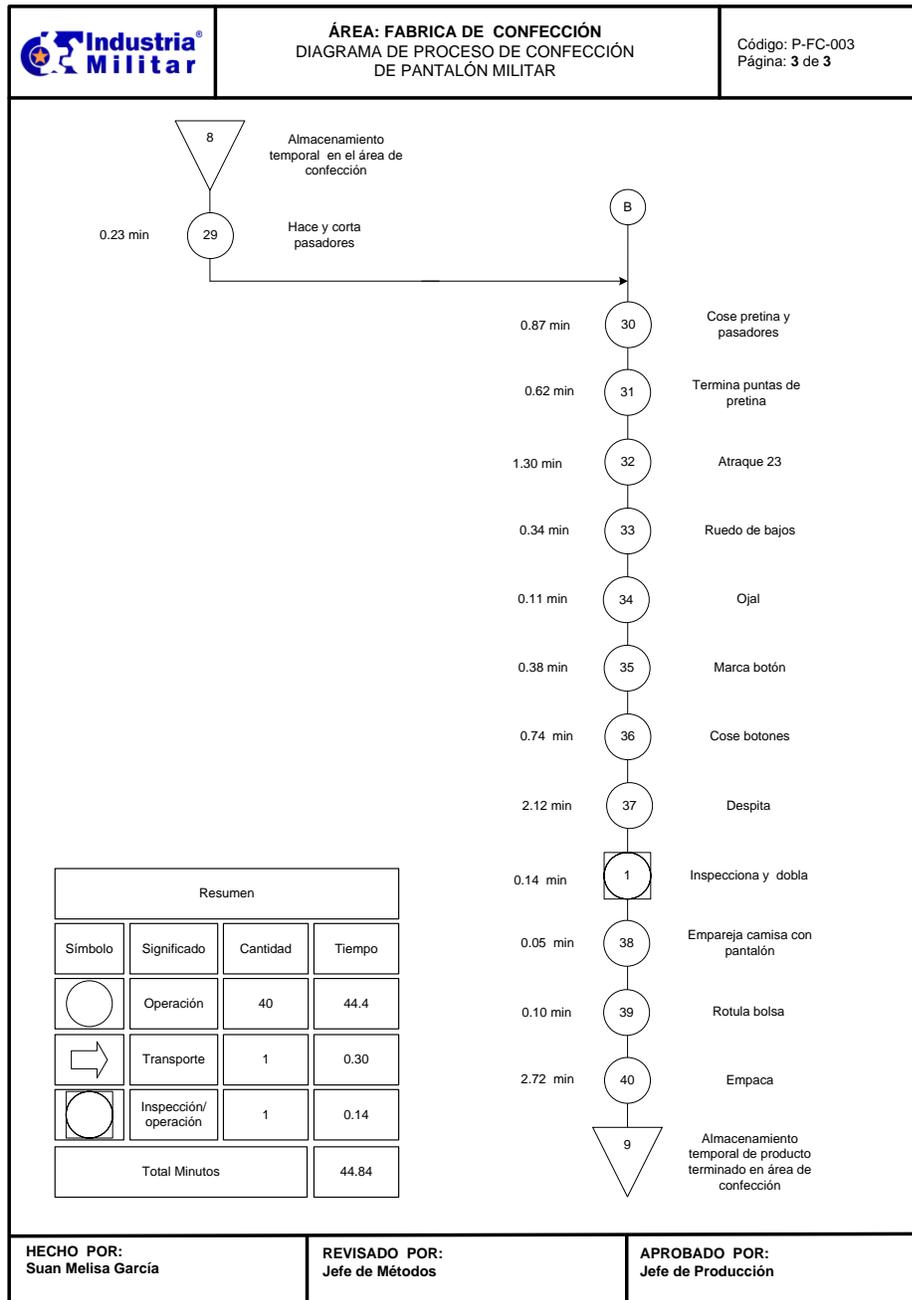
REVISADO POR:  
Jefe de Métodos

APROBADO POR:  
Jefe de Producción

Continuación de la figura 9.



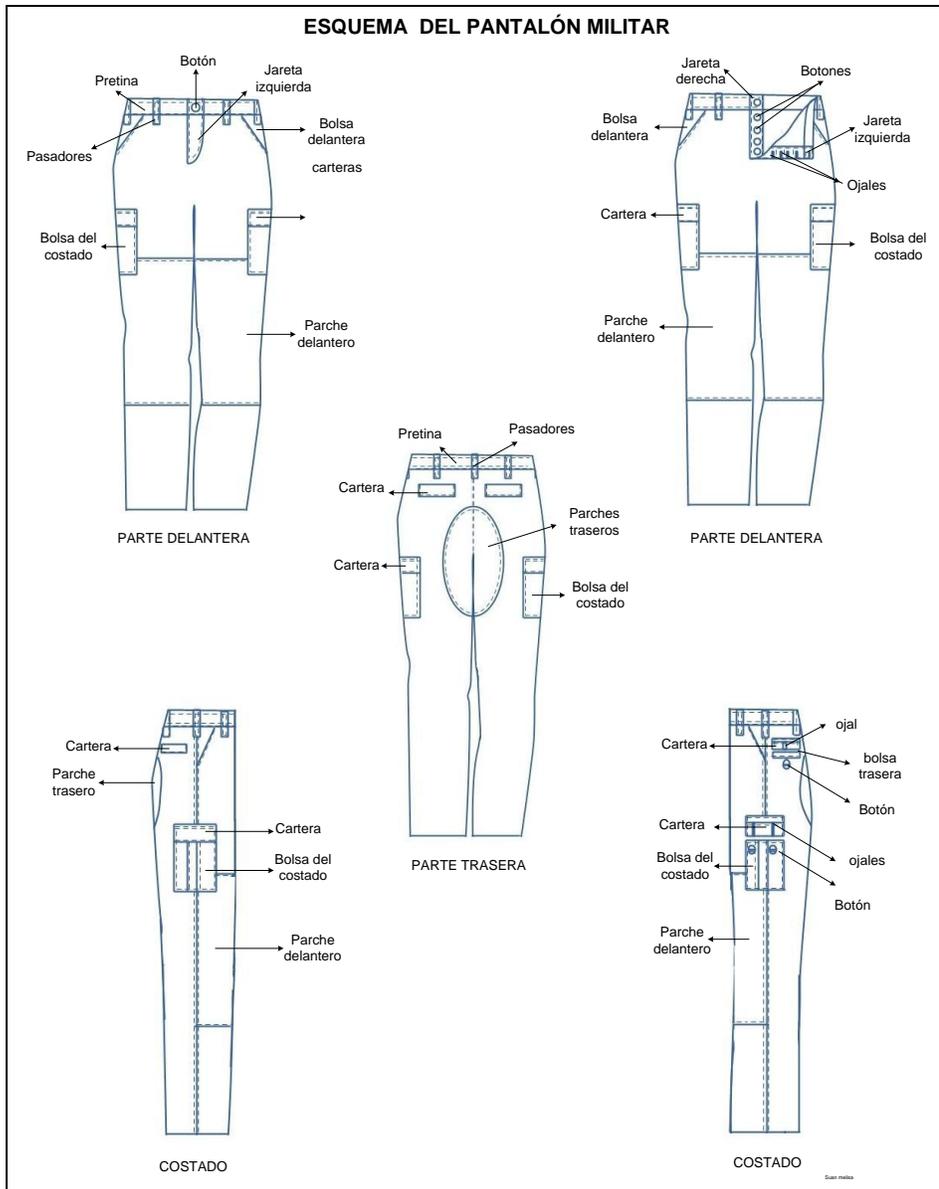
Continuación de la figura 9.



Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 puede ver un esquema con las partes del pantalón.

Figura 10. **Esquema de camisa militar**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio.

#### **2.2.4.5. Descripción de actividades del proceso de compras**

A continuación se describen las actividades del proceso de compras del material de la plana de confección, el cual puede observar de forma gráfica en la figura 11.

##### **Paso 1. Hace solicitud de compra**

El secretario de bodega elabora la Solicitud de Compra (ver Anexo 1), lleva el logotipo de la industria militar, el número de solicitud, la fecha, una descripción breve del artículo, la cantidad y la unidad de medidas, esto para cada uno de los productos. Al final lleva las firmas de: jefe de bodega, jefe del Departamento Financiero (es a quien va dirigida) y jefe de la Industria Militar (autoriza).

##### **Paso 2. Lleva solicitud a compras**

El secretario de bodega lleva la solicitud de compras a la secretaria de compras ya firmada por el jefe de bodega.

##### **Paso 3. Recibe solicitud de compras y coloca sello de recibido**

La secretaria de compras recibe la solicitud y coloca sello de recibido con su nombre, coloca la fecha, hora en que recibe y su firma. Posteriormente traslada la solicitud al jefe de compras.

Paso 4. Revisa y firma solicitud de compras

El jefe de compras revisa la solicitud de compras y la firma (enterado). Luego se la traslada al jefe de la Industria Militar.

Paso 5. Firma solicitud de compras

El jefe de la Industria Militar firma la solicitud de compras y se la traslada a la secretaria de compras.

Paso 6. Solicita cotización

La secretaria de compras (ya con las dos firmas) procede a solicitar la cotización a él (los) proveedor(es) vía telefónica. Cuando se trata de materia prima que comúnmente se trabaja, ya se tiene establecido el proveedor y por esta razón solo se solicita una cotización. Cuando se desea solicitar nueva materia prima, se realizan 3 cotizaciones para optar a la mejor opción.

Paso 7. Envía cotización

El (los) proveedor (es) envía (n) la cotización por alguno de los siguiente tres medios: por fax, email o la traen personalmente. La cotización viene dirigida a La Industria Militar, tiene la fecha y el nombre del vendedor. Trae un listado de la cantidad una breve descripción del producto el valor unitario y el total. Luego trae la firma del gerente administrativo de la empresa (ver Anexo 2). También trae el nombre de la empresa así como sus datos generales (dirección, teléfono, email).

Paso 8. Recibe y revisa cotización

La secretaria de compras recibe la cotización y revisa. Para ver si se trata de lo solicitado y para ver si ha variado el precio de la materia prima en cuyo caso averigua la causa del cambio, para posteriormente explicárselo al jefe de compras.

Paso 9. Revisa cotización y autoriza si la orden de compra se elabora o no

El jefe de compras revisa la cotización y con base a esta determina si la orden de compra se elabora o no.

Paso 10. ¿Autoriza elaborar la orden de compra?

El jefe de compras, según cotización, ¿autoriza elaborar la orden de compra?

SI: Ir a actividad # 11

NO: Ir a actividad # 6

Paso 11. Emite orden de compra

La secretaria de compras emite la orden de compra (ver Anexo 3) y la traslada al jefe de compras para que la revise. La orden de compra tiene como encabezado el logotipo de la Industria Militar con la dirección, teléfonos y número de NIT. Tiene un espacio para colocar la fecha, el número de orden de compra y la casa comercial a la que va dirigida. Luego se coloca la cantidad, una pequeña descripción de los productos, valor unitario y el total. Al final del documento se escribe el nombre de la persona que elaboró la orden de compra, la firma del jefe de compras y del jefe de la Industria Militar. La orden de

compra tiene tres copias una de color verde, otra de color azul y la última de color amarillo.

Paso 12. Revisa orden de compra

El jefe de compras revisa la orden de compra, para ver que lo que se va a solicitar al proveedor sea lo que se solicitó en bodega.

Paso 13. ¿Está todo bien en la orden de compra?

El jefe de compras, determina que ¿Está todo bien en la orden de compras?

SI: Ir a actividad # 14

NO: Ir a actividad # 11

Paso 14. Firma orden de compra

El jefe de compras firma la orden de compras y traslada al jefe de la Industria Militar.

Paso 15. Firma orden de compra

El jefe de la Industria Militar firma la orden de compra y la traslada a la secretaria de compras.

Paso 16. Coloca sellos de compras y jefatura

La secretaria de compras coloca el sello de compras (a la par de la firma del jefe de compras) y el sello de Jefatura (a la par de la firma del jefe de la Industria Militar) en la orden de compra.

Paso 17. Llama a proveedor y confirma compra

La secretaria de compras llama al proveedor para informarle que se aprobó la compra de la materia prima.

Paso 18. Entrega copia de orden de compra al proveedor

La secretaria de compras entrega copia de orden de compra al proveedor cuando éste se presenta a recogerla (lo que no ocurre muy a menudo) de lo contrario las guarda en un archivo de órdenes de compra del proveedor que ella maneja. Al proveedor le corresponde la copia amarilla (ver anexo 4).

Paso 19. Entrega copia de orden de compra a bodega

La secretaria de compras entrega copia de la orden de compra al Secretario de bodega. A bodega le corresponde la copia celeste (ver anexo 5).

Paso 20. Se presenta en la Industria Militar

El proveedor se presenta en la Industria Militar para hacer entrega de la materia prima en bodega. En el caso de proveedores nacionales se hacen entregas parciales, es decir ellos traen la materia prima según la van produciendo (no hay tiempo estipulado). En el caso de importaciones se tardan

entre 45 a 60 días si no hay problemas en aduana. Y por último están los pedidos contra entregas, que es cuando el proveedor trae la materia prima en el momento.

#### Paso 21. Entrega materia prima en bodega

El proveedor entrega la materia prima en bodega con su factura correspondiente.

#### Paso 22. Entrega documentos en contabilidad para tramitar cheque

La secretaria de compras entrega los documentos (esto lo hace ya que el producto fue entregado y ya se tiene la factura y todo correspondiente en compras) en contabilidad para tramitar el cheque para el proveedor. Los documentos que entrega son la cotización, la orden de compra (original), el documento de recepción de mercadería, la factura y la contraseña.

#### Paso 23. Firma de recibido

La contadora general firma en el libro de conocimientos que recibió dichos documentos. El libro de conocimientos lo lleva la secretaria de compras junto con la documentación para tener constancia de que hace entrega de los documentos y a quién se los entrega.

#### Paso 24. Emite cheque

El auxiliar de contabilidad emite el cheque y luego se lo traslada a la contadora general. Los cheques se emiten cada 15 días o cada mes, según el crédito que se maneje con el proveedor.

Paso 25. Entrega cheque a jefe de compras

La contadora general le entrega el cheque al jefe de Compras para que este lo firme.

Paso 26. Firma cheque

El jefe de compras firma el cheque y lo traslada al jefe de la Industria Militar.

Paso 27. Firma cheque

El jefe de la Industria Militar firma el cheque y se lo entrega a la secretaria de compras.

Paso 28. Llama a proveedor

La secretaria de compras llama al proveedor para informarle que el cheque está listo y que lo pase a recoger.

Paso 29. Se presenta en el departamento de compras

El proveedor se presenta en el departamento de compras con una copia de la factura sellada por bodega de que recibió la materia prima (esto en el caso de que se haya acordado un pago al contado o con cheque). En el caso de pago en crédito el proveedor se presenta en el departamento de compras 15 o 30 días (según sea el tipo de crédito que manejaron en la negociación) después de hacer la entrega de la materia prima en bodega y en cuyo caso se le hace

entrega al proveedor de una contraseña en bodega para que cuando se presente en compras se le pague el producto.

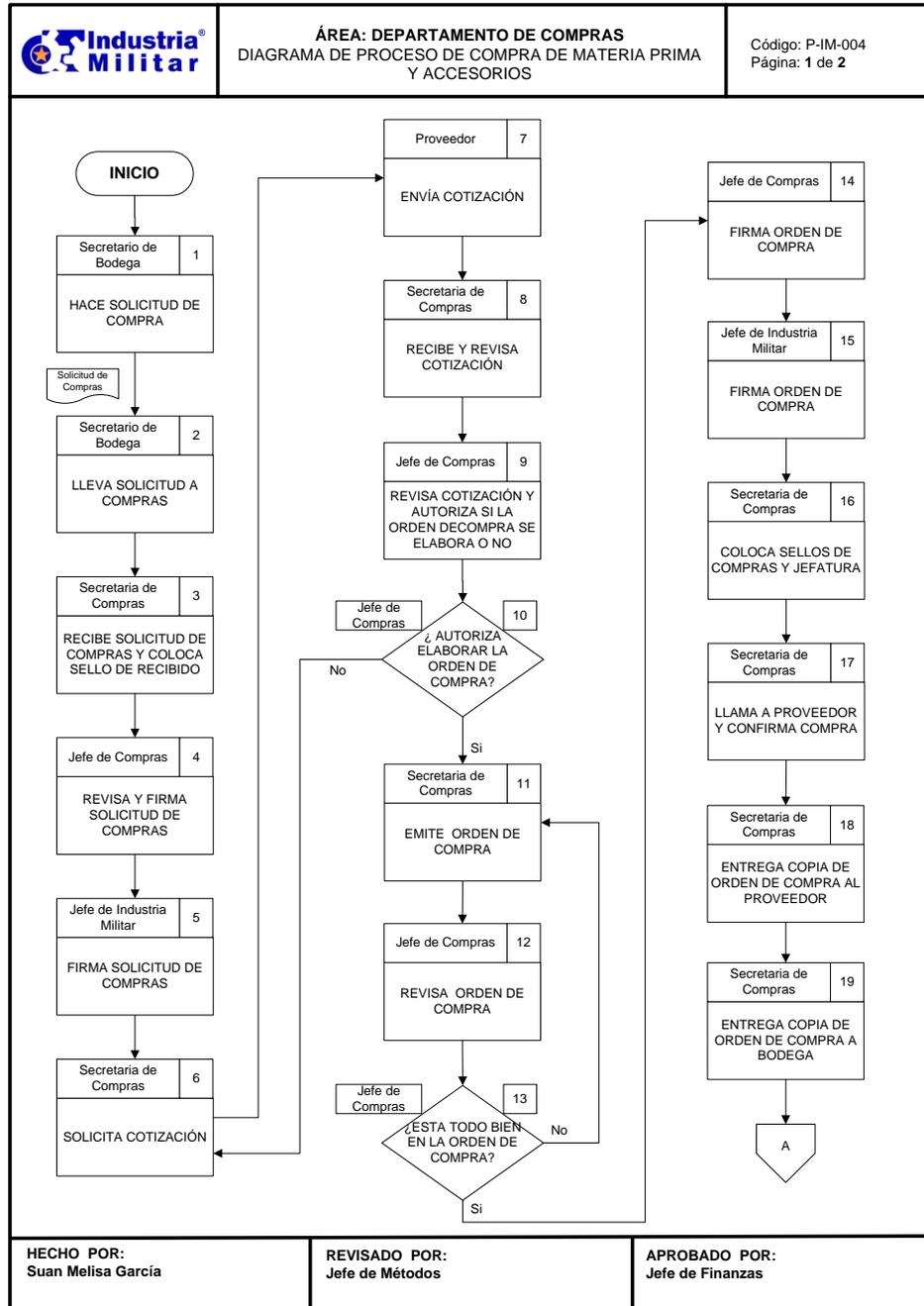
Paso 30. Paga materia prima a proveedor

La secretaria de compras entrega el cheque al proveedor para cancelar la materia prima (el cual tiene un trámite de 8 días). En el caso de anticipos (que casi no se hace, solo en cosas de importación), el proveedor es quién establece cuanto se le debe pagar por anticipado y lo deja indicado cuando envía la cotización.

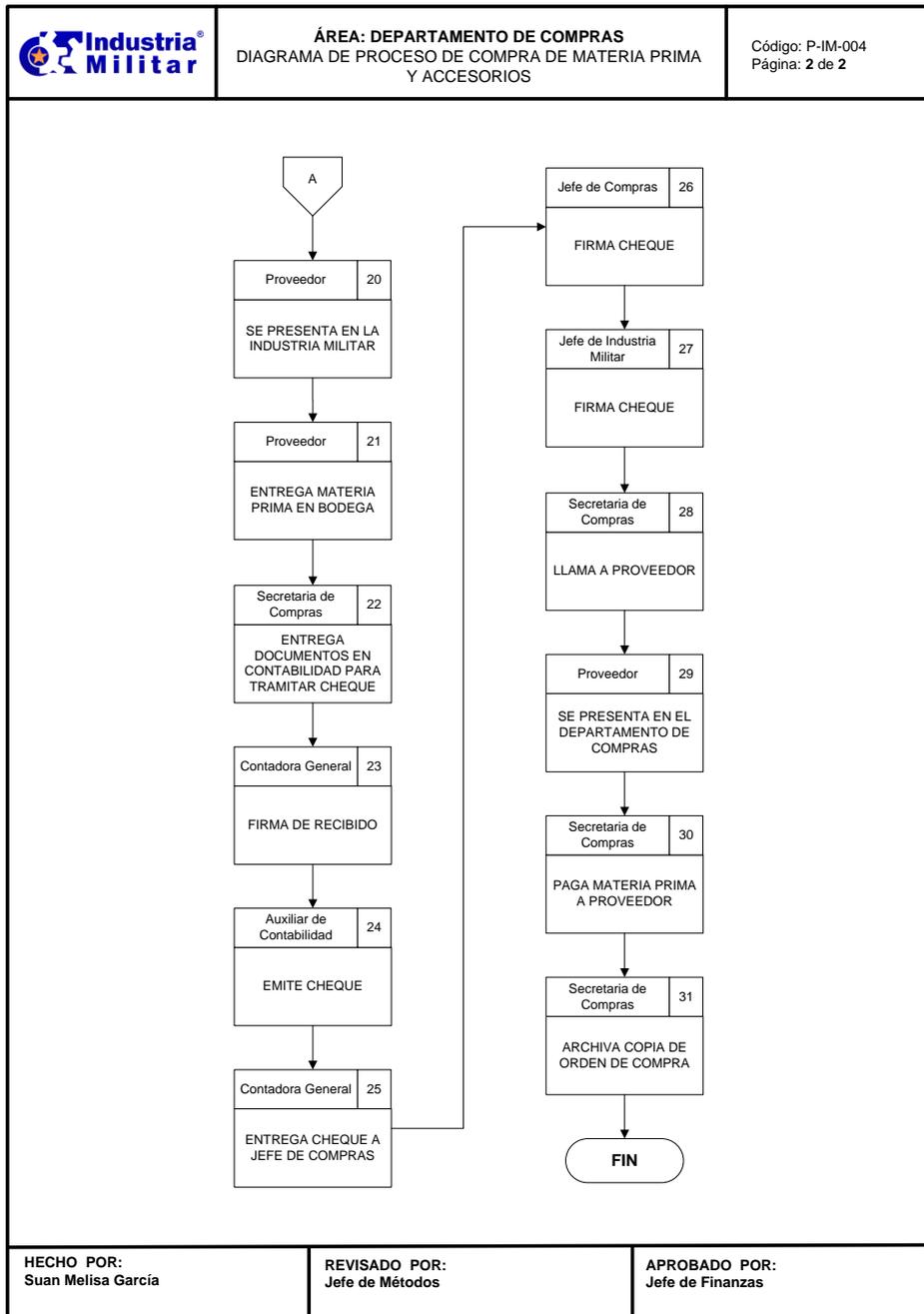
Paso 31. Archiva copia de orden de compra

La secretaria de compras archiva copia de orden compra. A compras le corresponde la copia verde (ver Anexo 6).

Figura 11. **Flujograma del proceso de compra de materia prima y accesorios**



Continuación de la figura 11.



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.5. Identificación de las posibles causas del mal uso de los insumos**

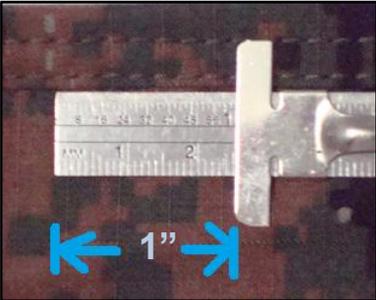
Para confeccionar la camisa y el pantalón militar se utilizan dos tipos de hilo; el hilo delgado (70/2) y el hilo grueso (50/3), el problema que se tiene es que del hilo grueso tiende a sobrar y del hilo delgado regularmente falta.

Para calcular el consumo del hilo en la confección de la camisa y el pantalón se elaboró la tabla IV en la que se muestra por tipo de máquina y tipo de puntada, la cantidad de hilos y agujas que usa, la cantidad de puntada por pulgada de costura, y la cantidad de cada tipo de hilo en una pulgada de costura, todo esto con el fin de utilizarla para determinar el consumo real del hilo y al final establecer estándares para poder llevar un control.

Por ejemplo se toma una muestra de la máquina cerradora de brazo tal y como se observa en la figura 12; se mide la longitud, una pulgada; se determina el número de puntadas, 7 puntadas por pulgada en este caso.

Después el hilo de dicha pulgada es removido, descosiendo cuidadosamente las puntadas. Posteriormente se mide el hilo removido y de esta manera se obtiene el consumo por pulgada para cada una de las máquinas que se encuentra en la tabla IV.

Figura 12. **Muestra de máquina cerradora de brazo**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Paint

Tabla IV. Consumo de hilo en una pulgada de costura por tipo máquina

Tipo de maquina	Puntada	Aguja	Hilos	Puntada por "	hilo 70/2 "	hilo 50/3 "	No. de telas	Observaciones
Plana 1	301	1	2	9	2,67	0	2	La aguja y bobina tienen el mismo tipo de hilo 70/2
Plana 1	301	1	2	9	3,02	0	3	La aguja y bobina tienen el mismo tipo de hilo 70/2
Plana 1	301	1	2	9	3,33	0	4	La aguja y bobina tienen el mismo tipo de hilo 70/2
Plana 1	301	1	2	9	3,72	0	5	La aguja y bobina tienen el mismo tipo de hilo 70/2
Plana 1	301	1	2	9	3,94	0	6	La aguja y bobina tienen el mismo tipo de hilo 70/2
Plana 2	301	2	4	7	5,47	0	3	Las agujas y bobinas usan el mismo tipo de hilo 70/2
Plana 2	301	2	4	7	7,12	0	4	Las agujas y bobinas usan el mismo tipo de hilo 70/2
Plana 2	301	2	4	7	7,31	0	5	Las agujas y bobinas usan el mismo tipo de hilo 70/2
Plana 2	301	2	4	7	8,06	0	7	Las agujas y bobinas usan el mismo tipo de hilo 70/2

Continuación de la tabla IV.

Tipo de maquina	Puntada	Aguja	Hilos	Puntada por "	hilo 70/2 "	hilo 50/3 "	No. de telas	Observaciones
Overlock	504	1	3	7	7,94	1.69	2	La aguja es la que contiene el hilo 50/3
Overlock	516	2	5	7	12,88	1.69	2	La aguja es la que contiene el hilo 50/3
Overlock	516	2	5	7	15,91	2.31	4	La aguja es la que contiene el hilo 50/3
Overlock	516	2	5	7	16,28	3.12	6	La aguja es la que contiene el hilo 50/3
Ojal	304	1	2	83 por ojal	26,44	0	2	La aguja y bobine tienen el mismo tipo de hilo 70)
Especial de Boton	101	1	1		0	7.06	2	El hilo de la aguja (es el unico) es el hilo 50/3
Especial de Boton	101	1	1		0	7.84	3	El hilo de la aguja (es el unico) es el hilo 50/3
Cerradora de brazo	401	2	2	7	4,5	6.75	2	Las agujas son las que usan el hilo 50/3

Fuente: elaboración propia.

En la planta de confección se elaboran camisas desde la talla 13 a la 21 y en el caso de los pantalones desde la 28 a la 44. La producción por tallas se puede observar en la tabla V.

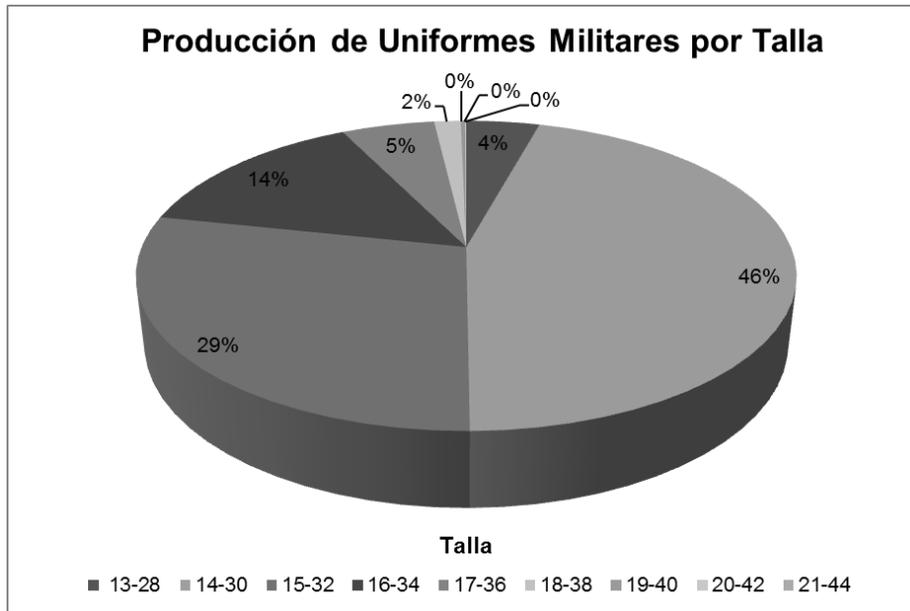
Como se puede observar en la figura 13 la talla que más se produce es la 14 y la 30, de la camisa y pantalón respectivamente, es por esta razón que estas tallas son las que se tomaran como objeto del estudio del consumo del hilo, ya que representan casi la mitad (45 %) de la producción de la planta.

Tabla V. **Porcentaje de producción por talla**

<b>Talla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>13-28</b>	600	4,29%
<b>14-30</b>	6380	45,57%
<b>15-32</b>	3984	28,46%
<b>16-34</b>	2010	14,36%
<b>17-36</b>	763	5,45%
<b>18-38</b>	218	1,56%
<b>19-40</b>	35	0,25%
<b>20-42</b>	8	0,06%
<b>21-44</b>	2	0,01%

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Porcentaje de producción por talla**



Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra el resumen del cálculo de consumo de hilo por operación de la camisa y pantalón militar. Esta tabla se realizó multiplicando el consumo de hilo que hay en pulgada de costura por la longitud de cada una de las operaciones, utilizando de base el consumo de hilo en una pulgada de costura por máquina (tabla IV).

Como se puede observar en la tabla VI para el cálculo del consumo real del hilo de la camisa se obtuvo un total del 148 yardas del hilo 70/2 y 15 yardas para el hilo 50/3 (asumiendo un 15 % de desperdicio para ambos casos); siendo el consumo teórico del hilo 70/2 es de 105 yardas y de 179 yardas para el hilo 50/3. Lo que da un faltante en el hilo 70/2 de 43 yardas aproximadamente y en el hilo 50/3 da un excedente de 164 yardas. Para ver el cálculo detallado por operación ir al apéndice 1.

Tabla VI. **Consumo de hilos en confección de camisa militar**

<b>Camisa</b>	<b>Hilo 70/2 "</b>	<b>Hilo 50/3 "</b>
Total	4643,53	479,15
Pies	386,96	39,93
Yardas	128,99	13,31
15% Desperdicio	19,35	2,00
Total	148,34	15,31
Porcentaje	91%	9%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla VII se puede observar que del consumo del hilo del pantalón se obtuvo un total del 141 yardas del hilo 70/2 y 23 yardas para el hilo 50/3 (asumiendo un 15 % de desperdicio para ambos casos). El consumo teórico del hilo es de 135 yardas del hilo 70/2 y 208 para el hilo 50/3. Lo que da un faltante en el hilo 70/2 de 6 yardas aproximadamente y en el hilo 50/3 da un excedente de 185 yardas. Para ver los cálculos por operación ir a apéndice 2.

Tabla VII. **Consumo de hilos en confección de pantalón militar**

<b>Pantalón</b>	<b>hilo 70/2 "</b>	<b>Hilo 50/3 "</b>
Total	4418,46	733,31
Pies	368,20	61,11
Yardas	122,73	20,37
15 % de desperdicio	18,41	3,05
Total	141,15	23,43
Porcentaje	86%	14%

Fuente: elaboración propia.

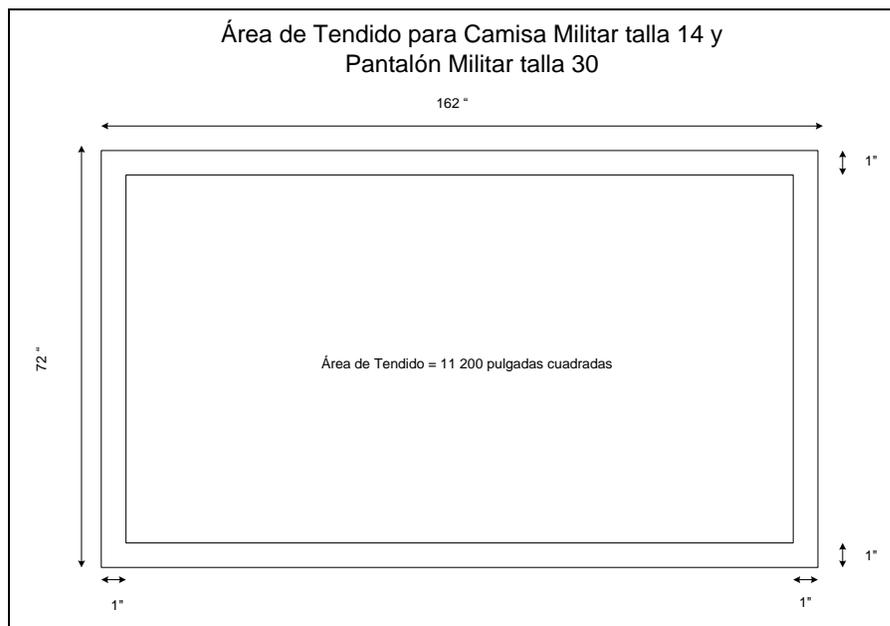
Dicho excedente y faltante se puede deber a varias razones, la primera es que como no hay estándares a seguir con respecto a qué hilo utilizar, simplemente utiliza el hilo que se tiene. Otra es que el hilo 50/3, actualmente no se usa en la cantidad que se tiene planeado ya que los conos con los que se cuentan ya tienen tiempo de estar en la empresa, pero de igual manera se les debe utilizar, las desventajas de esto es que ya no poseen la suavidad de unos hilos nuevos y tienden a reventarse con mayor facilidad. Debido a que la fábrica se encuentra utilizando el hilo que se tiene, eso implica que el consumo teórico por lo menos en este momento no aplica.

Como se puede observar tanto la camisa como el pantalón están confeccionados con más hilo delgado que del hilo grueso lo que puede perjudicar la resistencia de la prenda. La camisa se confecciona actualmente con un 93 por ciento de hilo delgado y 7 por ciento del hilo grueso; el pantalón con un 86 por ciento de hilo delgado y un 14 por ciento del hilo grueso.

Se llegó a determinar la necesidad de utilizar un hilo más grueso (hilo 50/3 o hilo 40/2) como base debido al grueso de la tela, el tipo de las agujas y tipo de prenda que se confecciona, ya que se necesita que sea resistente.

Para determinar el área por pulgada cuadrada que se consume de la tela pixelada en la elaboración de la camisa y el pantalón se utilizaron pliegos con formato de líneas de una pulgada cuadrada de grosor (a mano). Ya con estas se calculó el área (pulgada cuadrada) de cada pieza. Esto con el fin de determinar cuanta tela se consume en las piezas para la camisa y cuanta para las piezas del pantalón: asimismo se logró establecer un aproximado de la tela que se desperdicia. En la figura 14 se puede observar el área del tendido de la camisa y pantalón militar.

Figura 14. **Área de tendido de camisa y pantalón militar**



Fuente: elaboración propia.

En la tabla VIII puede observar el cálculo el área de las piezas del pantalón pixelado y en la tabla IX el cálculo del área de las piezas de la camisa.

Tabla VIII. **Área de pantalón pixelado**

<b>Pieza</b>	<b>Área (plg<sup>2</sup>)</b>	<b>Número de piezas</b>	<b>Área Total (plg<sup>2</sup>)</b>
<b>Delantera de Pantalón</b>	444,65	2	889,3
<b>Bolsa Delantera</b>	182,73	2	365,46
<b>Jareta derecha</b>	14,47	1	14,47
<b>Jareta</b>	24,86	1	24,86
<b>Parche delantero</b>	124,65	2	249,3
<b>Cartera Trasera</b>	49	2	98
<b>Trasera de Pantalón</b>	530,63	2	1061,26
<b>Bolsa Trasera</b>	132,65	2	265,3
<b>Parche Trasero</b>	90,04	2	180,08
<b>Cartera de Costado</b>	71,28	2	142,56
<b>Bolsa de Costado</b>	164,72	2	329,44
		Total área de pantalón	3620,03

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Área de camisa pixelada**

<b>Pieza</b>	<b>Área(plg<sup>2</sup>)</b>	<b>Número de piezas</b>	<b>Área Total(plg<sup>2</sup>)</b>
<b>Parte Delantera</b>	421,92	2	843,84
<b>Cuello</b>	113,27	1	113,27
<b>Parche de Mangas</b>	103,35	2	206,7
<b>Mangas</b>	416,18	2	832,36
<b>Bolsa Inferior Camisa</b>	99,002	2	198,004
<b>Cartera Inferior</b>	57,33	2	114,66
<b>Cartera Superior</b>	54,61	2	109,22
<b>Bolsa Superior</b>	79,04	2	158,08
<b>Solapa</b>	63,65	1	63,65
<b>Trasera Camisa</b>	587,1	1	587,1
<b>Charreteras</b>	21,49	4	85,96
		<b>Total Área de Camisa</b>	<b>3312,84</b>

Fuente: elaboración propia.

Para calcular el desperdicio de la tela se suma el área total de la camisa y el área total del pantalón y se le resta al área del tendido.

$$\begin{aligned}\text{Desperdicio} &= A_{\text{TENDIDO}} - (A_{\text{CAMISA}} + A_{\text{PANTALÓN}}) \\ \text{Desperdicio} &= 11\,200 - (3\,620,03 + 3\,312,844) = 4\,267,126 \text{ plg}^2\end{aligned}$$

Para obtener el porcentaje de desperdicio se divide el desperdicio 4 267,126 pulgadas cuadradas dentro del total del área de tendido 11 200, lo que da un porcentaje de desperdicio de aproximadamente del 38,10 %.

Nota: el cálculo de tela no incluye las pretinas y pasadores del pantalón (el tendido de estos se hace por aparte es por eso que no está incluido).

Actualmente se ha modificado la forma en que se realizaban los trazos lo que ha beneficiado enormemente el uso óptimo de la tela reduciendo así el mismo hasta en un 10%, es decir que solo se desperdicia el 15 % lo que representa 15 000 yardas de tela al año que se ahorran.

Con respecto al manejo de desperdicio de tela, los operarios de corte colocan los retazos en un tonel.

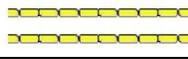
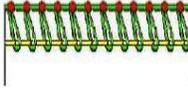
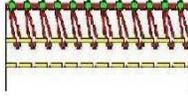
### **2.3. Propuestas basadas en la técnica de buenas prácticas de manejo para la planta de confección**

Lo que se propone para lograr la mejora en los procesos son: reducción de residuos innecesarios a través del establecimiento de estándares en el consumo de hilo, la planificación de los recursos materiales y el reciclaje de retazos como materia prima para confeccionar un producto con la técnica de *patchwork*.

### 2.3.1. Reducción de residuos innecesarios a través del establecimiento de estándares en el consumo de hilo para la camisa y pantalón pixelado

Se busca la reducción de desperdicio en el uso del hilo a través del establecimiento de estándares para el consumo de hilo en la confección de la camisa y pantalón pixelado. Ya que actualmente solo se utilizan los hilos según lo que hay en la empresa no con base a estándares, se elaboró la tabla X con una propuesta del tipo de hilo que tiene que utilizarse según el tipo de puntada.

Tabla X. **Propuesta sobre el uso de hilos según puntada**

Tipo de maquina	Puntada	Aguja	Hilos	Puntada por "	Dibujo de puntada
Plana 1	301	1	2	8	
Plana 2	301	2	4	8	
Overlock	504	1	3	8	
Overlock	516	2	5	8	
Ojal	304	2	83 por ojal		
Especial de Botón	101	1	1	16 puntadas por ciclo	
Cerradora de brazo	401	2	4	8	

Fuente: elaboración propia.

Ya que se necesita que el tipo de prenda sea resistente por el tipo de actividad para la cual es utilizada, se propone que en lugar de que haya tanta variación en las puntadas por operación, se establezcan 8 puntadas por pulgada de costura para la camisa y 9 puntadas por pulgada para el pantalón, ya que generalmente entre más puntadas por pulgada hayan en una puntada de costura, mayor es la resistencia de la misma.

Para puntadas tipo 301, 304 se recomienda utilizar la misma dimensión del hilo de la aguja como la misma dimensión del hilo de la bobina en la costura, porque de no ser así la resistencia de la costura será igual a la resistencia del hilo más débil, que regularmente suele ser el de la bobina.

Por el modo en que las puntadas se forman es que ocurre dicho problema que afecta la resistencia si no se utiliza la misma dimensión de hilo, por el tipo de tela gruesa que se utiliza se recomienda utilizar el hilo tipo 50 /3 para puntadas de este tipo.

Para puntadas tipo 401, 504, 516 en donde los hilos están entrelazados en lugar de enganchados (como en el caso de las puntadas 300) esto permite la reducción del hilo del corchete a por lo menos el 60% de la dimensión del hilo de la aguja sin afectar adversamente la resistencia de la costura, es por esta razón que se recomienda que se utilice hilo 50/3 para la aguja y los demás hilos si pueden ser de dimensión 70/2.

Para el pegado de botones de 4 huecos se recomienda un ciclo de 16 puntadas.

Con base a toda la información anterior se hizo la tabla XI en donde se establece por tipo de máquina y puntada el tipo de hilo a aplicar por operación en el proceso de confección de la camisa y pantalón militar.

Tabla XI. **Tabla general por máquina y tipo puntada**

Tipo de maquina	Puntada	Aguja	Hilos	Puntada por "	hilo 70/2 "	hilo 50/3 "	Recomendaciones
Plana 1	301	1	2	8	0	para los dos	La aguja y bobina tienen que tener el mismo tipo de hilo para tener buena resistencia
Plana 2	301	2	4	8	0	para los dos	Las agujas y bobinas tienen que usar el mismo tipo de hilo para que la costura tenga buena resistencia
Overlock	504	1	3	8	los otros	aguja	La aguja puede tener un hilo mayor al del corchete ya que esto no afecta la resistencia
Overlock	516	2	5	8	los otros	aguja	La aguja puede tener un hilo mayor al de los otros ya que eso no afecta la resistencia de la costura
Ojal	304	1	2	83 por ojal	los dos	0	La aguja y bobina tienen que tener el mismo tipo de hilo para tener buena resistencia
Especial de Botón	101	1	1	16 puntadas por ciclo	0	el único	Para un botón de 4 huecos se recomienda un pegado de botones de 16 puntadas por ciclo
Cerradora de brazo	401	2	4	8	los otros	aguja	El hilo de la aguja puede ser mayor a los otros ya que no afecta la resistencia de la prenda

Fuente: elaboración propia.

Estableciendo los estándares por tipo de máquina y puntada se logró determinar un consumo propuesto tanto para la camisa y el pantalón los cuales se muestran en la tabla XII y XIII respectivamente.

Tabla XII. **Tabla del consumo propuesto para la camisa**

Camisa	hilo 70/2 "	hilo 50/3 "
total	2447,14	2909,4
pies	203,93	242,45
yardas	67,98	80,82
15% desperdicio	10,2	12,12
Total	78,17	92,94
Porcentaje	46%	54%

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Tabla general por máquina y tipo puntada**

Pantalón	hilo 70/2 "	hilo 50/3 "
total	2234,08	2996,29
Pies	186,17	249,69
yardas	62,06	83,23
15 % de desperdicio	9,31	12,48
Total	71,37	95,71
Porcentaje	43%	57%

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en ambos casos la prenda contaría con más del 50 % del hilo grueso lo que ayudaría a mejorar la resistencia actual de las prendas.

### **2.3.2. Manejo racional de materiales a través de la planificación de los mismos**

El controlador de la planificación no decide que elementos son requeridos para la fabricación pero si se asegura de que estos estén disponibles donde y cuando se les necesita.

#### **2.3.2.1. Planificación de los recursos materiales**

Se propone la implementación de una adecuada planificación de los materiales y la elaboración de una lista de perfil de proveedores, que contenga la información vital de los mismos, como el nombre de la empresa, el contacto o persona con la que se realizan cotizaciones, el número de teléfono, el correo electrónico, el tipo de producto, la cantidad mínima que ellos pueden enviar con su respectiva fecha de entrega, y el costo por unidad.

Para poder llenar dicha lista primero la Industria Militar debe comunicarse con sus respectivos proveedores regulares, y pedirles que proporcionen un listado sobre pedidos y tiempos de entrega es decir que ellos establezcan cuanto tiempo real se tardan en cumplir con determinada cantidad de pedido, esto para que se pueda hacer la lista del perfil de proveedores en donde se pretende se cuenten con la información más importante sobre todo el tiempo de entrega para poder tener así una planificación de recursos materiales como debe ser.

En dado caso de que los proveedores no puedan proporcionar dicha información, se debe llevar un control sobre el tiempo de entrega de los pedidos de ahora en adelante con el fin de poder generar la información de la lista de perfil de proveedores.

Ya con esta información se procede a llenar la lista de perfil de proveedores que se muestra en la figura 15, la cual deben manejar todos aquellos que tengan relación con la compra de los materiales, se puede determinar que parte de la lista pueden tener todos y que parte solo algunos, eso se deja a criterio del jefe de producción.

Figura 15. **Lista de perfil de proveedores**

No.	Empresa	Contacto	Teléfonos	Email	Tipo de producto	Cantidad de producto	Costo por Unidad	Tiempo de Entrega
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

Fuente: elaboración propia.

Como manera de ejemplificar la importancia de contar con una adecuada planificación de materiales así como dicha lista, se describe a continuación un ejemplo:

a) Lista de perfil de proveedores (información ficticia)

En la figura 16 se puede observar cómo debe de llenarse la lista de perfil de proveedores.

Figura 16. Ejemplo de lista de perfil de proveedores

No.	Empresa	Contacto	Teléfonos	Email	Tipo de producto	Cantidad de producto	Costo por Unidad	Tiempo de Entrega
1	Empresa A	Ing. José Rodríguez	23456790 23456792	<a href="mailto:empresaA@hotmail.com">empresaA@hotmail.com</a>	Tela pixelada Tela pixelada tela pixelada	400 yardas 500 yardas 200 yardas +		30 días 45 días 10 días +
2	Empresa B	Señora María Pérez			Botones hilo 70/2 hilo 50/3	2000 botones 20 000 yardas 2200 yardas		40 días 45 días 30 días
3	Empresa C				etiquetas	100 etiquetas		25 días
4								
5								
6								
7								

Fuente: elaboración propia.

b) Listado de materiales (MP) necesarios para fabricar camisa militar talla 14

- Tela pixela
- Hilo 70/2
- Botones
- Hilo 50/3
- Etiqueta

c) Material necesario del producto por unidad (camisa talla 14)

A continuación se muestra el material necesario para producir una camisa.

- Tela pixelada (4,5 yardas)
- Hilo 70/2 (148 yardas)
- Botones (20)
- Hilo 50/3 (11 yardas)
- Etiqueta (1)

d) Material necesario para producir 200 unidades

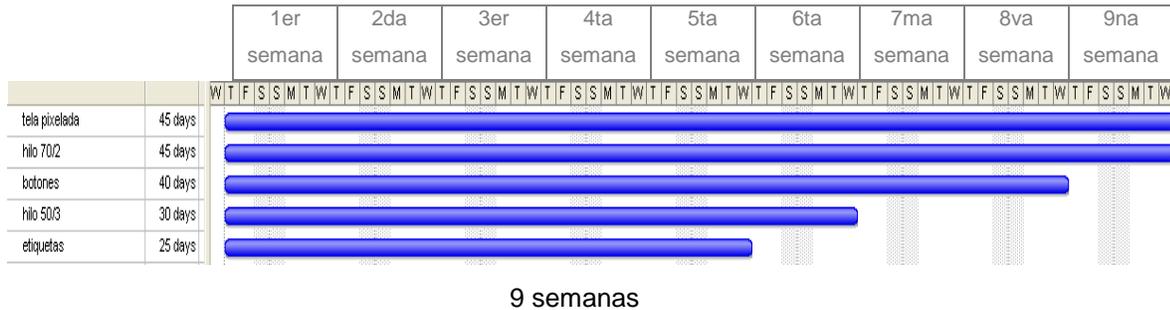
A continuación se enlista el material necesario para producir 200 camisas.

- Tela pixelada (900 yardas)
- Hilo 70/2 (29 600 yardas)
- Botones (4000)
- Hilo 50/3 (2200 yardas)
- Etiqueta (200)

e) Estructura de los materiales en el tiempo (información que se obtiene de la lista de perfil de proveedores)

En la figura 17 se observa gráficamente el tiempo de anticipación con el que deberían de solicitarse los materiales:

Figura 17. **Ejemplo de estructura de materiales en el tiempo**



Fuente: elaboración propia.

- f) Se va a suponer que se tienen en bodega las siguientes cantidades de los materiales a utilizar, y que por la fecha de entrega tienen que ser solicitados con 9 semanas de anticipación.

Hay: 400 yardas de tela,  
 100 etiquetas,  
 2000 botones y  
 10 500 yardas del hilo 70/2.

- g) Con toda la información anterior se procede a realizar el plan de necesidades netas el cual se muestra en la tabla XIV, y su respectivo resumen es el que se ve en la tabla XV.

Tabla XIV. Plan de necesidades netas

<b>Tela</b>	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	semana 9	semana 10
necesidades brutas										900
recepcion programa disponible estimado										0
necesidades netas										400
recepcion de pedidos planificados	500									500
<b>Hilo 70/2</b>	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	semana 9	semana 10
necesidades brutas										29 600
recepcion programa disponible estimado										0
necesidades netas										10 500
recepcion de pedidos planificados	20 000									19 100
<b>botones</b>	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	semana 9	semana 10
necesidades brutas										4000
recepcion programa disponible estimado										0
necesidades netas										2000
recepcion de pedidos planificados		2000								2000
<b>Hilo 50/3</b>	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	semana 9	semana 10
necesidades brutas										2200
recepcion programa disponible estimado										0
necesidades netas										0
recepcion de pedidos planificados				2200						2200
<b>Etiquetas</b>	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	semana 9	semana 10
necesidades brutas										200
recepcion programa disponible estimado										0
necesidades netas										100
recepcion de pedidos planificados					100					100

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Resumen de plan de necesidades netas**

Semana	Necesidades Brutas
1	500 yardas de tela
	20 000 yardas de hilo 70/2
2	2000 botones
3	
4	2200 hilo 50/3
5	100 etiquetas
6	
7	
8	
9	
10	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla resumen se puede observar la semana en la que debe realizarse el pedido a los proveedores, para que después de nueve semanas (en la semana 10) se cuente con toda la materia prima necesaria para iniciar con la elaboración de la camisa militar.

Como se puede observar en el ejemplo no es algo difícil y al contrario ayuda a planificar con antelación para poder solicitar la materia prima con el tiempo requerido para que cuando el producto se empiece a elaborar se tenga lo que se necesita cuando se requiere.

### **2.3.3. Manejo y control responsable de residuos a través de la reutilización o reciclaje de residuos como materia prima**

Reciclaje de retazos como materia prima para confeccionar un producto con la técnica de *Patchwork*.

La Industria Militar cuenta con una fábrica de confección en la que se elaboran varios tipos de uniformes (ej. para militares, guardabosques, policías, etc.).

Cuando se realiza el corte de las piezas para los uniformes, se genera cierto porcentaje de desperdicio (retazos de tela que se pretende no excedan el 20 por ciento de residuos) que puede llegar a ser empleado para coser accesorios como mochilas o bolsas de retazos u otros.

La finalidad es crear un manejo responsable de residuos (retazos de tela), lo que se pretende lograr a través del uso de una técnica de buenas prácticas de manejo, que consiste en la reutilización de residuos como materia prima. Para llegar a reducir a un porcentaje menor el desperdicio de tela que se da en el área de corte de las piezas.

El *patchwork* es una técnica de costura que consiste en unir pequeños trozos de tela formando un diseño concreto, por ejemplo mochilas, bolsas, sobrefundas, etc.

El beneficio de crear un producto ecoeficiente, es altamente rentable sobre todo si se enfoca en que se le está dando un uso óptimo a los insumos, disminuyendo el nivel de desperdicio que se produce en los procesos principales.

Se ha dado a conocer, que como consecuencia del corte de las piezas de las diferentes prendas, se produce cierto porcentaje de retazos que requieren de un manejo correcto; y que mejor elección que darles un uso que beneficie a la empresa. La reutilización de los retazos para producir un nuevo producto, ayudaría a disminuir el desperdicio producido y a utilizar los insumos (tela) de manera más eficiente.

Las máquinas y el personal que se requieren para realizar dicho producto se encuentra actualmente en la Industria Militar, los retazos se obtendrían al mismo tiempo que se cortan las piezas de los procesos principales ya que estos se incluirían en el trazo en la parte que queda entre las piezas.

Lo primero sería incluir cuadrados en los trazos de las piezas principales, específicamente en el área que ya no se utiliza, se haría esto con varias de las telas que se utilizan para cortar los diferentes tipos de uniformes o prendas que se fabrican, esto con el fin de poseer varios tipos de telas. Luego dichos cuadrados se cortan con las piezas de los procesos principales.

Posteriormente se procedería a almacenar dichos cuadrados para que luego se unan a través de la técnica de *patchwork*. Es imprescindible que los operarios conozcan la técnica de *patchwork*, pero en caso de no ser conocida es una técnica muy fácil de aplicar, por lo que se les puede capacitar en poco tiempo.

Luego se debe realizar el diseño del accesorio o prenda que se pretende armar. A continuación se describe el proceso de elaboración de una mochila y el de una bolsa; en el caso de la mochila que se observa en la figura 18 lo más importante sería conocer como se colocan las sogas o cordones, ya que lo demás es un trabajo bastante simple.

Figura 18. **Mochila elaborada con la técnica de *patchwork***



Fuente: <http://mujerurbana.net>. Consulta: 29 de marzo de 2010.

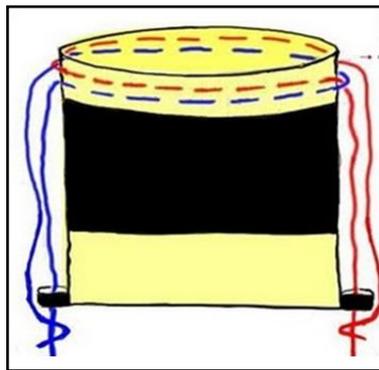
Para la mochila se necesitarían dos piezas de tela de 40 x 80 centímetros, en donde por lo menos unos de los rectángulos, debe de estar formado de retazos a través de la técnica de *patchwork*. También se necesitarían dos tiras de tela de 3 x 3 centímetros y algún cordón o sogá.

Se toman los dos rectángulos de tela, que miden cada uno 40 x 80 centímetros, y se doblan por la mitad enfrentando los derechos de las telas (rectángulos). Posteriormente se doblan por la mitad del lado del revés las tiras de 3 x 3 centímetros y coser el lateral abierto, luego dar vuelta, y doblarlas por la mitad, y ya se tienen formadas las jaretas de la base de la mochila.

Después las jaretas se ponen en la base de la mochila, colocándolas por dentro dejando que asome 0,5 centímetros y coser los laterales de la mochila (siempre del lado del revés). Realizar un dobléz en la boca de la mochila de 3

centímetros y coser todo el contorno. Por último se da vuelta a la mochila y se colocan las sogas o cordones como figura 15, cada color simboliza un cordón. Un extremo entra por la jareta, da la vuelta por toda la boca de la mochila y vuelve a la jareta del lado externo y se atan con un nudo doble. En la figura 19 se puede observar la colocación de los cordones en la mochila.

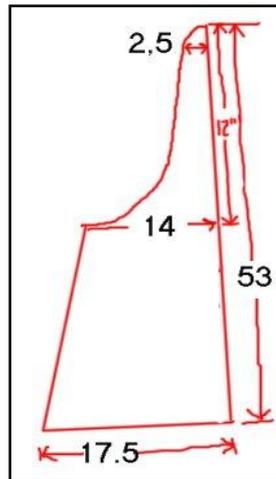
Figura 19. **Colocación de cordones en Mochila elaborado con la técnica de patchwork**



Fuente: <http://mujerurbana.net>. Consulta: 29 de marzo de 2010.

En cuanto a la bolsa lo primero que se necesita es un patrón o molde tal y como se muestra en la figura 20. Se copia el molde a la tela que se usará como forro del bolso, cortar 2 piezas. También se necesitan 2 piezas de retazos unidos que midan lo mismo que el molde, para que sea la parte delantera y trasera de la bolsa.

Figura 20. **Patrón para la elaboración de una bolsa con la técnica de *patchwork***



Fuente: <http://mujerurbana.net>. Consulta: 29 de marzo de 2010.

A continuación, elegir la pieza de retazos (unidos con *patchwork*) que corresponde a la parte delantera y unir con ayuda de alfileres a una de las piezas de fondo como molde. Cortar la tela armada con los retazos, para que tome la misma forma que la pieza del foro. Luego se enfrentan los reverses de ambas telas y se cosen.

De igual manera, coser la pieza de la parte trasera con la otra pieza de fondo.

Dar la vuelta ambas partes del bolso, de manera que se vean las caras de las telas. Coser todo junto, del lado del revés y solo la parte inferior. En seguida se voltea la bolsa de modo que la parte de la tela hecha con retazos sería la parte externa de la bolsa. En la figura 21 puede observar cómo se ensambla la bolsa.

Figura 21. **Ensamble de la bolsa**



Fuente: <http://mujerurbana.net>. Consulta: 29 de marzo de 2010.

Por último se hace el nudo en la parte superior tal y como se observa en la figura 22 para que forme las asas del bolso.

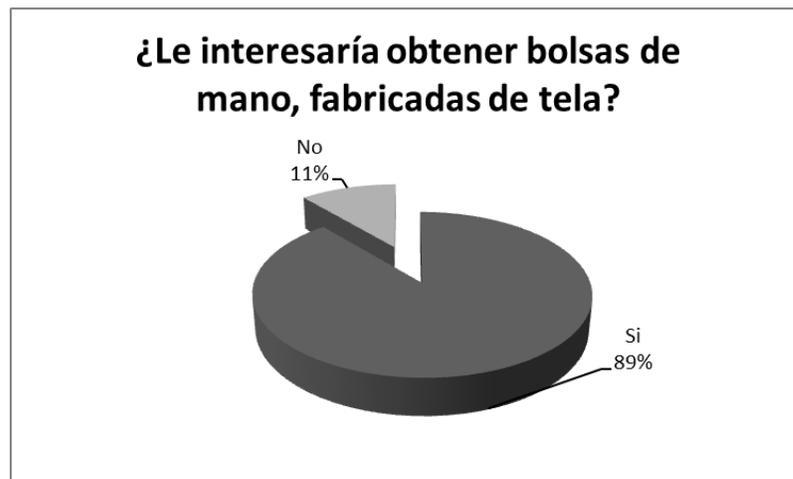
Figura 22. **Bolsa de *patchwork***



Fuente: <http://mujerurbana.net>. Consulta 29. De marzo de 2010.

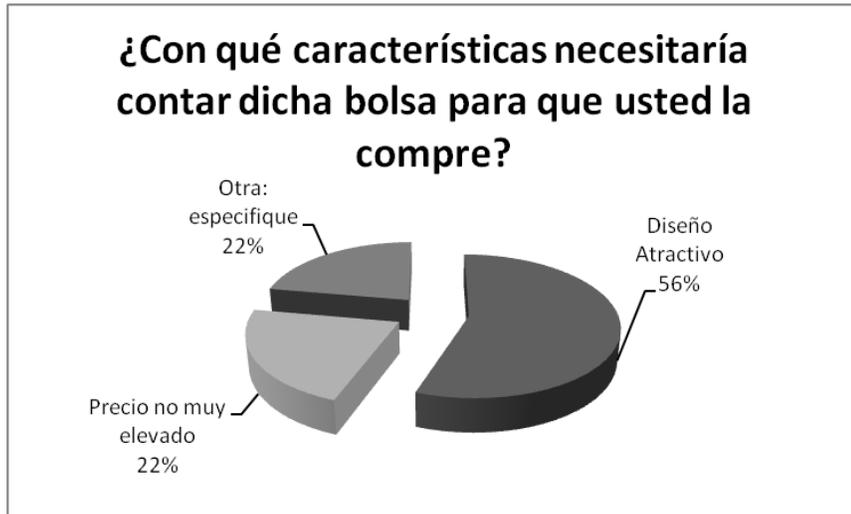
Se realizó una encuesta a 50 personas (las cuales representan una muestra aleatoria significativa para determinar si el producto propuesto generaba interés en los consumidores); dicha encuesta se encuentra en el apéndice 3, se elaboró con el fin de sondear la posibilidad de elaborar un producto nuevo. A continuación se presentan los resultados.

Figura 23. **Pregunta 1, ¿Le interesaría obtener bolsas de mano, fabricadas de tela?**



Fuente: elaboración propia.

Figura 24. **Pregunta 2, ¿Con qué características necesitaría contar dicha bolsa para que usted la compre?**



Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Pregunta 3, ¿Cuánto está dispuesto a pagar por dicha bolsa?**



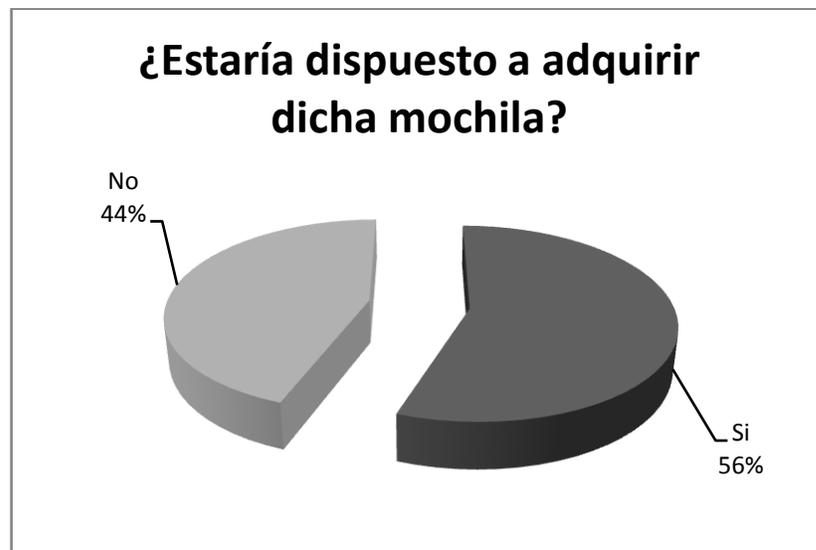
Fuente: elaboración propia.

Figura 26. **Pregunta 4, ¿Le gustan las mochilas de lazos?**



Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Pregunta 5, ¿Estaría dispuesto a adquirir dicha mochila?**



Fuente: elaboración propia.

Luego de haber realizado las encuestas, se logró determinar que el 89 por ciento de personas si estarían interesadas en obtener la bolsa fabricada de tela. A esta mayoría de personas les interesa más el diseño que el precio y estarían dispuestos a pagar entre 100 y 200 quetzales por la bolsa. Respecto a la mochila no muestra el mismo interés en obtener el producto, por lo que este se descarta a través de este análisis quedando como única propuesta la bolsa de tela.

Se estudió la posibilidad real de producir este producto en la planta de confección y se logro establecer lo siguiente. La planta cuenta con la mano de obra o personal necesario para elaborar el producto y con la maquinaria, tanto en corte como en confección, por lo que impedimentos de este tipo no se encontrarían.

La materia prima se pretende obtener de los procesos principales, los retazos se obtendrían de la tela con la que se confeccionó las demás prendas y los hilos pueden utilizarse los que sobren de dichos procesos principales.

A través de estos dos estudios se establece que en la planta de confección se pueden llegar a elaborar o confeccionar otras prendas utilizando el desperdicio como materia prima, destacando que lo más importante en dicho producto es el diseño.

En la tabla XVI se muestra el ahorro que se tendría al aplicar los estándares propuestos para el consumo de hilo por pieza, en términos de cono se ahorraría un cono por camisa y uno por pantalón para el hilo 70/2 y para el hilo 50/3 serian dos conos de hilo por camisa y dos por pantalón, lo que en costo significaría un estimado total de Q 245,87 por pieza.

Tabla XVI. **Beneficio económico de estándares en el uso del hilo**

Prenda	Camisa		Pantalón	
	hilo 70/2 yardas	hilo 50/3 yardas	hilo 70/2 yardas	hilo 50/3 yardas
<b>Consumo real</b>	148,34	15,31	141,15	23,43
<b>Consumo Propuesto</b>	78,17	92,94	71,37	95,71
<b>Diferencia</b>	70,16	77,63	69,78	72,29
<b>Costo por yarda</b>	Q. 0,3610	Q. 0,8714	Q. 0,3610	Q. 0,8714
<b>Ahorro por pieza</b>	Q. 25,33	Q. 67,65	Q. 25,19	Q. 62,99
<b>Costo por cono</b>	Q. 27,64	Q. 95,30	Q. 27,64	Q. 95,30
<b>Numero de Conos</b>	1	2	1	2

Fuente: elaboración propia.



### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Riesgo**

“Un riesgo es la posibilidad de que ocurra un peligro.”<sup>5</sup>

##### **3.1.1. Tipos de riesgos**

En la planta de confección existe el riesgo de sismo o temblores lo que podría ocasionar, entre otras cosas, que las lámparas cayeran sobre el personal. Otro riesgo al que está expuesta la planta es a incendios ya que la tela que se utiliza es una combinación de material sintético por lo que es altamente inflamable.

##### **3.1.1.1. Identificación de riesgos**

Se muestra a continuación en la tabla XVII, un inventario de riesgos a los expuestos el personal de la planta de confección de la Industrial Militar, en donde la ponderación se dio tomando en cuenta la cantidad de veces que se encontró este tipo de riesgo en la planta.

---

<sup>5</sup> Fuente: Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L..

Tabla XVII. **Inventario de riesgos**

No	Riesgo	Ponderación
1	Agujeros	15
2	Cables expuestos	2
3	Filtraciones	1
4	Obstrucción de paso	1
5	Falta de Mantenimiento	1
6	Sin Antideslizante	1
7	Estructuras oxidadas	8
8	Agua empozada	2
9	Falta de señalización	3
10	Obstrucción de equipo de seguridad	2
	Total	36

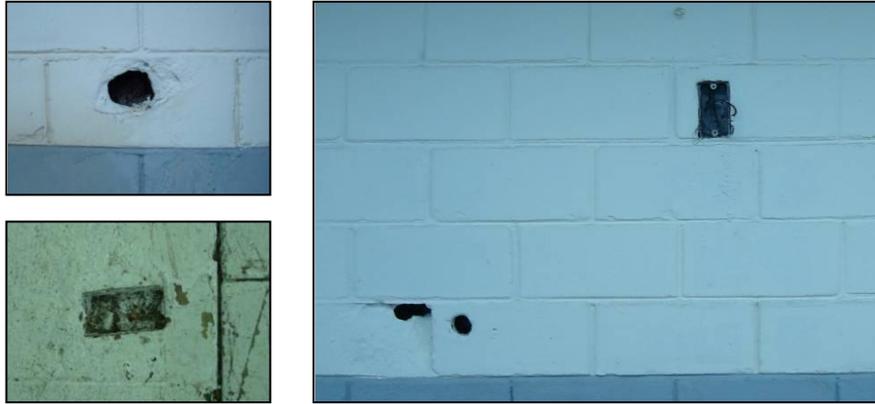
Fuente: elaboración propia.

### 3.1.1.2. **Evaluación de riesgos**

Antes de elaborar un plan como tal, se debe de recabar la información necesaria. Es por esta razón que se hizo una auditoria de los riesgos.

En la figura 28 se observan varios agujeros en la pared que podrían ser refugio de plagas, algunos corresponden a tomacorrientes (pero no cuentan con el mismo o con alguna tapadera que lo deje cerrado) y otros corresponden a interruptores que se encuentran en mal estado (quebrados). En el suelo se encuentran unos agujeros con forma de tomacorrientes, lo que podría ocasionar que alguien se tropezara y causar un accidente.

Figura 28. **Agujeros**



Fuente: planta de confección.

En la figura 29 se muestra como uno de los tres extintores con los que cuenta la planta de confección (el que se encuentra ubicado en el Área de Corte) se encuentra regularmente tapado. El único botiquín con el que cuenta la planta se encuentra ubicado detrás de un mueble en donde regularmente colocan cosas, por lo que para tener acceso a él, hay que quitar primero las cosas que se encuentran sobre el mueble.

Figura 29. **Obstrucción de equipos de seguridad**



Fuente: planta de confección.

En la figura 30 se puede observar que hay varias láminas (ubicadas en el centro la mayoría) que están perdiendo la pintura, necesitan limpieza y pintura, para que la lámina no llegue a oxidarse. La mayoría de las columnas (las más afectadas son las que se encuentran en el área de corte) necesitan mantenimiento (limpieza y pintura) en la parte superior, ya que esto puede afectar las propiedades de las mismas y producir oxidación lo que debilitaría toda la estructura.

Figura 30. **Estructuras oxidadas 1**



Fuente: planta de confección.

En la figura 31 se observa la falta tapadera en caja de cables que distribuyen corriente en el Área de Corte.

Figura 31. **Estructuras oxidadas 2**



Fuente: planta de confección.

En la figura 32 se observa que al final de la línea de producción (del lado derecho) hay una pared mohecida lo que puede ocasionar enfermedades respiratorias en los empleados ya que estos se encuentran cerca de dicha pared, debe verificarse dicha filtración para arreglarla.

Figura 32. **Filtración**



Fuente: planta de confección.

En la figura 33 se observa que al final de la línea se encuentra regularmente obstruida la zona de paso, lo que causaría una deficiencia en una evacuación de emergencia.

Figura 33. **Obstrucción de paso**



Fuente: planta de confección.

En la figura 34 se observa una de las mesas pequeñas en donde se coloca las piezas durante su confección se encuentra dañada lo que podría ocasionar un accidente laboral.

Figura 34. **Falta de mantenimiento**



Fuente: planta de confección.

En la figura 35 se observa la falta de antideslizantes en gradas de acceso o egreso de la planta de Confección podría ocasionar que alguien se resbalara.

Figura 35. **Sin antideslizante**



Fuente: planta de confección.

En la figura 36 se observa la falta de letreros indicando la ubicación de extintores, ya que son necesarios para localizar el extintor entre pánico y confusión en una situación de emergencia, en un incendio, etc.

Figura 36. **Falta de letreros**



Fuente: planta de confección.

En la figura 37 se observa que el área en donde se encuentran ubicados los lavamanos (el pasillo de los lavamanos, y el pasillo de las regaderas también están en estado similar), se encuentra manchada debido a agua empozada, no se sabe si se debe a que los chorros no funcionan como deben o si que las operarias botan mucha agua. Una reposadera y una limpieza profunda ayudarían a que el baño se encontrara en mejores condiciones higiénicas.

Figura 37. **Agua empozada**



Fuente: baños planta de confección.

### **3.2. Diseño del plan de contingencia**

En la Planta de Confección hay solo un turno, de 7:00 a.m. a 5:00 p.m. El personal que se encuentra en la planta en ese horario se encuentra detallado en la tabla XVIII.

Tabla XVIII. **Personal de la planta de confección**

Área	Hombres	Mujeres	Descripción
<b>Corte</b>	4	0	3 operarios 1 supervisor
<b>Costura</b>	8	28	7 operarios 28 operarias 1 supervisor
<b>Gorras</b>	2	1	2 operarios 1 operaria
<b>Oficinas</b>	4	0	1 Jefe de calidad 1 Jefe de producción 1 Secretario de Producción 1 Supervisor de Calidad
<b>Total</b>	18	29	47 personas

Fuente: elaboración propia.

### **3.2.1. Organización de la planta de confección para emergencias**

La planta de confección necesita contar con grupo de personas que sean los responsables de coordinar las actividades antes, durante y después de una emergencia, a continuación se detalla cómo debe de estar integrada la brigada de dicha planta.

### **3.2.1.1. Organización de emergencia (brigada)**

La organización de emergencia para esta planta estará conformada por:

- Jefe de emergencia
- Secretario de producción
- Líderes de planta 1

### **3.2.1.2. Responsables del plan de emergencia**

Los integrantes de la brigada del plan de emergencias deben de cumplir con cierto tipo de responsabilidades a continuación se detalla las mismas para cada uno de los miembros.

#### **3.2.1.2.1. Jefe de emergencia**

- Otorgar los equipos y materiales para el correcto funcionamiento del Plan.
- Contactar a las autoridades locales (bomberos, cruz roja, etc.).
- Mantener actualizado anualmente el plan.

#### **3.2.1.2.2. Secretario de producción jefe de emergencia optativo**

- Asumir la responsabilidad de ser el jefe de emergencia optativo en caso de que el jefe de emergencia no se encuentre en el momento del imprevisto.

- Conocer y comprender el plan en su totalidad.
- Supervisar y ejecutar los procedimientos establecidos en el plan de emergencia.
- Organizar simulacro junto al jefe de emergencia.
- Conocer el funcionamiento de los equipos contra incendio y las instalaciones del edificio.

#### **3.2.1.2.3. Líderes de planta 1 encargados de evacuación**

- Conocer y comprender cabalmente el plan.
- Dirigir la evacuación de la planta hacia el punto de reunión y zona de seguridad.
- Participar en reuniones de coordinación.
- Comunicar irregularidades al jefe de emergencia.

#### **3.2.1.2.4. Líderes de planta 1 encargados de equipo contra incendios**

- Conocer y comprender cabalmente el plan.
- Conocer la ubicación de los equipos contra incendios.
- Conocer el funcionamiento y operación de los extintores contra incendio.
- Participar en reuniones de coordinación.
- Comunicar irregularidades al jefe de emergencia.

Las personas que asumirán como líderes de planta 1, serán designadas en conjunto por el jefe de emergencia, y los supervisores de la planta (con previa aceptación libre de la persona que se pretende postular). El grupo de líderes de planta 1, encargados de la evacuación debe estar constituido por cuatro personas, dos para cada puerta de evacuación. El grupo de líderes de planta 1, encargados de equipo contra incendios debe estar constituido por 3 personas, una para cada extintor con que cuenta la planta, siempre deben trabajar en grupo.

Para iniciar este proceso, realizar la reunión de conocimiento y aprobación del plan. Luego motivar a los trabajadores, invitándolos a participar en forma voluntaria como líder de planta 1.

Si lo anterior no da resultado, el jefe de emergencia, junto a los supervisores y jefe de emergencia optativo, elaboraran una lista con los posibles candidatos y se reunirán con él o ella, para formalizar la petición, haciéndole saber, lo necesario que es para asumir el rol de líder de planta 1.

Junto a los líderes de planta 1 debe elegirse dos suplentes para los encargados de evacuación y tres para los encargados contra incendios es decir 5 suplentes en total. Dentro de las características y perfil que requieren ambos cargos, destacan:

- Capacidad
- Disponibilidad de tiempo (que permanezcan la mayor cantidad de tiempo en la planta).
- Habilidad o experiencia en el tema (capacitarlo en caso de que no tenga experiencia en el tema).
- Estado físico compatible con los requerimientos que establece el cargo.

- Liderazgo o don de mando para asumir el rol de jefe en momentos críticos y que entregue confianza y credibilidad.
- Criterio para tomar decisiones oportunas y con el menor riesgo posible para los trabajadores.
- Conocimiento de la planta, su entorno, uso de los equipos contra incendio y vías de evacuación.

Idealmente, se recomienda una evaluación psicológica por parte de un profesional competente, para determinar características de personalidad, liderazgo, etc., tanto de los líderes de planta 1 como del jefe de emergencia optativo.

### **3.2.1.3. Equipamiento de la planta para emergencias**

Esta sección tiene como objetivo, informar al personal, cuáles son los elementos y equipos que están dispuestos para detectar y combatir emergencias.

#### **3.2.1.3.1. Sistemas de comunicación**

A través del sistema de comunicación el jefe de emergencia de la brigada puede contactar a los institutos de emergencia, bomberos, cruz roja, CONRED y/o policía nacional civil, en caso de ser necesario.

- **Teléfonos**

La planta cuenta con teléfonos en el área de oficinas de producción y calidad en donde se puede realizar la llamada de emergencia en caso de que fuera necesario. En la tabla XIX se encuentran detallados los números de emergencia

**Tabla XIX. Teléfonos de emergencia**

<b>Institución de Emergencia</b>	<b>Número de Teléfono</b>
<b>Bomberos Municipales</b>	123
<b>Bomberos Voluntarios</b>	122
<b>Cruz roja</b>	125
<b>CONRED</b>	119
<b>Policía Nacional civil</b>	120

Fuente: elaboración propia.

### **3.2.1.3.2. Vías de evacuación**

La planta cuenta (ya estaba hecho) con vías o rutas de evacuación debidamente señalizadas en el piso (con pintura amarilla) como en las paredes (carteles de evacuación), para que en caso de ser necesario los empleados conozcan en qué dirección deben de salir de la planta según su ubicación con respecto a la puerta más cercana, tal y como se observa en la figura 38.

Figura 38. **Vías de evacuación**

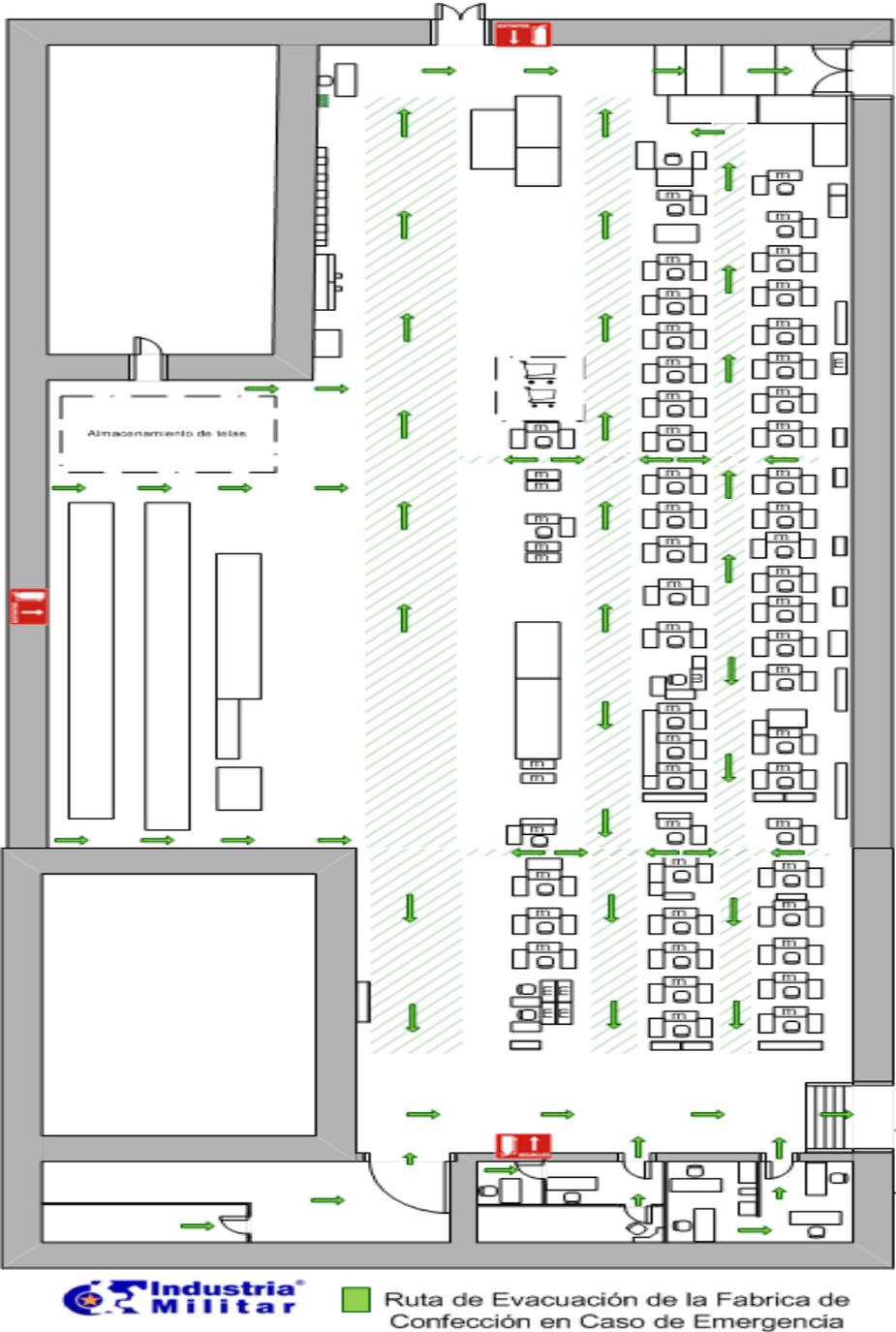


Fuente: planta de confección.

### **3.2.1.3.3. Zonas de seguridad**

La evacuación se realizará de la siguiente manera, de la mitad de la planta hacia las oficinas de administración (hacia suroeste) se dirigirán a la puerta que tiene la rampa y de la mitad hacia las oficinas de control de calidad (hacia noreste, incluidas las personas de las oficinas) se dirigirán a la puerta de las gradas (tomados del pasamano para evitar accidentes por caídas), luego ambos grupos se dirigirán por el pasillo hasta pasar por el primero de los dos portones (punto de reunión), para luego proceder a dejar por completo las instalaciones, en donde se realizará el conteo de las personas (zona de seguridad). La salida será en silencio y en orden. La ruta de evacuación se puede observar en la figura 39 y 40.

Figura 39. Plano de ruta de evacuación planta de confección



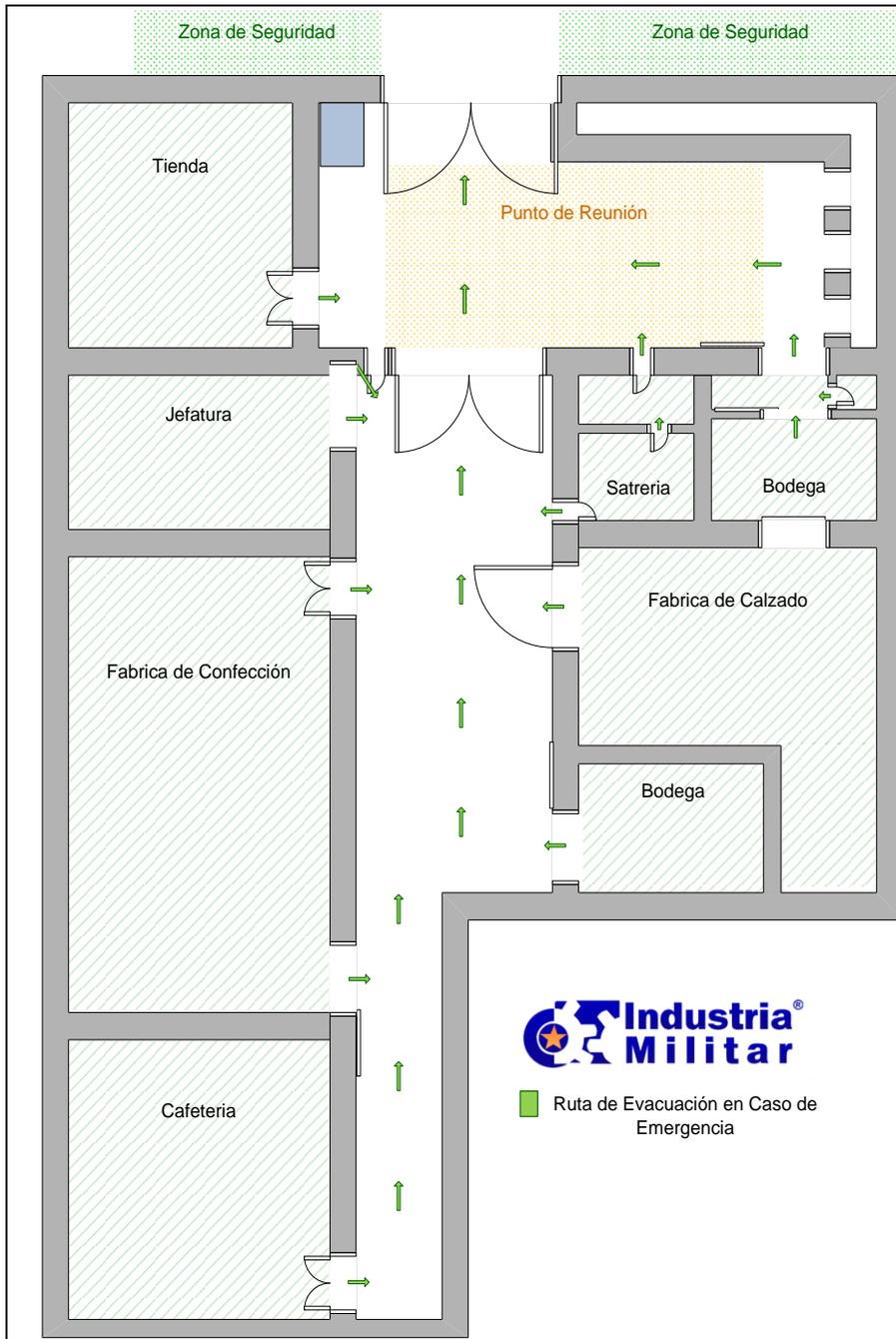
Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio.

La evacuación siempre debe ser en dirección al punto de reunión, que corresponde a una zona segura donde se agrupa al personal una vez que hayan salido de las instalaciones de la empresa.

Punto de reunión: el punto de reunión será en el patio de la recepción de la Industria Militar, entre los dos portones como se puede observar en la figura 41, enfrente de la tienda, ventas al por mayor (sala de ventas), frente a enfermería y la entrada principal de sastrería.

Zona de seguridad: la evacuación tendrá una zona de seguridad la cual estará ubicada en el parqueo de la 32 calle y se puede observar en la figura 41; los parqueos que se encuentran ubicados afuera, en la entrada de acceso a la Industria Militar. En este sector, los líderes de planta 1 procederán a efectuar el recuento de las personas.

Figura 40. **Plano ruta de evacuación general de la Industria Militar**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio.

Se deberá mantener máxima precaución en la evacuación ya que, se debe dejar libre el paso para el ingreso de los bomberos u otra unidad de emergencia, por lo cual se recomienda que si durante la evacuación se presentan dichas instituciones, la evacuación hacia la zona de seguridad se suspenda hasta que la unidad de emergencia ingrese y luego se proceda a terminar la evacuación del personal, además no se debe permitir la circulación de personas en la entrada, es decir que el personal salga y entre de las instalaciones, deben permanecer en el área de seguridad sin bloquear la entrada de la empresa (portón principal).

Al menos uno de los miembros del personal de emergencia de la empresa, se mantendrá en el punto de reunión, patio de recepción, será quien informe a los ocupantes, previa instrucción del jefe de emergencia o quien lo sustituya, en el momento preciso en que se debe salir al exterior.

Idealmente este personal debe contar con un chaleco reflectante y con un altavoz, para dar las indicaciones necesarias.

Lo anteriormente descrito puede ser aplicable con facilidad en caso de incendio.

Figura 41. Zonas de seguridad



Patio de Recepción "Punto de Reunión"



Parqueo de 32 calle, "Zona de Seguridad"

Fuente: Industria Militar.

#### **3.2.1.3.4. Extintores portátiles**

La Planta de Confección cuenta con tres extintores de polvo químico seco (PQS-CO2-bióxido de carbono), dos se encuentra ubicado cerca de las salidas y un tercer extintor en el área de corte. En la figura 42 se puede observar los extintores con los que cuenta la planta de confección.

Los líderes de planta 1(encargados de equipo contra incendios y sus respectivos suplentes) deben memorizar la ubicación de estos equipos y conocer la forma de operación a través de las instrucciones de uso.

Figura 42. **Extintores de planta de confección**



Fuente: planta de confección.

### 3.2.1.3.5. Rociadores

La planta cuenta con rociadores contra incendios ubicados sobre la ruta o vía de evacuación central tal y como se observa en la figura 43. Un rociador o extintor automático es un aplicador, que en este caso, son de polvo químico seco (PQS-CO<sub>2</sub>-bióxido de carbono), que se utiliza para combatir fuegos clase *ABC*, con un tapón termo sensible que está diseñado para destruirse a temperaturas predeterminadas, provocando en forma automática la liberación de un chorro del químico seco, que puede extinguir el fuego justo en la zona donde éste se ha iniciado.

Figura 43. Rociadores en la planta de confección



Fuente: planta de confección.

### **3.2.1.3.6. Tablero general eléctrico**

El tablero general eléctrico que muestra la figura 44 de la planta de confección se encuentra ubicado a la mitad de dicha planta del lado derecho. Cabe destacar que desde este tablero, se puede realizar el corte total de energía eléctrica de la planta. Este procedimiento debe efectuarse toda vez que se produzca una evacuación total de la planta.

Para realizar esta operación (se necesita previa orden del jefe de emergencia o quien lo sustituya) el personal de mantenimiento, algún líder de planta 1 o cualquier operario cercano, deberá bajar los interruptores que correspondan. Esto con el fin de eliminar fuentes de energía o calor que no sean necesarias, o que pongan en riesgo la seguridad de los trabajadores y que además puedan llegar a interferir en el proceso de evacuación.

La persona que realice esta operación debe contar con equipo de protección personal adecuada (al menos zapatos de seguridad con planta de goma y guantes dieléctricos), un sistema de comunicación radial y un extintor portátil de CO<sub>2</sub>.

Al realizar el corte general de la planta, el jefe de emergencia o quien lo sustituya, deberá informar de esta situación, a él o los bomberos a cargo, por lo que es de vital importancia, que todo el personal ya haya sido evacuado para cuando los bomberos lleguen al lugar.

Figura 44. **Tablero general eléctrico**



Fuente: planta de confección.

#### **3.2.1.3.7. Botiquín**

Según el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Acuerdo 1414. Las empresas de riesgo mayor (fábricas en general) deben de poseer un botiquín o más que cuente con lo siguiente:

- Contenido de botiquín

En la tabla XX se enlistan los materiales de curación con los que debe contar el botiquín. Estos se utilizan para controlar hemorragias, limpiar, cubrir heridas o quemaduras y para prevenir la contaminación e infección de las mismas.

Tabla XX. **Material de curación**

<b>Material de Curación</b>	<b>Cantidad</b>
Algodón absorbente	1 libra
Gasa en rollos de 2, 3 y 4" de ancho	3 rollos cada uno
Esparadrapo, carretes de 2 y 3 "(pulgadas)	2 carretes
Alcohol 88° G.L	1 litro
Tintura de Merthiolate	8 onzas (240 c.c)
Curitas	50 unidades
Venda triangular	4 vendas
Tablillas de 30 cms., y 50 cms., de largo por ancho	4 de cada una
Aplicadores de madera(palillos con algodón en un extremo)	6 docenas
Baja Lenguas	3 docenas

Fuente: Reglamento del IGSS.

- **Medicamentos**

Los medicamentos con los que deben contar el botiquín de primeros auxilios se describen en la tabla XXI que se presenta a continuación.

Tabla XXI. **Medicamentos**

<b>Medicamentos</b>	<b>Cantidad</b>
Aspirina 0.50 gramos	80 comprimidos
Bicarbonato de Sodio	1 libra
Vaselina Estéril	3 tubos (12 onzas)
Agua oxigenada	1 litro
Antidiarreico	8 onzas (240 c.c.)
Suero Fisiológico	1 litro

Fuente: Reglamento del IGSS.

La ubicación del mismo deberá ser en la enfermería, así el enfermero se encargará de mantener los medicamentos en buen estado, es decir que no haya medicamentos con fechas ya caducadas. La llave debe estar puesta en la puerta del botiquín para que de ser necesario la organización de emergencia tenga acceso a él. También en la planta hay un botiquín de emergencia, que debe contar con lo descrito anteriormente.

### **3.2.1.3.8. Enfermería**

La Industria Militar cuenta con una enfermería, la cual está ubicada en la entrada (patio de recepción). El horario del enfermero es de 1 a 2 p.m., de lunes a viernes. Por lo que si ocurriese algún imprevisto no muy grave él podría hacerse cargo, de lo contrario llamar a las unidades de emergencia (bomberos, cruz roja, etc.). Dicha enfermería se puede observar en la figura 45.

Figura 45. **Enfermería**



Fuente: enfermería Industria Militar.

#### **3.2.1.4. Plan de emergencia en caso de sismo o temblor**

- Mantenga la calma y transmítasela a los demás.
- No abandone la planta, ubíquese en un lugar de mayor seguridad, como los que se señalan a continuación:
  - Bajo mesas fuertes y sujetarlas.
  - Bajo el marco de una puerta segura.
  - En las esquina de la construcción.
- Si fuera necesario evacuar se avisará oportunamente.
- Aléjese de ventanas y elementos colgantes (lámparas).
- Aléjese de lugares donde existan objetos en altura, que pudieran caer.
- Apague equipos eléctricos.
- Aléjese de cables cortados ya que pueden estar energizados.

- Si ha habido derrumbes y hay personas lesionadas, pida la presencia de personas que puedan prestar primeros auxilios y para que sean trasladados para su atención médica.

### **3.2.1.5. Plan de emergencia en caso de incendio**

El plan de emergencia junto con los planos de la planta de confección deberán ser actualizados anualmente por el jefe de emergencia y copia del mismo, junto con los planos, serán entregados a la unidad de Bomberos Municipales más cercana (14 avenida y 26 calle, zona 5), las que podrán hacer llegar al jefe de emergencia, las observaciones que crean convenientes.

#### **3.2.1.5.1. Proceso de evacuación**

Dada la orden de evacuación se deberá cumplir el siguiente procedimiento:

Los líderes de planta 1 mantendrán informado al jefe de emergencia sobre la situación, hasta el momento antes de iniciar la evacuación.

Los líderes de planta 1 harán una revisión completa de la planta antes de abandonarla para asegurarse que no haya quedado ninguna persona rezagada (deben revisarse baños, oficinas ubicadas en dicha planta u otros sectores donde pueda esconderse la gente).

Los líderes de planta 1, antes de salir, comprobarán el estado de las Vías de Escape y que el ambiente sea favorable para poder utilizarlas en forma segura. Al momento de ir evacuando siempre se debe ir cerrando puertas y ventanas para retardar la acción del fuego.

En caso de quedar atrapado en un incendio, haga lo siguiente:

- Cierre las puertas.
- Acumule toda el agua que sea posible.
- Moje frazadas o toallas, o lo que tenga a su disposición y colóquelas por dentro para sellar las juntas.
- Retire las telas, papel y otros materiales combustibles que estén cerca de las ventanas.
- Trate de destacar su presencia desde la ventana. Llame a los bomberos para indicarles donde se encuentra, aunque ellos ya hayan llegado.
- Mantenga la calma, el rescate puede llegar en unos momentos.
- Si debe abandonar el lugar donde se encuentra, recuerde palpar las puertas antes de abrirlas. A medida que avanza cierre puertas a su paso.
- Si encuentra un extintor en su camino llévelo consigo.
- Si es invadido por el humo, arrástrese tan cerca del suelo como sea posible, recomendándose proveerse de una toalla mojada o pañuelo para cubrir la boca y nariz.
- Si su vestimenta se prendiese con fuego ¡No corra!, déjese caer al piso y comience a rodar una y otra vez hasta sofocar las llamas, cúbrase el rostro con las manos.

Si alguna persona se negase a abandonar las instalaciones, se le tratará de explicar brevemente la situación del riesgo al cual se expone. Si aún así no desea evacuar, una vez en el punto de reunión, se le dará aviso al jefe de emergencia, quien evaluará si es posible enviar a miembros del personal para sacar a la persona. Si esto no es posible, dará aviso a bomberos para que se hagan cargo de la situación.

Si la persona no desea salir porque el pánico no le permite reaccionar, el(los) líder(es) de planta 1 deberá(n) designar a dos personas para que estas le den confianza y acompañen mientras abandonan las instalaciones y se dirijan a la zona de seguridad. Luego deberá ser chequeada por personal de salud.

- Funciones de líderes de planta 1 “Encargados de evacuación”
  - Ponerse inmediatamente a disposición del jefe de emergencia así como del jefe de emergencia optativo.
  - Calmar al resto de la gente.
  - Esperar la llegada de bomberos.
  - Organizar las filas en caso de evacuación.
  
- Funciones de líderes de planta 1 encargados de equipo contra incendios
  - Ponerse inmediatamente a disposición del jefe de emergencia así como del jefe de emergencia optativo.
  - Colaborar en la extinción en caso de fuegos.
  - Examinar recintos cerrados para asegurarse que todos hayan salido.
  - Cerrar puertas y ventanas.

#### **3.2.1.5.2. En caso de lesionados**

Los líderes de planta 1 informarán con la mayor prontitud posible al jefe de emergencia cuando tengan algún lesionado o persona atrapada.

El jefe de emergencia basado en la información recibida, establecerá la conveniencia de disponer el traslado, o de mantenerlos en la zona de seguridad.

Si se decide efectuar algún traslado, se deberá contactar a uno de los Centros de Salud a los que se pretenda destinar.

A continuación se indican cuales son los Centros de Atención de Emergencia más cercanos, hacia donde se puede trasladar a los empleados que sufran un accidente relacionado con alguna de las emergencias descritas en este plan o bien que presenten síntomas que requieran la intervención especializada.

- Hospital Hermano Pedro zona 5  
33 av. A 14-92, zona 5  
Teléfono: 233-506-93
  
- Hospital Privado la Asunción  
25 av. 23-98, zona 5  
Teléfono: 233-554-92

### **3.2.1.5.3. Coordinación con bomberos**

El jefe de emergencia es el encargado de coordinarse con los bomberos por lo que debe establecer claramente lo siguiente:

- Llame al número de teléfono 123
- Entregue una breve evaluación de lo que está sucediendo.
- Indique su nombre y cargo.

- Dirección de la empresa.
- Indicar el número telefónico desde el cual está llamando.
- Colgar inmediatamente el teléfono y no ocuparlo hasta que reciba de vuelta la llamada de los bomberos confirmando el envío de ayuda.
- Mientras espera a bomberos
- Conserve su propia calma y la del resto.
- Designe a alguien para que espere en la 32 calle la llegada de bomberos.
- Trate mientras de controlar el conato de incendio. El control del fuego no debe continuar hasta el punto en que peligra la integridad física de la persona que lo intenta.
- Si es necesario realice el procedimiento de evacuación según lo establecido en este documento.

#### **3.2.1.5.4. Acciones posteriores a la evacuación**

No se debe retornar sino hasta que el jefe de emergencia de la respectiva orden.

### **3.2.2. Guía de simulacros de evacuación**

Un simulacro es un ejercicio práctico de cómo actuar en una situación de emergencia, siguiendo los procedimientos establecidos en un plan de emergencia. Los ejercicios de un simulacro permiten evaluar procedimientos, tiempos y estrategias que se encuentran en el plan previamente establecido.

En el simulacro se escenifica o representa un hecho real en condiciones normales, donde intervienen personajes y escenarios reales en tiempo fijo.

Los simulacros que se pretenden que se lleven a cabo en la planta de confección, se clasifican como simulacros parciales, ya que únicamente van dirigidos a un grupo selecto de personas del total, es decir el simulacro va dirigido a un sector específico el personal de la planta de confección.

A corto plazo se realizarían simulacros avisados sencillos, es decir se informa cuando y a qué hora se realizaría este tipo de ejercicio, ya que esto es lo más recomendable las primeras veces que se desarrolla un ejercicio de simulacros, para que los empleados se familiaricen con todo lo que esto involucra, ejemplo: desalojar las instalaciones a la zona segura.

A mediano plazo se deben realizar simulacros parcialmente avisados, es cuando solamente un grupo del personal tiene conocimiento del ejercicio, ya que solo se quiere comprobar la capacidad de los líderes de planta encargados de la evacuación para realizar su función sin previo aviso. También se recomienda que sean simulacros complejos, aquellos que cuando se estipula una actividad a realizar dentro de un ejercicio se le agregan ciertas situaciones para agravar la supuesta actividad desarrollada ejemplo: suponer personal herido, etc.

A largo plazo se pretende que se desarrollen simulacros sorpresivos, sin que ninguna persona excepto quien lo planificó tenga conocimiento de la hora, fecha y lugar del ejercicio. Este tipo de simulacros debe hacerse en coordinación con personal externo bomberos, Cruz Roja, CONRED, otros de preferencia. En los tres tipos de simulacros que se recomiendan hay que dar previo aviso a los bomberos voluntarios para que sea de su conocimiento que

no se trata de ninguna emergencia real sino más bien un simulacro de evacuación.

## 4. FASE DE DOCENCIA

### 4.1. Análisis

Se procedió a realizar un análisis mediante un Diagrama de Pareto para establecer que áreas son necesarias reforzar mediante capacitaciones dirigidas al personal de la Industria Militar.

#### 4.1.1. Diagrama de Pareto

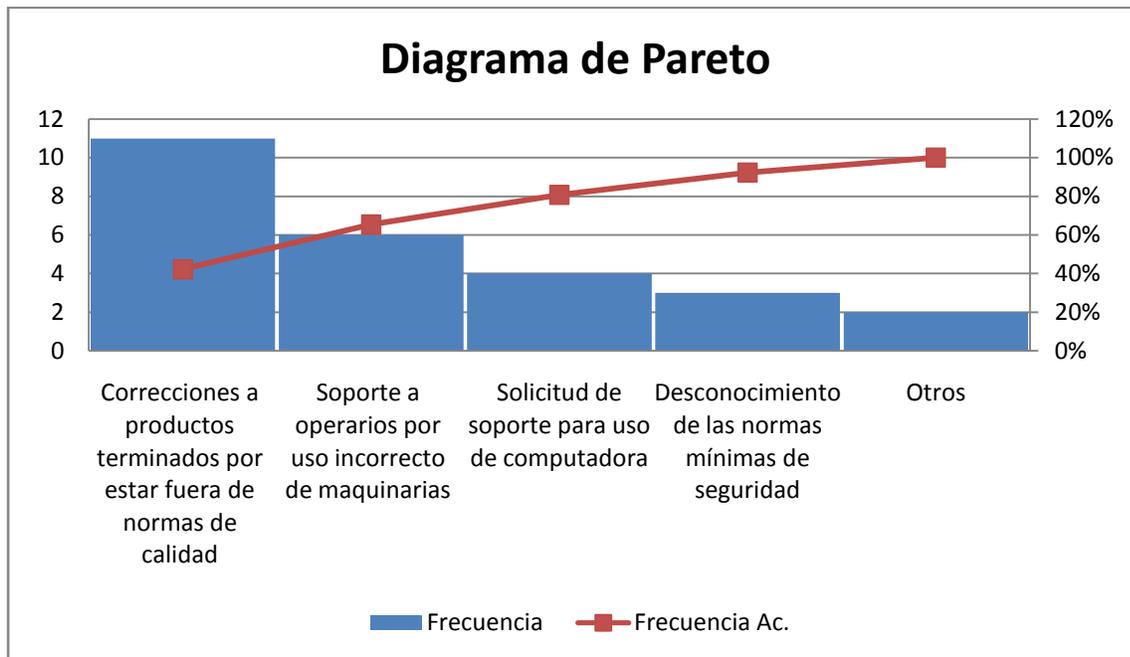
En la tabla XXII y figura 46 se muestra el análisis que se llevó a cabo durante el periodo de 1 semana, en la cual se observó la frecuencia de la ocurrencia de actividades que afectaron el proceso productivo y así como aquellas necesarias para complementar conocimientos del personal.

Tabla XXII. **Frecuencia de ocurrencia de actividades**

Actividad	Frecuencia	Frecuencia Ac.
Correcciones a productos terminados por estar fuera de normas de calidad	11	42%
Soporte a operarios por uso incorrecto de maquinarias	6	65%
Solicitud de soporte para uso de computadora	4	81%
Desconocimiento de las normas mínimas de seguridad	3	92%
Otros	2	100%

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. Diagrama de Pareto sobre capacitación



Fuente: elaboración propia.

De los resultados obtenidos se determinó que una de las áreas que necesita mayor atención es sobre el conocimiento que tiene el personal sobre las normas de calidad necesarias para la elaboración de prendas de vestir, como el uso de las guías, correcta calibración de las máquinas, etc.

De igual forma se pudo identificar que una razón de mucho atraso es la constante solicitud de soporte para el uso de la computadora, ya que existe desconocimiento por parte de los trabajadores sobre el uso de los programas de cómputo de Word y Excel.

Así también se pudo observar que los supervisores realizan correcciones a los operarios en el uso de las maquinarias, debido a que no se conoce a exactitud las funciones que proveen las mismas.

Por lo anterior se plantea el siguiente plan de capacitación para el personal de la Industria Militar.

#### **4.2. Capacitaciones sobre los resultados del trabajo de EPS**

Posterior a la finalización del proyecto de EPS, se procedió a realizar capacitaciones sobre los resultados obtenidos de la ejecución del mismo.

Para llevar a cabo este proceso, se realizaron reuniones con el siguiente personal:

- Jefe de producción
- Supervisores de planta

##### **4.2.1. Capacitación al jefe de producción y supervisores**

Se llevaron a cabo reuniones informativas con el jefe de producción y los supervisores de planta de la Industria Militar, dando a conocer los siguientes aspectos:

- La documentación de los procesos productivos del Área de Confección.
- La forma de interpretar los diagramas de procesos del Área de Confección.

- Los resultados obtenidos sobre el estudio de consumo de hilos y los beneficios que se pueden presentar de la buena utilización de los mismos.
- Se estableció la importancia de planificar las entregas de los proveedores, para contar con un abastecimiento constante de materia prima.

#### **4.2.2. Capacitaciones sobre el plan de contingencias**

Una capacitación ayuda a mejorar o resolver un problema, los programas de capacitación deben adaptarse a las necesidades de la empresa para que puedan cumplir con su cometido.

Se presentaron los resultados de la auditoría de riesgos al jefe de producción y a los supervisores de planta, con el fin de que se conocieran los recursos con los que cuenta la empresa para brindar protección a sus empleados en caso de alguna emergencia y también los puntos de mejora para que se pueda prevenir algún tipo de riesgo.

Posterior al análisis se presentó el plan de emergencia y evacuación, ya que es necesario e indispensable que el personal conozca qué hacer y qué no cuando ocurra algún imprevisto (ver capítulo 3).

Se le dio importancia a los siguientes aspectos:

- Riesgos a los cuales es susceptible la planta de confección de la Industria Militar.
- Acciones a llevar a cabo en caso ocurra una emergencia.
- Interpretación de las señales de primeros auxilios.

- Rutas de evacuación.

#### **4.3. Programa de capacitaciones generales**

Se determinaron capacitaciones adicionales al desarrollo del proyecto que pueden ser de utilidad para el personal de la planta de confección de la industria militar, el cual esta constituido por 47 trabajadores, divididos en las siguientes categorías:

- 41 operarios
- 3 supervisores
- 2 jefes de área (producción y calidad)
- 1 secretario de producción

Se presentan a continuación actividades que pueden ser de utilidad para el personal anteriormente mencionado:

Tabla XXIII. Programa de capacitación

Encargado	Tema	Tiempo	Personal al que va dirigido
<b>Jefe de Calidad</b>	Normas de Calidad	1 semana	Operarios y Supervisores
<b>Supervisores</b>	Uso de Maquinaria y Equipo	2 días	Operarios
<b>Recursos Humanos</b>	Uso de equipo de computo	2 días	Supervisores
<b>Bomberos Voluntarios</b>	Primeros Auxilios	2 semanas	
<b>Bomberos Voluntarios</b>	Uso de extintores	1 semana	
<b>Bomberos Voluntarios</b>	Importancia del Uso de equipo de protección en área de corte	1 semana	

Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

1. Del análisis efectuado mediante el uso de la matriz de estrategias FODA y los Diagramas de Pareto, se pudo establecer que la planta de confección de la Industria Militar tenía aspectos susceptibles de mejora, como el consumo de hilos para la elaboración de pantalones y camisas y el proceso de compra de materia prima, dado que existen atrasos en los plazos de entrega de la misma por parte de los proveedores.
2. Se realizó un análisis de los procesos productivos del pantalón y la camisa militar, estableciendo la documentación de los mismos mediante el uso de diagramas de flujo del proceso, realizando los diagramas de 4 procesos de producción y un flujograma del proceso de compras.
3. Se propone la utilización de 8 puntadas por pulgada de costura para la camisa y 9 puntadas por pulgada de costura para el pantalón; para puntadas tipo 301, 304 se debe utilizar el mismo hilo 50 /3 (grosso) para la aguja y la bobina. Para puntadas tipo 401, 504, 516 en donde los hilos están entrelazados se propone utilizar hilo 50/3 (grosso) para la aguja y los demás hilos pueden ser 70/2, estos estándares están planteados para que la resistencia de las puntadas no se vea afectada.

4. Se propone la implementación de una adecuada planificación de los materiales mediante la elaboración de una lista de perfil de proveedores, la cual contará con la información del tiempo de entrega de los materiales. Con esto se logrará un abastecimiento ordenado y planificado para contar con la materia prima al momento de la elaboración de un producto.
5. Se propone elaborar un producto a través de la reutilización de los retazos empleando una técnica de costura llamada *patchwork* que consiste en unir pequeños trozos de tela para formar un diseño en concreto, por ejemplo una bolsa. Se logró determinar que el 89 por ciento de personas estarían interesadas en obtener la bolsa fabricada de tela, que para ellas es más importante el diseño que el precio y pagarían entre 100 y 200 quetzales por la misma.
6. Se elaboró un plan de contingencias ante sismos e incendios para la planta de confección de la Industria Militar, estableciendo los lineamientos básicos que deben llevarse a cabo en caso de este tipo de emergencia. Se estableció el equipo de resguardo mínimo, como extintores distribuidos en la planta, así como el equipamiento mínimo que debe tener el botiquín de primeros auxilios.
7. Se estableció un programa de capacitaciones que puede ser de utilidad para el personal de la planta de confección de la industria Militar para reforzar y complementar los conocimientos que se tienen sobre sus actividades cotidianas. Los aspectos contemplados en el programa de capacitaciones incluyen buenas técnicas de producción, aseguramiento de la calidad y primeros auxilios.

## RECOMENDACIONES

1. Al jefe administrativo: un replanteamiento de la visión de la empresa en donde se indique con claridad la meta hacia la cual se dirige la misma.
2. La resistencia de una costura es igual a la resistencia del hilo más débil, por lo que se recomienda al jefe de producción que debe utilizar la misma dimensión del hilo para la aguja y para la bobina (como en el caso de las puntadas que van enganchadas).
3. Al jefe administrativo: establecer tiempos de entrega entre la Industria Militar y sus proveedores para poder realizar los pedidos de materia prima con anticipación.
4. Al jefe de seguridad industrial: realizar simulacros de evacuación con el fin de determinar cualquier falla que pueda tener el plan de emergencia y evacuación para que en caso de que se presente una emergencia verdadera no haya inconvenientes.



## BIBLIOGRAFÍAS

1. American & Efird. *Estimando el consumo del hilo* [en línea] [ref. de 2003]. Estados Unidos. Disponible en Web: <http://www.amefird.com/wp-content/uploads/2010/01/estthrdconsumptionsp.pdf>.
2. \_\_\_\_\_. *Ingeniería de la Costura* [en línea] [ref. de 2003]. Estados Unidos. Disponible en Web: <http://www.huameithread.com/pdf/seamengineeringsp.pdf>.
3. \_\_\_\_\_. *Seleccionando las puntadas por pulgadas apropiadas* [en línea] [ref. de 2002]. Estados Unidos. Disponible en Web: <http://www.amefird.com/wp-content/uploads/2010/01/selectingspisp.pdf>.
4. EVANS, James R; LINDSAY, William M. *Administración y control de la calidad*. 7a ed. México: Congage, 2008. 848 p.
5. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 2005. 458 p. ISBN: 970-10-4657-9.
6. Guatemala. Congreso de la República. *Código de Trabajo: Título quinto sobre higiene y seguridad en el trabajo*. Guatemala: Congreso de la República, 1995. 197-205 p.

7. HERNÁNDEZ ZÚÑIGA, Alfonso. *Seguridad e higiene industrial*. México: Limusa, 2005. 96 p.
8. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Acuerdo 1414* [en línea]. [ref. de marzo de 1969]. Disponible en Web: [http://www.igssgt.org/pdfs/Ley/inciso\\_6/ACUERDO%20NUMERO%201414.pdf](http://www.igssgt.org/pdfs/Ley/inciso_6/ACUERDO%20NUMERO%201414.pdf).
9. INTEC. Centro de Producción más Limpia. *Guía Técnica de Producción Limpia* [en línea] [ref. de 1998]. Chile: Corporación de Investigación Tecnológica. Disponible en Web: [http://www.cubaindustria.cu/pl/Contenido/Guia\\_PL\\_Version\\_completa%5B1%5D.pdf](http://www.cubaindustria.cu/pl/Contenido/Guia_PL_Version_completa%5B1%5D.pdf).
10. NIEBEL, Benjamín. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega, 2004. 745 p. ISBN: 970-15-0993-5.

# APÉNDICES

## Apéndice 1

Cálculo sobre el uso de hilo en la confección de la camisa militar

No.	operación	maquina	Puntada	agujas	hilos	Puntadas por "	Hilo 70/2" total	hilo 50/3 " total
1	se plancha solapas delanteras	plancha industrial	no	0	0	0	0	0
2	se limpia solapa	overlock 3 hilos	504	1	3	7	148.875	31.6875
3	se hacen ojales a solapa	maquina de ojal	304	1	2	83 por ojal	105.76	0
4	coser solapas delanteras	plana 2 agujas	301	2	4	7	159.9588	0
5	hacer primer costura de cartera bolsa superior	plana 1 aguja	301	1	2	9	33.22	0
6	ojales de cartera bolsa superior	maquina de ojal	304	1	2	83 por ojal	105.76	0
7	cerrar carteras bolsa superior	plana 1 aguja	301	1	2	9	34.5075	0
8	voltear carteras bolsa superior sobre coser	manual	no	0	0	0	0	0
9	carteras bolsa superior	plana 1 aguja	301	1	2	9	58.5375	0
10	primer costura de cartera bolsa inferior	plana 1 aguja	301	1	2	9	38.1275	0
11	ojales cartera bolsa inferior	maquina de ojal	304	1	2	83 por ojal	105.76	0
12	cerrar carteras bolsa inferior	plana 1 aguja	301	1	2	9	34.92375	0
13	voltear carteras bolsa inferior	manual	no	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Continuación

No.	operación	maquina	Puntada agujas hilos			Puntadas por "	Hilo 70/2" total	hilo 50/3 " total
14	sobre coser carteras bolsa inferior	plana 1 aguja	301	1	2	9	62.62313	0
15	coser carteras en parte delantera	plana 2 aguja	301	2	4	7	226.1275	0
16	armar bolsa superior	plana 1 aguja	301	1	2	9	183.7881	0
17	coser bolsa superior	plana 1 aguja	301	1	2	9	114.1713	0
18	armar bolsa inferior	plana 1 aguja	301	1	2	9	296.8006	0
19	coser bolsa inferior	plana 1 aguja	301	1	2	9	177.3394	0
20	cerrar hombros	cerradora de brazo	401	2	2	7	63	94.5
21	coser parches a mangas	plana 2 agujas	301	2	4	7	393.1563	0
22	se cierran charreteras	plana 1 aguja	301	1	2	9	70.0875	0
23	voltear charreteras	manual	no	0	0	0	0	0
24	sobre coser chatarreras	plana 1 aguja	301	1	2	9	118.4775	0
25	ojales a charreteras	maquina de ojal	304	1	2	83 por ojal	105.76	0
26	coser mangas, cerrar costados y se cosen 2 charreteras	overlock 5 hilos	516	2	5	7	1559.209	205.5188
27	cerrar cuello	plana 1 aguja	301	1	2	9	17.85563	0
28	voltear cuello	manual	no	0	0	0	0	0
29	sobre coser cuello	plana 1 aguja	301	1	2	9	58.7075	0
30	montar y sobre coser cuellos	plana 1 aguja	301	1	2	9	51.055	0
31	coser ruedo de mangas y bajos	plana 1 aguja	301	1	2	9	289.6113	0
32	coser 2 charreteras restantes a mangas	plana 2 agujas	301	2	4	7	30.33563	0
33	marcar botones de camisa	manual	no	0	0	0	0	0
34	coser botones de camisa	maquina especial de botón	101				0	147.44
35	despitar camisa	manual	no	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2

Cálculo sobre el uso de hilo en la confección del pantalón militar

No.	operación	maquina	Puntada	agujas	hilos	Puntadas por "	hilo 70/2 "	hilo 50/3 "
1	coser parche de parte trasera del pantalón	Plana 1 aguja	301	1	2	8	224.9823	0
2	primer costura de cartera bolsa trasera	Plana 1 aguja	301	1	2	9	32.04	0
3	ojales de cartera bolsa trasera	maquina de ojal	304	1	2	83 por ojal	52.88	0
4	cerrar carteras bolsa trasera	Plana 1 aguja	301	1	2	9	32.5146	0
5	voltear carteras bolsa trasera	manual	no	0	0	0	0	0
6	sobrecoser carteras bolsa trasera	Plana 1 aguja	301	1	2	9	55.2105	0
7	coser bolsa y cartera de parte trasera del pantalón	plana 2 agujas	301	2	4	7	125.8975	0
8	abrir bolsa trasera	manual	no	0	0	0	0	0
9	picar bolsa trasera	manual	no	0	0	0	0	0
10	formar ribetes de bolsa trasera	Plana 1 aguja	301	1	2	8	60.0729	0
11	cierre y sobre costura de bolsa trasera	Plana 1 aguja	301	1	2	8	286.9047	0
12	coser parche en parte delantera del pantalón	Plana 1 aguja	301	1	2	9	33.22	0
13	limpiar jareta derecha	overlock 3 hilos	504	1	3	7	91.63	14.365
14	limpiar jareta izquierda	overlock 3 hilos	504	1	3	7	99.1008	15.0072
15	hacer ojales a jareta izquierda	maquina de ojal	304	1	2	83 por ojal	79.32	0
16	coser jareta en parte delantera del pantalón	Plana 1 aguja	301	1	2	8	87.2364	0
17	cerrar y sobre coser bolsa delantera	Plana 1 aguja	301	1	2	9	50.1498	0
18	coser bolsa y sujetarla en parte delantera	Plana 1 aguja	301	1	2	7	153.6877	0
19	cerrar costados	cerradora de brazo	401	2	2	8	413.5053	488.5257

Fuente: elaboración propia.

Continuación

No.	operación	maquina	Puntada	agujas	hilos	Puntadas por "	hilo 70/2 "	hilo 50/3 "
20	primer costura de cartera de bolsa de costado	Plana 1 aguja	301	1	2	9	45.0696	0
21	ojales a cartera de bolsa de costado	maquina de ojal	304	1	2	83 por ojal	105.76	0
22	cerrar carteras de bolsa de costado	Plana 1 aguja	301	1	2	9	36.9873	0
23	voltear carteras de bolsa de costado	manual	no	0	0	0	0	0
24	sobre coser carteras de bolsa de costado	Plana 1 aguja	301	1	2	9	75.195	0
25	preparacion 7 costuras de bolsa comando de costado	Plana 1 aguja	301	1	2	8	466.2398	0
26	coser carteras y bolsa de costado	plana 2 agujas	301	2	4	8	422.2128	0
27	cerrar tiro y entrepierna	cerradora de brazo	401	2	4	7	229.0077	0
28	cerrar frente	plana 2 agujas	301	2	4	10	33.78	0
29	hacer y cortar pasadores	cadeneta 2 agujas	602	2	3	9	141.89	135.66
30	coser pretina y pasadores	cadenta multiagujas (2-8)	401	2	2	8	295.5368	0
31	terminar puntas de pretina	plana 1 aguja	301	1	2	9	49.7685	0
32	atraque 23	maquina de atraque	301	1		28	195.4678	0
33	ruedo de bajos	overlock 3 hilos	504	1	3	7	416.7548	0
34	ojal de pantalon	maquina de ojal	304	1	2	83 por ojal	26.44	0
35	marcar boton	manual	no	0	0	0	0	0
36	coser boton	maquina especial de boton	101			16 puntadas por ciclo	0	79.75
37	despitar	manual	no	0	0	0	0	0
38	Emparejar camisa y pantalon	manual	no	0	0	0	0	0
39	etiquetar bolsa	manual	no	0	0	0	0	0
40	empacar	manual	no	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 3

#### Encuesta sobre sondeo de bolsa

Encuesta			
Edad: 15-25	26-35	36-45	Más de 45
1. Profesión u oficio:			
Trabaja	Estudiante	Ama de casa	
2. ¿Le interesaría obtener bolsas de mano, fabricadas de tela?			
Si		No	
3. ¿Con que características necesitaría contar dicha bolsa para que usted la compre?			
Diseño atractivo	precio no muy elevado	otra: especifique	
4. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por dicha bolsa?			
Q100-Q150	Q151-Q200	Más de Q200	

Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 4

Hoja de verificación (Para registrar metas, resultados y posibles mejoras de plan de emergencia)

<b>Hoja de Verificación "SIMULACROS"</b>					
Institución / Empresa:		<u>Industria Militar</u>			
Área:		<input type="checkbox"/> <b>Fabrica de Confección</b>		<input type="checkbox"/> <b>Fabrica de Calzado</b>	
Nombre de Jefe de Emergencias: _____					
Tipo de simulacro: <input type="checkbox"/> <b>Avisado sencillo</b> <input type="checkbox"/> <b>Parcialmente avisados</b> <input type="checkbox"/> <b>Sorpresivo</b>					
Fecha y hora: _____				Numero de simulacro: _____	
ID	Actividad	Meta u Objetivo	Responsable	Resultado	Mejoras
1	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
2	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
3	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
4	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
5	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....

Fuente: elaboración propia.

## ANEXOS

### Anexo 1: Solicitud de compra

Solicitud de Compra

DESCRIPCION DEL ARTICULO	CANTIDAD PEDIDA	UNIDAD DE MEDIDA
BOTON NEGROPLASTICO CON PATILLA # 24	70	UNIDADES
MAYA PLASTICA NEGRA	4	YARDAS
PLASTICO NEGRO UVE	5	PLANCHAS
PLASTICO PARA GORRA TECNOGI	3	UNIDADES
SUTASH PLATEADO SEGUN MUESTRA	50	YARDAS
SUTASH DORADO SEGUN MUESTRA	50	YARDAS
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE DIVISION P/GUERRERA DORADO CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS	4	PARES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE DIVISION P/BIRRETE DORADO CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS	4	UNIDADES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE BRIGADA P/GUERRERA DORADO CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS	10	PARES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE BRIGADA P/GUERRERA DORADO CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS	10	UNIDADES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE DIVISION P/GUERRERA PLATEADA CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS	2	PARES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE DIVISION P/BIRRETE PLATEADO CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS		PARES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE BRIGADA P/GUERRERA PLATEADO CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS	3	PARES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE BRIGADA P/BIRRETE PLATEADO CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS	2	UNIDADES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE DIVISION P/GUERRERA PLATEADA CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS CON PINES LARGOS	3	PARES
INSIGNIA METAL DE GENERAL DE BRIGADA P/GUERRERA PLATEADA CON ESTUCHE SIMILAR AL DE LAS MONEDAS CON PINES LARGOS	3	PARES
ESTRELLA PLATEADA CON PINES LARGOS	12	UNIDADES
ANCLAS CON QUETZAL PARA MARINOS PLATEADAS CON PINES LARGOS	6	PARES
TOQUILLA VERDE BORDADA CON DORADO	5	UNIDADES
TOQUILLA AZUL BORDADA CON DORADO	5	UNIDADES
TOQUILLA AZUL BORDADA CON PLATEADO	5	UNIDADES
PUÑOS DE GENERAL DORADOS	5	PARES
FELPA NEGRA	2	YARDAS
LISTON DORADO DE 5m m . PARA CHARRETERAS DE GENERAL	25	YARDAS
LISTON PLATEADO DE 5m m . PARA CHARRETERAS DE GRAL.	25	YARDAS

Fuente: Industria Militar.

## Continuación

-----ULTIMALINEA-----	
OBSERVACIONES: PARA LA CONFECCION DE 35 CORRASCAFE PARA INDUSTRIAS BIELLA, ACCESORIOS PARA GENERALES DE LAS FUERZAS DE AIRE, MARY TIERRA.	
TENIENTE DE INTENDENCIA JEFE DEL NEGOCIADO DE BODEGAS	TTE. CORONEL DE INFANTERIA DEM JEFE DEL DEPTO. FINANCIERO
GLADYS E. MORALES VALENZUELA	BYRON M. SANTOS GALINDO
	CORONEL DE INFANTERIA DEM JEFE DE INDUSTRIA MILITAR
	JORGE ARTURO VEGA CHAVEZ

Fuente: Industria Militar.



**Anexo 3: Orden de compra (original)**

Formato de orden de compra (original)

			
<b>INDUSTRIA MILITAR</b> <b>EJERCITO DE GUATEMALA</b> 32 CALLE 26-53, ZONA 5 PBX: 2380-5656 FAX: 2335-5976 GUATEMALA, C. A. NIT: 675697-2			
			No.
FECHA: _____			ORDEN DE COMPRA No.: _____
CASA COMERCIAL: _____			
CANTIDAD	DESCRIPCION	V/UNITARIO	TOTAL
<b>ANULADO</b>		-0709421	
TOTAL EN LETRAS: _____		TOTAL	
HECHO POR: _____		AUTORIZADO: _____	
REVISO: _____ JEFE DE COMPRAS		JEFE DE LA INDUSTRIA MILITAR	

Fuente: Industria Militar.





## Anexo 6: Orden de compra (copia compras)

Formato de orden de compra (compras copia verde)

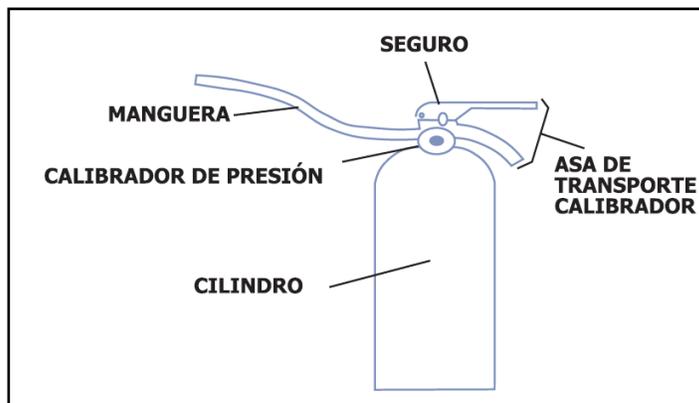
INDUSTRIA MILITAR EJERCITO DE GUATEMALA 32 CALLE 29-53, ZONA 5 PBX: 2380-5656 FAX: 2335-5976 GUATEMALA, C. A. NIT: 675697-2		No.	
FECHA: _____		ORDEN DE COMPRA No.: _____	
CASA COMERCIAL: _____			
CANTIDAD	DESCRIPCION	V/UNITARIO	TOTAL
TOTAL EN LETRAS: _____		TOTAL	
HECHO POR: _____		AUTORIZADO: _____	
REVISO: _____ JEFE DE COMPRAS		JEFE DE LA INDUSTRIA MILITAR	

Fuente: Industria Militar.

## Anexo 7: Instrucciones de uso de extintores

- Gire el seguro rompiendo el sello plástico
- Colóquese a una distancia de 3 mts aprox., en dirección a favor del viento y apunte la boquilla del extintor hacia la base de la llama.
- Apriete el gatillo mientras mantiene el extintor en posición vertical. Haga una primera descarga del extintor. Mueva la manguera de lado a lado lentamente, atacando por la base toda la parte frontal del fuego antes de avanzar.
- Idealmente actúe siempre en pareja y con al menos dos Extintores.

### Partes del extintor



Fuente: Guía didáctica básica de preparación y respuesta de emergencias y desastres

## Uso de un extintor



**Romper Sello**



**Apuntar boquilla de extintor hacia base de llama**



**Apriete el Gatillo Mientras lo Mantiene en Posición Vertical.**

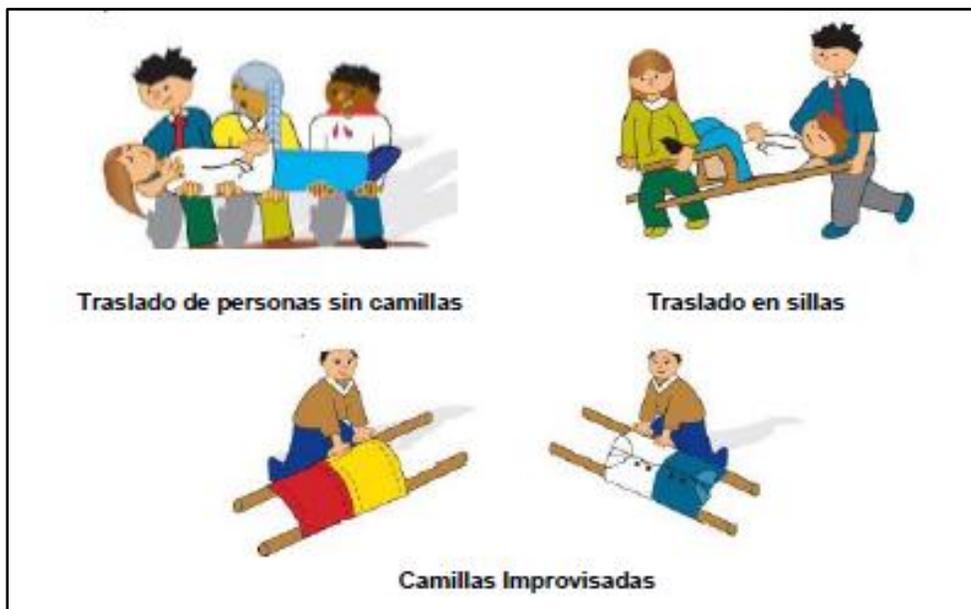
Fuente: <http://www.emagister.com/curso-extintores-portatiles/utlilizar-extintores-portatiles>.

## Anexo 8: Transporte de heridos

Si el traslado de enfermos o heridos no se hace en forma correcta se puede agravar el estado del paciente.

- Si la persona no puede caminar, está inconsciente o sufrió un accidente y no conoce la gravedad de su estado, debe transportarse en camilla, evitando movimientos bruscos.
- Confeccione camillas con 2 palos largos y ropa, costales, sacos, etc.
- Al subir al herido en la Camilla evite movimientos bruscos, sobre todo de la cabeza y la espalda.

Transporte de heridos



Fuente Guía de primeros auxilios comunitarios

## **Anexo 9: Fases para Desarrollar un Simulacro**

Para desarrollar un simulacro en la planta de confección, se establecen las siguientes fases en las cuales se contemplan todas las actividades que deben realizarse para el buen funcionamiento del ejercicio, estas son:

### **Organización**

Los líderes de planta 1 “encargados de evacuación” son el grupo de personas que se encargan de desarrollar el ejercicio o simulacro.

- a) Antes del simulacro este grupo debe de establecer y determinar las metas y objetivos del programa de simulacros fijando los resultados esperados con la elaboración del ejercicio para tener una base de trabajo, estos objetivos deben ser medibles y alcanzables. Por ej. Evacuar a todo el personal hacia el punto de reunión en 10 minutos.
  
- b) Con ayuda del Jefe de emergencia de la planta, se debe de establecer un calendario de actividades (capacitaciones, charlas informativas, otros).

## Preparación

- a) Entre el jefe de emergencia y los líderes de planta “encargados de evacuación” se debe elaborar un listado de actividades a realizar y responsables de cada una, para el control de los aspectos de montaje del escenario, en donde se colocarán todos los insumos que se deben adquirir para montar un escenario sobre el evento que se simulará (sismo, incendio, inundación, otros), en caso de que se tratara de una simulación de incendio de debe de involucrar a líderes de planta “encargados de equipo contra incendios”. Ejemplo, comprar tinta de color rojo para simular sangre, solicitar permisos a las autoridades para la elaboración del ejercicio, etc.
  
- b) Entre los líderes de planta y el jefe de emergencia (de cada planta) se debe elaborar un “Guión de Escenario”, que consiste en describir en un documento las generalidades del evento que se va a simular. Por ejemplo, incendio generado por un corto circuito, dejando heridas a 5 personas que se encontraban en el lugar.
  
- c) Este grupo debe de divulgar el programa de simulacro en todas las personas involucradas, por todos los medios de comunicación existentes en el lugar. Ejemplo, boletines informativos, correo electrónico, cerciorándose de que todo el personal esté enterado de las actividades desarrolladas y quiénes son los responsables.

- d) Así también deben de informar de las actividades del simulacro a las empresas o instituciones cercanas al escenario y a los medios de comunicación con el lugar del ejercicio para evitar alteraciones en personas no involucradas y crear una situación de pánico en el sector. Por ejemplo, realizar cartas a empresas o instituciones que se encuentren cercanos al lugar donde se realizará el ejercicio.
- e) Deben de retroalimentar en espacios cortos de tiempo el ejercicio y sus objetivos, para mantener atentos a los participantes. Por ej. Hacer recordatorios en reuniones, actividades especiales, en carteleras, por correo electrónico, otros.
- f) Mantener a la mano el plan de emergencia y evacuación de la planta correspondiente (Calzado o Confección), ya que allí se encuentra el directorio de los actores que de una u otra forma se activarán, un directorio telefónico de emergencia, rutas de evacuación, etc. Por ejemplo dicho plan incluye los responsables de brigadas (evacuación, incendios), teléfonos de emergencia, etc.
- g) Se debe de preparar un escenario con los siguientes aspectos importantes a considerar:
- Lo más real posible
  - Crear un cronograma básico para la implementación de cada situación a simular.
  - Probar los equipos que se activarán o utilizarán previo al ejercicio. Por ejemplo, mangueras, tintas, motosierras, Equipo de telecomunicaciones.

- h) Establecer un sistema de comunicaciones para los participantes del ejercicio, es decir los encargados o líderes de planta, los coordinadores generales de la actividad y todas aquellas personas que tengan toma de decisiones en la empresa. Por ejemplo estos pueden ser radios comunicadores, teléfonos celulares, *beepers*, dependiendo del presupuesto asignado para las actividades.
  
- i) Deben de elaborar formularios para evaluar el ejercicio enfocándose en los objetivos del ejercicio estableciendo factores clave para la evaluación. Por ej. Si un objetivo es “evacuar el salón en menos de 10 minutos” deberá colocarse en el formulario de evaluación.  
Tiempo de Evacuación: \_\_11 minutos y 15 segundos\_\_\_\_\_
  
- j) Solicitar la participación de personas con experiencia del tema para ser evaluadores del ejercicio, estas pueden ser del mismo. Ejemplo, personal que trabaja en seguridad Industrial, bomberos, policías, personal de Cruz Roja, personal de CONRED, otros.

#### Ejecución

- k) Iniciar el ejercicio en el lugar y hora estipulado. Por ejemplo el día viernes 30 de abril a las 09:00 a.m.
  
- l) Se realiza una evaluación del ejercicio para poder evidenciar las fortalezas del Plan de emergencia establecido y sus aspectos por mejorar (ver APÉNDICE 3).
  
- m) Verificar que los factores clave se desarrollen conforme el guión escenario del ejercicio.

## Evaluación

- a) Los líderes de planta 1 deben consolidar toda la información.
  
- b) Deben realizar una reunión posteriormente al ejercicio con el personal de emergencia, debe hacerse en un tiempo prudencial para mantener los aspectos que deben considerarse en la reunión. Los aspectos a tomar en cuenta son:
  - Entregar resultados y comentarios por parte de los líderes de planta.
  - Los resultados obtenidos serán el punto de partida para la revisión de los planes de emergencia y futuros ejercicios.

