

**ESTUDIO DE METODOS Y TIEMPOS PARA MEJORAR Y/O FORTALECER  
LOS PROCESOS EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA**

**CONFECCIONES GREGORY - IBAGUÉ**

**PROYECTO APLICADO - OPCION DE GRADO**

**YADIRA DUSSAN CARTAGENA**

**DIRECTOR**

**AUGUSTO CASTRO TRIANA**

**Ingeniero Industrial**

**Especialista en Auditoría de Sistemas**

**Mg. Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA- UNAD**

**ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA – ECBTI**

**PROGRAMA INGENIERIA INDUSTRIAL**

**2017**

**ESTUDIO DE METODOS Y TIEMPOS PARA MEJORAR Y/O FORTALECER  
LOS PROCESOS EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA**

**CONFECCIONES GREGORY – IBAGUÉ**

**PROYECTO APLICADO OPCION DE GRADO**

**YADIRA DUSSAN CARTAGENA**

**Informe Final del proyecto aplicado para optar por el título de Ingeniero Industrial.**

**DIRECTOR**

**AUGUSTO CASTRO TRIANA**

**Ingeniero Industrial**

**Especialista en Auditoría de Sistemas**

**Mg. Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA- UNAD**

**ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA – ECBTI**

**PROGRAMA INGENIERIA INDUSTRIAL**

**2017**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Agradecimientos</b> .....	7
<b>2. Resumen</b> .....	8
<b>3. Introducción</b> .....	9
<b>4. Planteamiento del Problema</b> .....	10
4.1. Formulación del Problema .....	10
<b>5. Objetivos</b> .....	11
5.1. Objetivo Principal .....	11
5.2. Objetivos Específicos .....	11
<b>6. Justificación</b> .....	12
<b>7. Hipótesis</b> .....	13
<b>8. Marco Teórico</b> .....	13
<b>9. Cronograma de Actividades</b> .....	15
<b>10. Identificación de la Empresa</b> .....	16
10.1. Reseña Histórica .....	16
10.2. Aspectos Organizacionales .....	17
10.2.1. Información Estratégica .....	17
10.2.1.1. Misión .....	17
10.2.1.2. Visión .....	17
<b>11. Metodología</b> .....	18
11.1. Formas para estudio de Tiempo .....	18
11.2. Método básico para uso de cronometro.....	18

11.3. Evaluación de desempeño .....	18
11.4. Etapas para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo .....	19
<b>12. Matriz DOFA .....</b>	<b>20</b>
<b>13. Diagrama de Proceso .....</b>	<b>21</b>
<b>14. Recursos .....</b>	<b>22</b>
14.1. Equipos para el estudio de tiempo .....	22
14.1.1. El cronometro .....	22
14.1.2. Tablero para estudio de tiempos .....	22
<b>15. Diagnostico .....</b>	<b>23</b>
<b>15.1. Diagnóstico de la organización .....</b>	<b>23</b>
<b>15.2. Diagnostico- Área Productiva .....</b>	<b>23</b>
15.2.1. Área de Corte .....	23
15.2.1.1. Descripción del proceso .....	23
15.2.1.2. Diagrama del puesto de trabajo .....	24
15.2.1.3. Análisis .....	25
15.2.1.4. Análisis del esfuerzo realizado .....	25
15.2.1.5. Análisis del método de Trabajo .....	25
15.2.1.6. Diagrama de Flujo .....	26
15.2.1.7. Registro.....	27
<b>15.2.2. Área De Confección .....</b>	<b>28</b>
15.2.2.1. Descripción del proceso .....	28
15.2.2.2. Diagrama del puesto de trabajo .....	30
15.2.2.3. Análisis .....	31

15.2.2.4.	Análisis del esfuerzo realizado .....	31
15.2.2.5.	Análisis del método de Trabajo .....	31
15.2.2.6.	Diagrama de Flujo .....	32
<b>15.2.2.7.</b>	<b>Registro.....</b>	<b>33</b>
<b>15.2.3. Área de manualidades .....</b>	<b>.....</b>	<b>38</b>
15.2.3.1.	Descripción del proceso .....	38
15.2.3.2.	Diagrama del puesto de trabajo .....	39
15.2.3.3.	Análisis .....	40
15.2.3.4.	Análisis del esfuerzo realizado .....	40
15.2.3.5.	Análisis del método de Trabajo .....	40
15.2.3.6.	Diagrama de Flujo .....	41
<b>15.2.3.7.</b>	<b>Registro.....</b>	<b>42</b>
<b>15.2.4. Área de lavado y Planchado.....</b>	<b>.....</b>	<b>43</b>
15.2.4.1.	Descripción del proceso .....	43
15.2.4.2.	Diagrama del puesto de trabajo .....	45
15.2.4.3.	Análisis .....	46
15.2.4.4.	Análisis del esfuerzo realizado .....	46
15.2.4.5.	Análisis del método de Trabajo .....	47
15.2.4.6.	Diagrama de Flujo .....	47
<b>15.2.4.7.</b>	<b>Registro.....</b>	<b>49</b>
<b>16. Nuevo Planteamiento del proceso de Producción .....</b>	<b>.....</b>	<b>54</b>
<b>17. Balanceo del módulo productivo .....</b>	<b>.....</b>	<b>54</b>
<b>18. Estandarización de tiempos del productivo .....</b>	<b>.....</b>	<b>54</b>

<b>19. Conclusiones .....</b>	<b>56</b>
<b>20. Recomendaciones Generales .....</b>	<b>57</b>
<b>20.1. Recomendaciones – Diagnostico de la organización .....</b>	<b>57</b>
<b>20.2. Recomendaciones – Diagnostico; Área de trabajo .....</b>	<b>66</b>
<b>21. Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>67</b>
<b>22. Anexo.....</b>	<b>68</b>



## 1. Agradecimientos

Primero que nada agradezco a Dios que me han llevado constantemente por el camino de la enseñanza y aprendizaje, brindándome la posibilidad de conocer excelentes personas que en el transcurso de mi carrera han contribuido con mi formación integral y en otros diferentes momentos importantes de mi vida.

Al Ingeniero Augusto Castro Triana quien con su dedicación y profesionalismo me guio con paciencia brindándome las sugerencias y orientaciones en las revisiones de cada uno de los puntos que desarrollé hasta culminar éste trabajo.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD que dispuso sus mejores Tutores de sus diferentes escuelas para alcanzar las competencias que exigía el programa de Ingeniería Industrial.

A mi familia que con su comprensión y apoyo me facilitaron la culminación de mi carrera y trabajo de grado.

## 2. Resumen

A través de este Proyecto se propone la aplicación de las técnicas y metodologías propias de la disciplina de la Medición del Trabajo, con el propósito de incrementar los indicadores asociados a la Ingeniería Industrial, como lo son Eficiencia, Eficacia y Productividad, entre otros.

Es un interesante estudio en proceso, que tiene como escenario la Empresa Industrial Confecciones Gregory de Ibagué, en la cual se ha seleccionado como producto para su análisis y mejoramiento, el jean, con el complemento de diversas prendas de vestir para niños y para hombres, en un proceso industrial representativo en su producción y bajo un enfoque propio de la Ingeniería Industrial, dado que se soporta en la Medición del Trabajo, la cual es una de la Denominación actualizada de la tradicional Ingeniería de Métodos y la estructuración de sus componentes Métodos de Trabajo y Tiempos Productivos.

Simultáneo a la presentación de este Proyecto académico en función de su aplicación en las vivencias diarias de la Empresa Confecciones Gregory, se busca el adecuado complemento de los requisitos exigidos en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, para optar a este título profesional.

**Palabras claves:** Métodos de Trabajo, Tiempo Estándar, Productividad, Indicadores de Eficiencia y Eficacia, Flujogramas y Estandarización

### 3. Introducción

Es un propósito universal enfocar a todo tipo de organización en el crecimiento y desarrollo empresarial mejorando la productividad y protegiendo la integridad (salud y seguridad laboral) de quienes componen dicha organización. Por ende se inicia un cambio interno aprobado por los directivos de la empresa CONFECCIONES GREGORY, empresa ubicada en la ciudad de Ibagué, en la cual se realiza la propuesta para mejorar sus operaciones, basado en el estudio de tiempos de producción, para optimizar los procesos y la economía de la empresa.

Bajo el estudio realizado se pudieron identificar diversos problemas en el área de producción como el hecho de contar con dos sedes separadas y una planta física reducida, lo cual impide tener amplios espacios para cada operación y esto en sí genera altos tiempos de fabricación, desperdicios de materia prima y desordenes de la planta física.

En este documento se presenta el análisis del estudio de métodos y tiempos de acuerdo con los procesos realizados para la confección del pantalón industrial, para satisfacer de forma integral y con excelencia, la opción de grado (proyecto Aplicado) ante la Universidad Nacional Abierta y A Distancia – UNAD.

Se plantea la propuesta para mejorar las condiciones de trabajo, uso de materiales, equipos y mano de obra ya que la ingeniería industrial propende por “El estudio de métodos y tiempos como una herramienta que sirve para calcular los tiempos requeridos por un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido; su objetivo es analizar la productividad de un proceso, con el fin de saber la eficiencia y efectividad de este, y así desarrollar métodos de mejoramiento en la producción” (resumen de organización industrial.Cap.7)

## **4. Planteamiento del problema**

De acuerdo con las bases del estudio de tiempo de trabajo planteado por Frederick W. Taylor, se debe estandarizar o tener bajo normas los movimientos y acciones de cada trabajador por lo cual se ha identificado la necesidad de evidenciar los procedimientos seguros y óptimos para el proceso de confección del pantalón industrial, dado que esta empresa no presenta una estandarización en sus procesos.

### **4.1. Formulación del problema**

¿Cuáles son los métodos de trabajo y los tiempos que se deben invertir por parte de los operarios en función de racionalizar el tiempo requerido para cada actividad, en la búsqueda de mejorar los indicadores de eficacia, eficiencia y productividad?

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo principal**

Analizar el sistema de producción actual de la empresa para reconocer, clasificar y describir los métodos y los tiempos de ejecución de las operaciones requeridas en la confección del pantalón industrial por parte de CONFECCIONES GREGORY

### **5.2. Objetivos específicos**

- ✓ Identificar y analizar los métodos realizados en las operaciones por parte del trabajador en la confección del pantalón industrial
- ✓ Determinar los métodos de trabajo desarrollados en el proceso productivo del pantalón industrial.
- ✓ Calcular y determinar los tiempos normales o estándar a partir del registro del tiempo real invertido y los tiempos suplementarios asignados.

## 6. Justificación

Posteriormente al gran auge que presentaba el sector de las confecciones y con la creación de grandes empresas como pigmento y ROOT&CO se han venido consolidando las pequeñas y medianas empresas (pyme) las cuales han creado sus propias marcas y cada día buscan ser una parte de este mercado ofreciendo productos de calidad. Sin embargo el alto costo de la tecnología y la falta de conocimiento técnico de los procesos de diseño, patronaje y corte de prendas de vestir han frenado el rápido desarrollo y posicionamiento en el mercado de muchas de las pequeñas empresas que hoy son generadoras de gran cantidad de puestos de trabajo en la región.

Ejemplo de dicha clasificación tenemos a *CONFECCIONES GREGORY* la cual cuenta con 2 sedes encargadas de la confección de prendas de vestir.

Para esta empresa es prioritario unificar los procedimientos y estandarizar sus procesos con el objetivo de disminuir esfuerzos físicos y aumentar la productividad.

Teniendo en cuenta lo anterior se identifica la necesidad de realizar un estudio de métodos y tiempos en el área de producción con el objetivo de identificar actividades y operaciones innecesarias en la elaboración del pantalón industrial la cual representa la mayor demanda para la empresa.

## 7. HIPOTESIS

Con el estudio de métodos y tiempos implementados en las operaciones o tareas realizadas por un trabajador calificado en la confección del pantalón industrial, se permitirá realizar sugerencias de cambio que fortalecerán y promoverán la eficiencia y eficacia de las operaciones reduciendo tiempos de entrega del producto estudiado.

## 8. Marco teórico

### ✓ **Medición del trabajo**

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

### ✓ **Estudio de tiempos.**

Es una técnica empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución establecida.

### ✓ **Tiempo real**

Se define como el tiempo medio del elemento empleado realmente por el operario durante un estudio de tiempos

✓ **Tiempo suplementario**

Es el tiempo que se le concede al trabajador con el objeto de compensar la fatiga, las necesidades fisiológicas y los imprevistos, que se presentan en el desarrollo de sus tareas.

✓ **Tiempos estándar.**

Es el tiempo que se determina necesario para que un trabajador calificado, trabajando a un ritmo normal, con fatigas y demoras normales, realice una cantidad definida de trabajo con una calidad especificada, siguiendo los métodos establecidos.

✓ **Trabajador calificado.**

Es aquel que tiene experiencia, los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.

✓ **Estudio de tiempos con cronómetro.**

Este método para establecer estándares de tiempo se basa en los resultados de la observación directa del tiempo de una tarea tal como se efectúa. Este tiempo se ajusta para reflejar el ritmo y la habilidad de un trabajador promedio, al cual llamamos tiempo normal. Finalmente el tiempo normal se modifica para reflejar cualquier tiempo adicional requerido (tolerancias), para obtener así el tiempo estándar final.

## 9. Cronograma de Actividades

Figura No 1. Cronograma de Actividades

DIAGRAMA DE GANTT												
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD												
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA												
INGENIERIA INDUSTRIAL												
Proyecto	Estudio de Métodos y Tiempos									Estudiante	Yadira Dussan Cartagena	
Empresa	Confecciones Gregory									Director - Trabajo de Grado	Augusto Castro Triana	
ACTIVIDAD DEL PROYECTO			ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO					
Planificación del proyecto	P		■	■								
	C			■	■							
Reconocimiento de la empresa	P			■	■	■						
	C			■	■	■						
Diseño de instrumentos y formatos para la recolección de la información	P				■	■	■					
	C				■	■	■					
Aplicación de las técnicas de registro de datos y toma de tiempos	P					■	■	■				
	C					■	■	■				
Evaluación de resultados y diseño de la propuesta de mejoramiento	P						■	■	■			
	C						■	■	■			
Elaboración de diagramas y demás elementos técnicos para estructurar el proyecto	P					■	■	■	■	■		
	C					■	■	■	■	■		
Monitoreo del proceso	P							■	■	■	■	
	C							■	■	■	■	

Planificación	P
Control	C

## 10. Identificación de La Empresa.

**Nombre:** CONFECCIONES GREGORY

**Identificación:** Nit. 17646972-9

**Dirección Física:** Calle 16 # 14A -79 Barrio Ancón

**Ciudad:** Ibagué

**Dirección Electrónica:** confeccionesgregory@gmail.com

**Sector Económico:** Industria de la Confección

**Mercados Destinos:** Nacional (Bogotá, Florencia, Neiva, Pereira)

**Empleados fijos:** 13

**Empleados variables:** 17 (capacitados en los diferentes roles de la empresa) – disponibles en ciclos de alta producción

### 10.1. Reseña Histórica.

CONFECCIONES GREGORY es una empresa dedicada a la confección y comercialización de prendas de vestir masculina y femenina. Con una experiencia de 20 años, CONFECCIONES GREGORY elabora prendas de gran calidad con telas nacionales, con el propósito de garantizar el mejor servicio y de ofrecer una nueva alternativa en el proceso de maquila a las diversas empresas del sector de la confección, esto con el fin de fortalecer el proceso productivo con miras a la exportación de productos terminados; la compañía cuenta con una infraestructura de producción comercial, para atender las necesidades de dotación de las empresas, ofreciendo una gama de alternativas con máxima calidad.

**Clases de productos que Procesa:** Maquila de productos tipo body (Camisas, camibusos, polos, jeans entre otros), y la Comercialización de los mismos

## **10.2. Aspectos organizacionales**

En el presente punto se presentan los aspectos de organización que rigen las actividades de Confecciones Gregory.

### **10.2.1. Información estratégica.**

#### **10.2.1.1. Misión.**

Prestar el servicio con calidad, eficiente y oportuno de patronaje asistidos por computador y corte de cualquier línea de producción con precisión, a un costo justo y con alta calidad, a los a todos los pequeños empresarios que deseen alcanzar el desarrollo de sus unidades productivas, facilitándoles la intervención competitiva en los mercados nacionales e internacionales.

#### **10.2.1.2. Visión.**

Confecciones Gregory, se perfila como la empresa que puede intermediar en el desarrollo de las pequeñas empresas de la región, facilitándoles un servicio con calidad y oportunidad.

Dentro de cinco años, estaremos posicionados en el mercado nacional como una empresa líder en procesos de diseño, patronaje asistido por computador y corte a bajo costo, con los altos estándares de cumplimiento y calidad que nos caracteriza.

## **11. Metodología**

### **11.1. Formas para estudios de tiempos.**

Todos los detalles del estudio se anotaron en un formato específico diseñado para el estudio de tiempos. Este formato incluye: El nombre del operador, descripción y número de la operación nombre y número de la máquina o equipo que utiliza, departamento en que se ejecuta la operación.

### **11.2. Métodos básicos del uso del cronómetro**

**Método de Vuelta a cero:** En este método el analista registra la lectura del cronómetro al final de cada elemento sucesivo e inmediatamente lo regresa a cero. Las manecillas o la pantalla digital se regresan a cero cuando prosigue el siguiente elemento. Se toma una lectura directa y se registra inmediatamente antes de regresar de nuevo a cero.

### **11.3. Evaluación del desempeño (actuación)**

Mientras el analista hace las revisiones, también observa y evalúa el esfuerzo y la habilidad del operador. Con base a esta evaluación, se toma una decisión sobre que factor nivelador o índice de desempeño es apropiado para cada elemento, el índice de desempeño es un factor de corrección porcentual que se usa para ajustar los tiempos reales observados a los tiempos normales.

No existe un procedimiento universalmente aceptado para establecer la evaluación del desempeño, y diversos profesionales han aplicado y defendido varios métodos diferentes.

**Principio de productividad;** el cual consiste en aplicar una filosofía en virtud para que científicamente se busquen los mejores métodos de trabajo a través de la medición del tiempo y estudios de los métodos productivos de trabajo.

#### 11.4. **Etapas para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo**

**Seleccionar;** El trabajo que va ser objeto de estudio

**Registrar;** Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de la actividad que suponen.

**Examinar;** Los datos registrados en el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos improductivos o extraños de los productos.

**Medir;** La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempos, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.

**Compilar;** El tiempo estándar de la operación preventivo, en caso de estudio de tiempos con cronometro, suplemento para breves descansos, necesidades personales, etc.

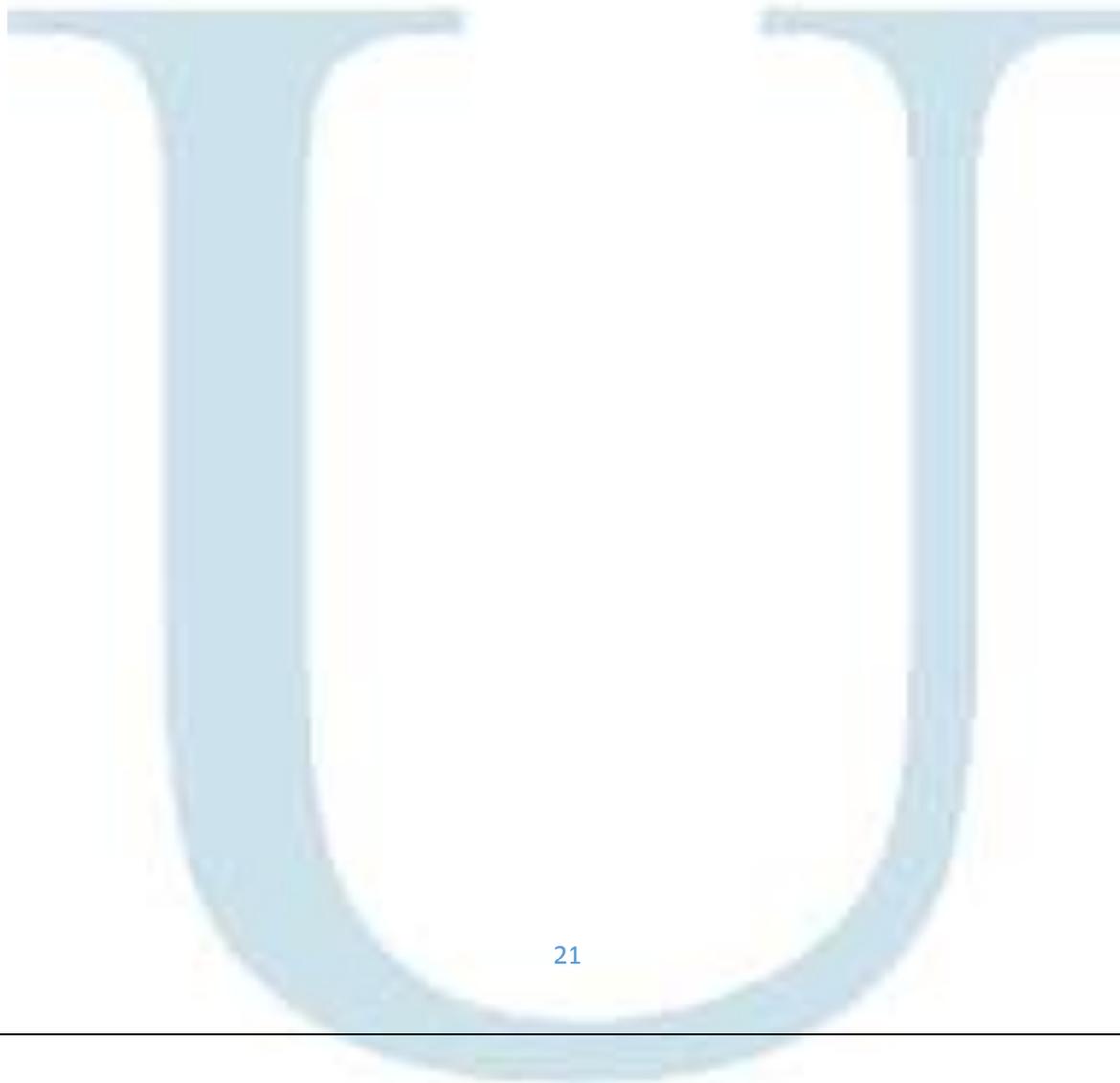
**Definir;** Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponden el tiempo cómputo y notificar que ese será el tiempo estándar de esa actividad y método específico.

## 12. Matriz DOFA.

Tabla No 1. Matriz DOFA

	Amenazas	Oportunidades
Fortalezas	<p>*Empresa con 20 años de experiencia en el mercado, lo cual le ha permitido enfrentar la crisis económica y depreciación de la moneda local</p> <p>*Dicha marca es reconocida entre el público objetivo.</p> <p>*Presenta dificultades para adquirir nueva tecnología por altos costos e impuestos.</p>	<p>* Se presenta un crecimiento constante del sector textil, lo que permite generar una diversificación de productos.</p> <p>* Mercado potencial a nivel local y nacional, con posibilidades de crecimiento, lo que permite generar precios competitivos.</p>
Debilidades	<p>* No presenta una adecuada planificación, programación y control de actividades dentro del proceso, debilitando a la empresa ante eventos naturales que dificulten su desarrollo.</p> <p>*Proveedores con altos precios de materias primas e insumos que provocan altos costos en prendas a vender y dificultan el proceso de negociación de precios, además de ello se generan demoras por parte de dichos proveedores al entregar el producto ocasionando retrasos en el proceso de producción</p>	<p>* Falta de comunicación y coordinación entre departamentos durante el proceso de desarrollo del producto, sin embargo se cuenta con la disposición al cambio interno de la empresa por parte de los empleados</p>

13. **Diagrama de proceso**





## **14. Recursos**

### **14.1. Equipo para el estudio de tiempos**

El equipo mínimo que se requiere para llevar a cabo un programa de estudios de tiempos incluye:

1. Cronómetro
2. Tablero de estudios de tiempos
3. Formatos para estudios de tiempos

#### **14.1.1. El cronómetro.**

Hay diversas clases de cronómetros, la mayoría de los cuales están incluidos en algunas de las clasificaciones siguientes:

- a) Reloj de minuto decimal (0.01 de minuto)
- b) Reloj de minuto decimal (0.001 de minuto)
- c) Reloj de hora decimal

#### **14.1.2. Tablero de estudio de tiempos.**

Es sencillamente un tablero liso, generalmente de madera o de un plástico apropiado, donde se fijan los formularios para anotar las observaciones. Deberá ser rígido y ligero, de un tamaño mayor que el más grande de los formularios. Puede tener un dispositivo para sujetar el cronometro, de modo que el analista quede con las manos libres y vea fácilmente el cronómetro.

## **15. Diagnostico**

### **15.1. Diagnóstico de la organización**

No existe un manual de perfiles laborales, requerimientos y funciones ni organigrama. Por lo cual en las recomendaciones se presenta un esquema sobre el cual se puede profundizar en sucesivos estudios en caminado a llenar el vacío que se ha diagnosticado

### **15.2. Diagnostico – Área productiva**

#### **15.2.1. Área de corte**

##### **15.2.1.1. Descripción del proceso.**

En esta área se realiza el diseño de la guía para el corte de cada pieza que compone el pantalón industrial, además de ello se realiza el respectivo corte y se amarran por bloques una vez terminado el proceso.

La actividad inicia adecuando una lámina de tela sobre el mesón, posteriormente se adecuan los moldes y se trazan las líneas sobre la tela para el corte específico. Luego se debe verificar la medida de corte para sacar 100 láminas de tela, la cual es desplazada hacia la cizalla que realiza un rallado con las medidas específicas para cumplir con las órdenes de trabajo

Una vez cortada u organizada la tela en bloques, se traza la guía sobre estos y se realiza el proceso de corte de cada pieza del pantalón.



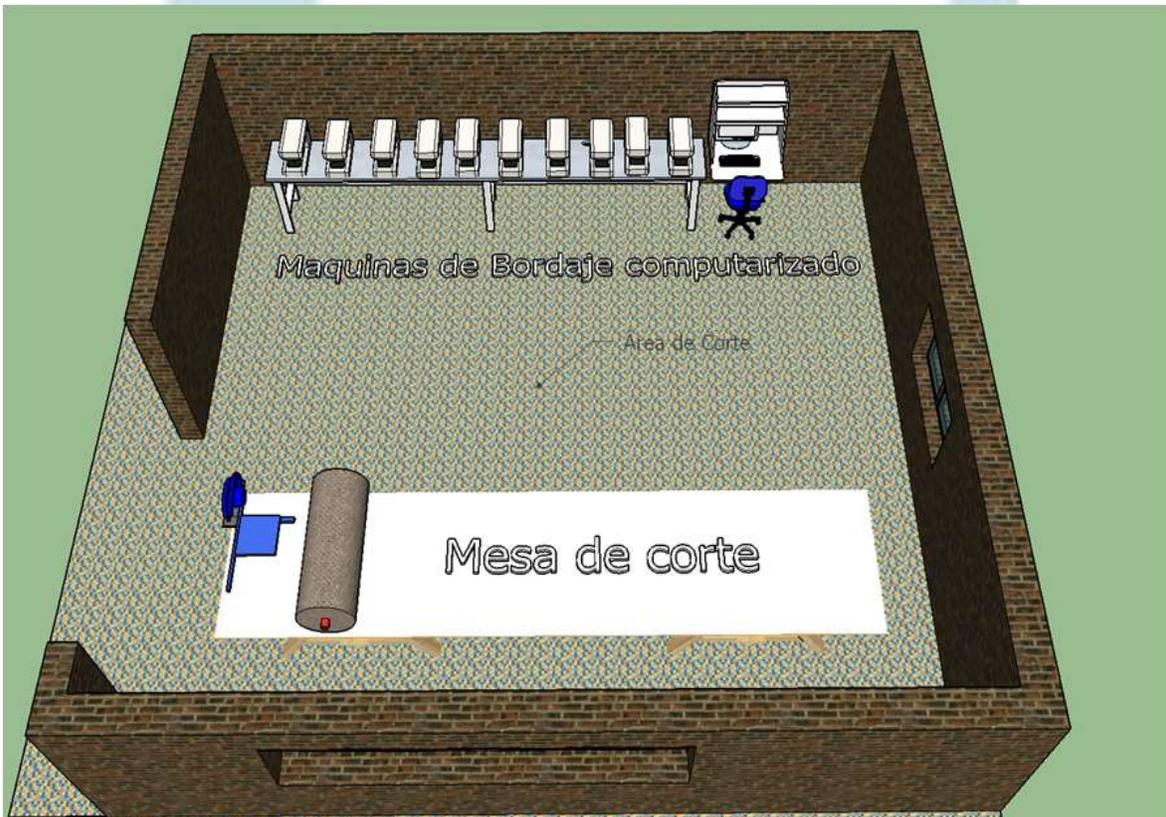
**Imagen No 1.** Área de Corte – mesón de Trabajo



**Imagen No 2.** Área de Corte – Cizalla

### 15.2.1.2. Diagrama del puesto de trabajo.

**Figura No 3.** Área de Corte



### ***15.2.1.3. Análisis.***

Una de las principales problemáticas en esta área es el desorden que presenta, la cual hace poco los espacios transitables por el personal y esto impide el flujo adecuado de los mismos y genera aumento en el tiempo de corte.

Se efectúan algunos desplazamientos por parte de los operarios al trasladarse por los rollos de tela lo que ocasiona tiempo improductivo

### ***15.2.1.4. Análisis del esfuerzo realizado***

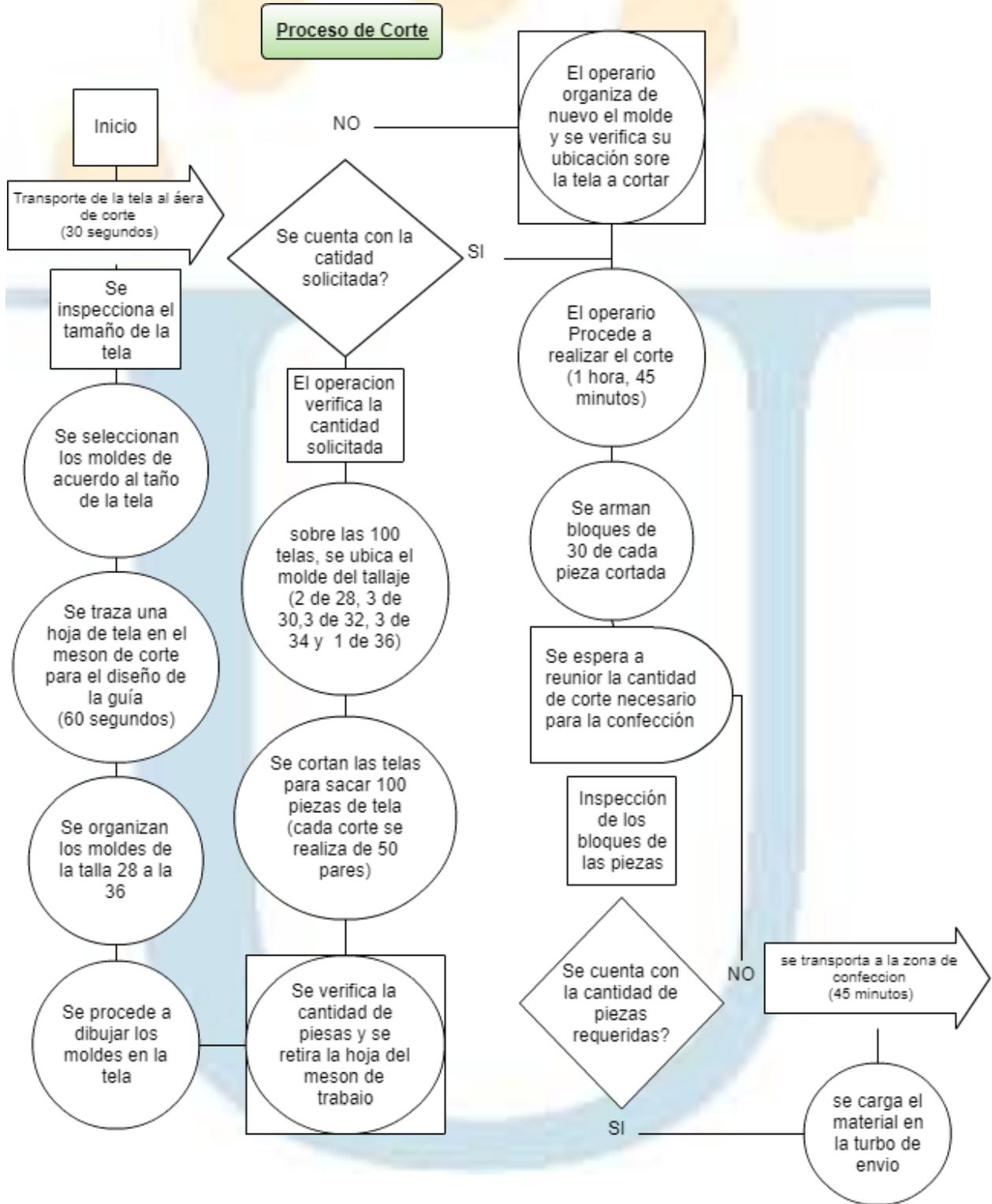
El esfuerzo realizado por el operario es de tipo promedio, puesto que hace uso de su fuerza a la hora de montar la tela sobre el mesón y en el corte. Este presenta interés en la actividad siguiendo las recomendaciones que realiza su jefe inmediato, sin embargo su falta de experiencia generan tardía de algunos minutos en el proceso.

### ***15.2.1.5. Análisis del método de trabajo***

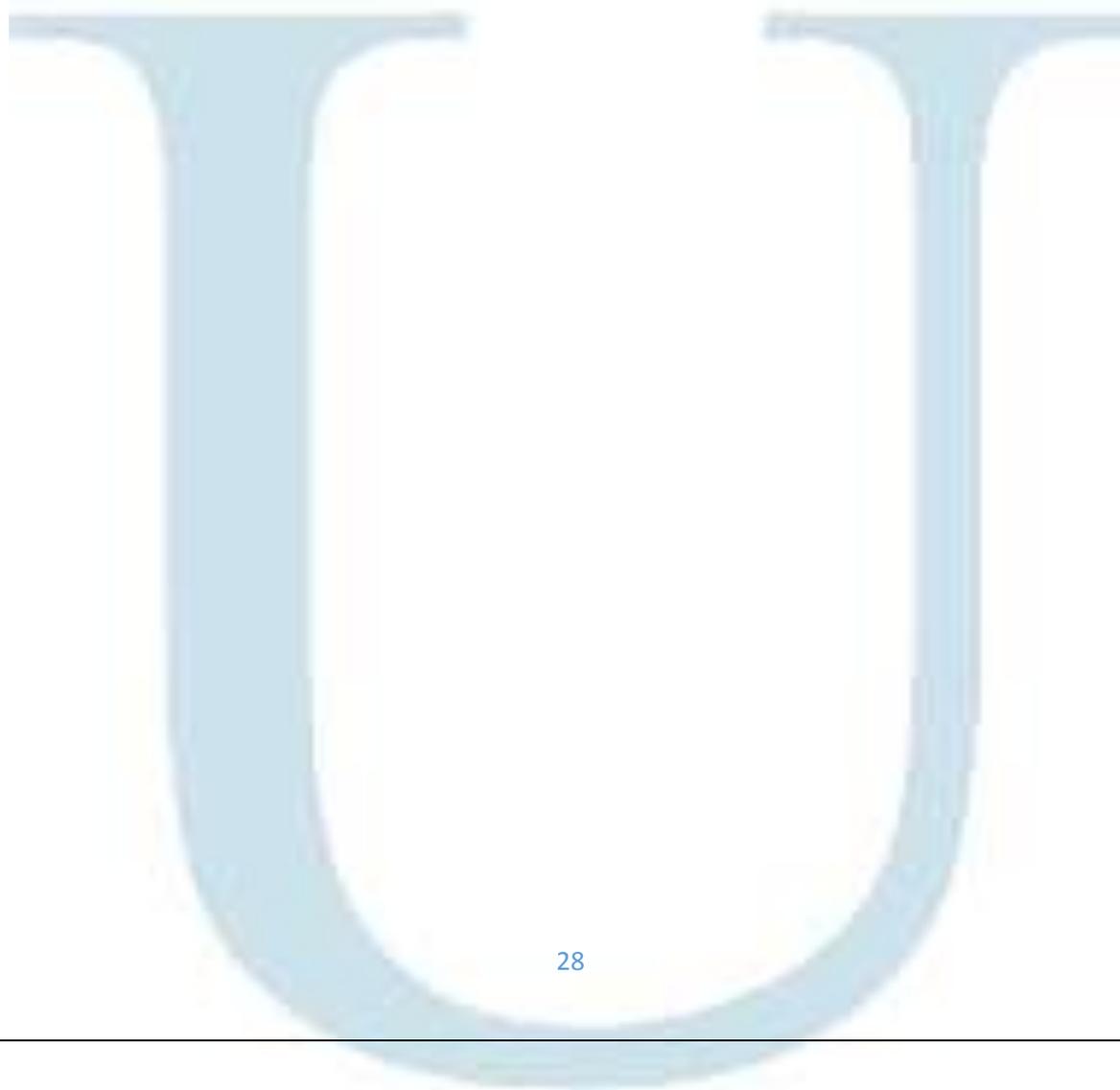
El método de trabajo es siempre el mismo (Inspección del material, adecuación de las láminas de tela, dibujo de molde y corte) su procedimiento no varía, si solo si, el tamaño de la tela es diferente, en este caso el operario toma las medidas muy minuciosamente para que no se presente demasiado material sobrante ni mucho menos faltante a la hora de realizar el corte.

15.2.1.6. Diagrama de flujo.

Figura No 4. Diagrama – Proceso de Corte



***15.2.1.7. Registro***



Registro No 1. Evidencia – registro de tiempo de operaciones en el área de corte

HOJA DE ESTUDIO												Proyecto Aplicado		 Universidad Nacional Abierta y a Distancia		
												Métodos y Tiempos				
Empresa	Confecciones Gregory											Ingeniería Industrial				
Departamento	Producción											Estudio N°	01			
Operación	Elaboración de Jeans Industrial de dotación Para Hombre (talla 28 a la 36)											T. Comenzó	7:30 a. m.			
Instalación/Maq	cizalla											T. Finalizó				
Herramientas	Ninguna											Operario	Miguel Ángel Gomez			
Observado Por	Yadira Dussan Cartagena											Demanda	200			
Fecha	12/07/2017											Observación	La maquina presenta constante desenhebre, (en el tiempo observado el			
Comprobado por	Ing. Augusto Castro Triana															
Elementos		Ciclos (Valoración en Segundos)										Frecuencia por	Suma	Promedio	Tiempo Normal	Suplementos
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
a) Posicionar la lamina de tela sobre el meson de corte	Valoración del	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observa	32	33	30	31	33	32	30	32	32	33	10	318	31,8	35,616	12%
	Tiempo Normal	35,8	37	34	34,7	37	35,8	34	36	36	37	10	356,16	35,616	35,616	12%
b) Corte de la lamina de tela con la cizalla	Valoración del	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observa	9	10	8	9	9	10	9	9	8	9	10	90	9	10,08	12%
	Tiempo Normal	10,1	11	9	10,1	10	11,2	10	10	9	10	10	100,8	10,08	10,08	12%
c) Corte	Valoración del	95	95	95	95	95	95	95	95	95	85	10	940	94	94	1
	Tiempo Observa	49,1	120	53	121	40	56	128	120	30	49	10	766,1	76,61	85,8032	12%
	Tiempo Normal	55	135	59	135	45	62,7	143	134	34	55	10	858,032	85,8032	85,8032	12%

## **15.2.2. Área de confección**

### **15.2.2.1. Descripción del Proceso**

El proceso inicia una vez se lleven los bloques de las piezas cortadas a los módulos de confección. Dichos módulos lo componen 8 personas que tienen la responsabilidad de armar 25 pantalones diarios, por lo tanto un requerimiento de 600 pantalones estaría confeccionado en 3 días.

En cada módulo se cuenta con las herramientas necesarias para cumplir con la producción diaria, al realizarse una separación de las piezas se presenta una distribución de las partes del pantalón y se inicia su armado con la unión de la parte trasera con las cotillas, luego las partes delanteras se les realiza el pegue de la cremallera y el bolsillo delantero. Una vez listas las dos partes se unen en la entrepierna y se filetea para darle un adecuado terminado, finalmente se empretina y se le realiza el presillado al pantalón.



**Imagen No 3.** Área de Confección  
Operación- Cierre de entrepierna



**Imagen No 4.** Área de  
Confección- Operación;  
Enremallarar



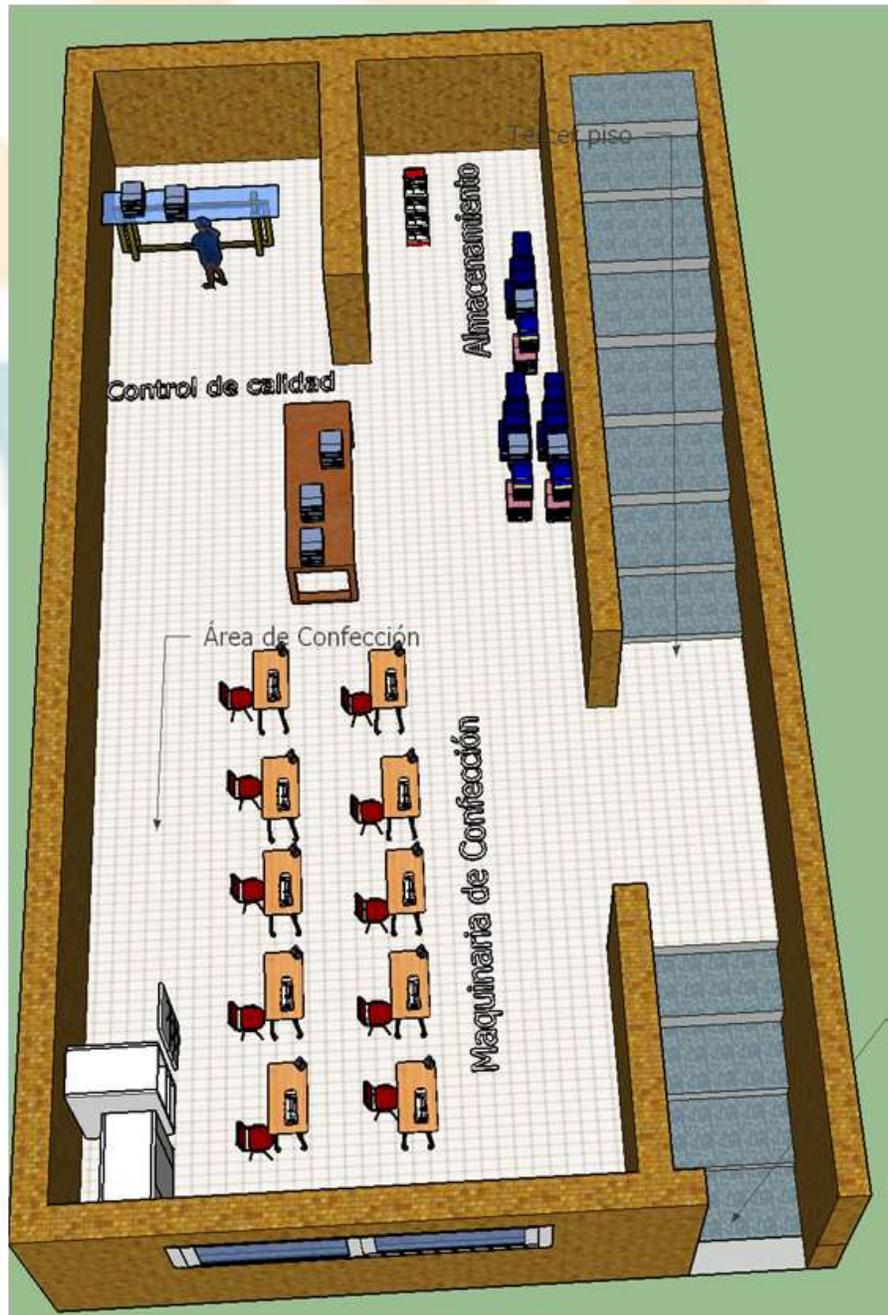
**Imagen No 5.** Área de  
Confección- Modulo de  
Fileteo



**Imagen No 6.** Área de  
Confección- Modulo de  
cerraje

15.2.2.2. Diagrama del puesto de trabajo

Figura No 5. Área de Confección



### ***15.2.2.3. Análisis***

La principal problemática encontrada es el poco espacio que se cuenta entre cada módulo, presenta desorden en las áreas y la mayoría de la maquinaria daños. Estos factores contribuyen a que se realice un reproceso de 14 minutos promedio por pantalón ya que cada operario debe de corregir el error que genera la máquina en el momento en el que realiza su tarea

### ***15.2.2.4. Análisis del esfuerzo realizado***

Los operarios de esta área presentan un esfuerzo bueno, agilidad, alta experiencia e interés en las operaciones. Sin embargo, debido a las fallas en las máquinas, se presentan algunas demoras en el proceso, además de ello no presentan un orden y/o limpieza en el área de trabajo.

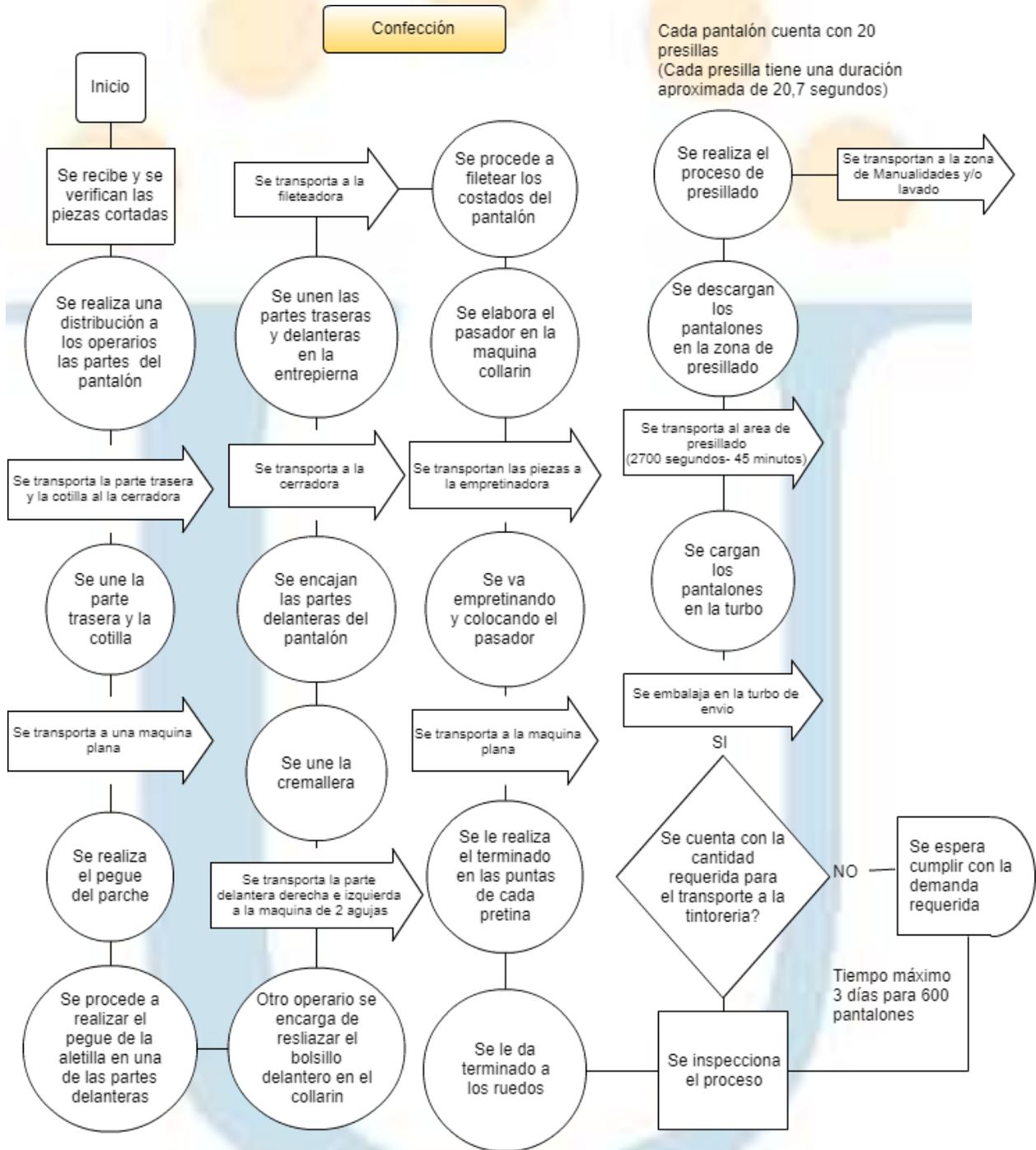
Los auxiliares del proceso presentan interés y tratan en lo posible de corregir los errores y realizar mantenimiento rápido en la maquinaria durante la elaboración de las actividades.

### ***15.2.2.5. Análisis del método de trabajo***

Para la elaboración del pantalón Industrial los operarios de confección realizan un previo análisis de la cantidad solicitada por el cliente y de la meta a cumplir durante el día. Si la demanda es alta, se opta por asignar a un operario a una máquina específica y se dedica a una sola tarea, permitiendo que el proceso se realice de forma continua al pasar cada prenda de módulo en módulo hasta terminar el proceso de confección

### 15.2.2.6. Diagrama de flujo

Figura No 6. Diagrama – Confección



### 15.2.2.7. Registro

HOJA DE ESTUDIO												Proyecto Aplicado				
												Métodos y Tiempos				
<b>Empresa</b>	Confecciones Gregory											<b>Ingeniería Industrial</b>				
<b>Departamento</b>	Producción											<b>Estudio N°</b>	01			
<b>Operación</b>	Elaboración de Jeans Industrial de dotación Para Hombre (talla 28 a la 36)											<b>T. Comenzó</b>	9:00 a. m.			
<b>Instalación/Maquina</b>	Cerradora, Fileteadora y dos agujas (Empretinadora)											<b>T. Finalizó</b>				
<b>Herramientas</b>												<b>Operario</b>	Edison García			
<b>Observado Por</b>	Yadira Dussan Cartagena											<b>Demanda</b>				
<b>Fecha</b>	23/07/2017											<b>Observaciones</b>	Realizar manetenimiento en las maquinas cerradora, debido a que se presenta tartias de 4 a 6 minutos por operación corrigiendo errores que esta causa			
<b>Comprobado por</b>	Ing. Augusto Castro Triana															
Elementos	Ciclos - valoración en segundos										Frecuencia por ciclo	Suma	Promedio	Tiempo Normal	Suplementos	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
A) Encotillar y cerar cola	Valoración del ritmo	85	85	95	85	85	95	95	95	85	85	10	890	89	89	1
	Tiempo Observado	257	250	246	255	258	245	248	249	259	253	10	2520	252	282,24	12%
	Tiempo Normal	287,8	280	276	285,6	289	274	278	279	290	283	10	2822,4	282,24	282,24	12%
B) Aletilla	Valoración del ritmo	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observado	22,45	21,3	23	22,6	22,8	23	22,3	22,8	23,5	23,4	10	227,15	22,715	25,4408	12%
	Tiempo Normal	25,14	23,86	25,8	25,31	25,54	25,8	25	25,5	26,3	26,2	10	254,408	25,4408	25,4408	12%

**Registro No 2.** Evidencia – registro de tiempo de operaciones en el área de confección

C) Encremallerar	Valoración del ritmo	95	95	95	85	85	95	95	95	95	95	10	930	93	93	1
	Tiempo Observado	55	50	52	59	60	53	55	52	56	55	10	547	54,7	61,264	12%
	Tiempo Normal	61,6	56	58,2	66,08	67,2	59,4	61,6	58,2	62,7	61,6	10	612,64	61,264	61,264	12%
D) Relojeras y parches	Valoración del ritmo	85	95	85	95	85	95	95	95	95	85	10	910	91	91	1
	Tiempo Observado	20	15	21	17	22	18	17	16,7	15,8	20,2	10	182,7	18,27	20,4624	12%
	Tiempo Normal	22,4	16,8	23,5	19,04	24,64	20,2	19	18,7	17,7	22,6	10	204,624	20,4624	20,4624	12%
E) Pegue de relojas	Valoración del ritmo	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observado	8,7	8	7,9	8,5	8	8,8	8,6	8,7	8,5	8,7	10	84,4	8,44	9,4528	12%
	Tiempo Normal	9,744	8,96	8,85	9,52	8,96	9,86	9,63	9,74	9,52	9,74	10	94,528	9,4528	9,4528	12%
F) Figura del parche	Valoración del ritmo	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observado	13,3	12,2	13	12,6	12,8	13,1	12,4	12,7	13	13,2	10	128,3	12,83	14,3696	12%
	Tiempo Normal	14,9	13,66	14,6	14,11	14,34	14,7	13,9	14,2	14,6	14,8	10	143,696	14,3696	14,3696	12%
G) Pegue de la vista a la tela del bolsillo	Valoración del ritmo	85	95	95	95	95	85	95	95	95	85	10	920	92	92	1
	Tiempo Observado	21,1	16,9	15	16,5	15,7	22	16,4	15,7	15,8	21,9	10	177	17,7	19,824	12%
	Tiempo Normal	23,63	18,93	16,8	18,48	17,58	24,6	18,4	17,6	17,7	24,5	10	198,24	19,824	19,824	12%

H) Cierre de bolsillo	Valoración del ritmo	95	85	95	85	85	95	95	95	95	95	10	920	92	92	1
	Tiempo Observado	3,5	4,8	3	4,7	4,6	3,7	3,6	3,5	3,8	4	10	39,2	3,92	4,3904	12%
	Tiempo Normal	3,92	5,376	3,36	5,264	5,152	4,14	4,03	3,92	4,26	4,48	10	43,904	4,3904	4,3904	12%
I) Pegue de bolsillos al delantero	Valoración del ritmo	85	95	95	95	85	85	95	95	85	95	10	910	91	91	1
	Tiempo Observado	14,8	13,3	13,7	13	14	14,5	13,2	13,7	14,3	13	10	137,5	13,75	15,4	12%
	Tiempo Normal	16,58	14,9	15,3	14,56	15,68	16,2	14,8	15,3	16	14,6	10	154	15,4	15,4	12%
J) Rebocar bolsillo delantero	Valoración del ritmo	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observado	16,1	15,6	15,7	15,5	15,8	16,2	16	15,7	15,5	15,4	10	157,5	15,75	17,64	12%
	Tiempo Normal	18,03	17,47	17,6	17,36	17,7	18,1	17,9	17,6	17,4	17,2	10	176,4	17,64	17,64	12%
K) Tapar y fijar bolsillos	Valoración del ritmo	95	85	85	85	95	95	85	95	95	95	10	910	91	91	1
	Tiempo Observado	16,6	26,15	22	20,4	18,9	17,9	24,5	18	17,6	18,6	10	200,65	20,065	22,4728	12%
	Tiempo Normal	18,59	29,29	24,6	22,85	21,17	20	27,4	20,2	19,7	20,8	10	224,728	22,4728	22,4728	12%
L) Parchar	Valoración del ritmo	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observado	63	63	65	64	63,5	63,7	63	65	63,5	63	10	636,7	63,67	71,3104	12%
	Tiempo Normal	70,56	70,56	72,8	71,68	71,12	71,3	70,6	72,8	71,1	70,6	10	713,104	71,3104	71,3104	12%

M) Encajar	Valoración del ritmo	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observado	75	73	76	77,6	75,5	75	76,4	74,7	75	76,4	10	754,6	75,46	84,5152	12%
	Tiempo Normal	84	81,76	85,1	86,91	84,56	84	85,6	83,7	84	85,6	10	845,152	84,5152	84,5152	12%
N) Cierre de entrepierna	Valoración del ritmo	85	85	95	85	85	85	85	95	85	85	10	870	87	87	1
	Tiempo Observado	51,3	50	45,5	53	52,3	51,7	51	47,6	52,4	52	10	506,8	50,68	56,7616	12%
	Tiempo Normal	57,46	56	51	59,36	58,58	57,9	57,1	53,3	58,7	58,2	10	567,616	56,7616	56,7616	12%
O) Cierre de costado	Valoración del ritmo	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observado	56,2	54,6	55,3	57,4	56,1	56	56,7	55,9	56,8	55	10	560	56	62,72	12%
	Tiempo Normal	62,94	61,15	61,9	64,29	62,83	62,7	63,5	62,6	63,6	61,6	10	627,2	62,72	62,72	12%
P) Costura de laterales	Valoración del ritmo	95	95	95	95	85	95	95	95	95	95	10	940	94	94	1
	Tiempo Observado	33,1	33	33,6	32,8	40	35,2	34,2	33,8	33,4	33,2	10	342,3	34,23	38,3376	12%
	Tiempo Normal	37,07	36,96	37,6	36,74	44,8	39,4	38,3	37,9	37,4	37,2	10	383,376	38,3376	38,3376	12%
Q) Ruedo	Valoración del ritmo	95	85	95	85	85	85	95	95	85	95	10	900	90	90	1
	Tiempo Observado	17,3	27,1	18	25	26,5	26,9	18,5	17,6	25	17,5	10	219,4	21,94	24,5728	12%
	Tiempo Normal	19,38	30,35	20,2	28	29,68	30,1	20,7	19,7	28	19,6	10	245,728	24,5728	24,5728	12%
R) Pasadores	Valoración del ritmo	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	10	950	95	95	1
	Tiempo Observado	32,4	30	31,5	32,6	33,1	32,7	32,5	32,4	33	31,8	10	322	32,2	36,064	12%
	Tiempo Normal	36,29	33,6	35,3	36,51	37,07	36,6	36,4	36,3	37	35,6	10	360,64	36,064	36,064	12%
S) Empretinada	Valoración del ritmo	85	95	95	95	85	85	95	95	85	95	10	910	91	91	1
	Tiempo Observado	58,6	49,6	48,3	50,1	58,9	59	48,6	49	57,6	48,3	10	528	52,8	59,136	12%
	Tiempo Normal	65,63	55,55	54,1	56,11	65,97	66,1	54,4	54,9	64,5	54,1	10	591,36	59,136	59,136	12%

HOJA DE ESTUDIO												Proyecto Aplicado		 UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia		
												Métodos y Tiempos				
<b>Empresa</b>	Confecciones Gregory											<b>Ingeniería Industrial</b>				
<b>Departamento</b>	Producción											<b>Estudio N°</b>	01			
<b>Operación</b>	Elaboración de Jeans Industrial de dotación Para Hombre (talla 28 a la 36)											<b>T. Comenzó</b>	7:30 a. m.			
<b>Instalación/Maquina</b>	Presilladora											<b>T. Finalizó</b>				
<b>Herramientas</b>	Ninguna											<b>Operario</b>	Miguel Angel Gomez			
<b>Observado Por</b>	Yadira Dussan Cartagena											<b>Demanda</b>	200			
<b>Fecha</b>	12/07/2017											<b>Observaciones</b>	La maquina presenta constante deshenbre, (en el tiempo observado el operario acomoda el hilo y			
<b>Comprobado por</b>	Ing. Augusto Castro Triana															
Elementos		Ciclos (Valoración en Segundos)										Frecuencia por ciclo	Suma	Promedio	Tiempo Normal	Suplementos
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
A) Transporte a la zona de presillado (se transportan entre 70 a 200 pantalones)	Valoración del ritmo	95	98	95	95	95	95	95	95	95	95	10	953	95,3	95,3	1
	Tiempo Observado	30	25,3	32,9	31,2	30,5	30,2	30,6	32,6	31,2	30,3	10	304,8	30,48	34,1376	12%
	Tiempo Normal	33,6	28,34	36,85	34,9	34,16	33,82	34,3	36,5	34,9	33,9	10	341,376	34,1376	34,1376	12%
B) Presillado (se registra el tiempo por presilla pero son 20 presillas por pantalon)	Valoración del ritmo	75	75	95	95	85	85	85	85	85	85	10	850	85	85	1
	Tiempo Observado	25,3	26,12	15,6	12,2	23,4	21,7	20,4	21,2	21,5	20,4	10	207,82	20,782	23,27584	12%
	Tiempo Normal	28,34	29,25	17,47	13,7	26,21	24,3	22,8	23,7	24,1	22,8	10	232,7584	23,27584	23,27584	12%
C) Transporte a la zona de lavado	Valoración del ritmo	95	85	85	85	95	95	95	95	95	85	10	910	91	91	1
	Tiempo Observado	32,5	34,1	33,2	33,6	31,8	31,9	32,4	32,7	32,3	33,5	10	328	32,8	36,736	12%
	Tiempo Normal	36,4	38,19	37,18	37,6	35,62	35,73	36,3	36,6	36,2	37,5	10	367,36	36,736	36,736	12%
<b>Sugerencias</b>		<p><i>*Se recomienda realizar un cambio en la zona de presillado, para evitar riesgo de algun accidente laboral debido al peligro que genera la escalera al segundo piso</i></p> <p><i>*Realizar mantenimiento a la presilladora debido a que presenta constantes deshenbres y esto hace que se aumente el tiempo de cada presillada.</i></p>														

### 15.2.3. Manualidades

#### 15.2.3.1. Descripción del Proceso

El desarrollo de este proceso se realiza estando el pantalón en crudo.

De acuerdo a los requerimientos del cliente, en la empresa realizan 3 tipos de manualidades, desgaste por lijado, destroy y desgaste por aerografía. Su objetivo es brindarle al cliente variedad y estilo a su pedido.



**Imagen No 7.** Área de Manualidades – Acabado por destroy



**Imagen No 8.** Área de Manualidades – Desgaste por lijado

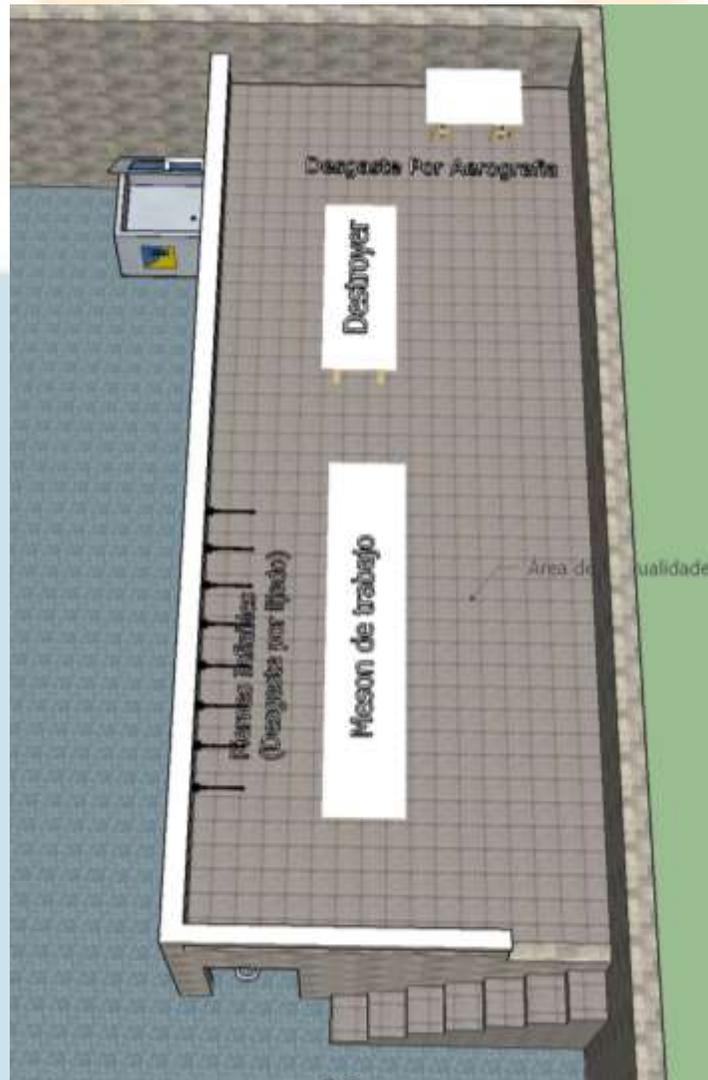


**Imagen No 9.** Área de Manualidades – Desgaste por aerografía

15.2.3.2. Diagrama del puesto de trabajo.

Figura No 7.

Área de Manualidades



#### ***15.2.3.3. Análisis***

Se efectúa un transporte largo por parte del producto, ya que el área de confección queda a 45 minutos del área de manualidades, además de ello los operarios se exponen a un riesgo locativo. El lugar requiere de mantenimiento constante pues la placa del segundo piso presenta problemas debido a fallas en su construcción.

#### ***15.2.3.4. Análisis del esfuerzo realizado***

El operario realiza un tipo de esfuerzo promedio, presenta agilidad y experiencia en su operación, además de ello muestra gran interés por las actividades que se realizan entorno al objetivo del área de trabajo

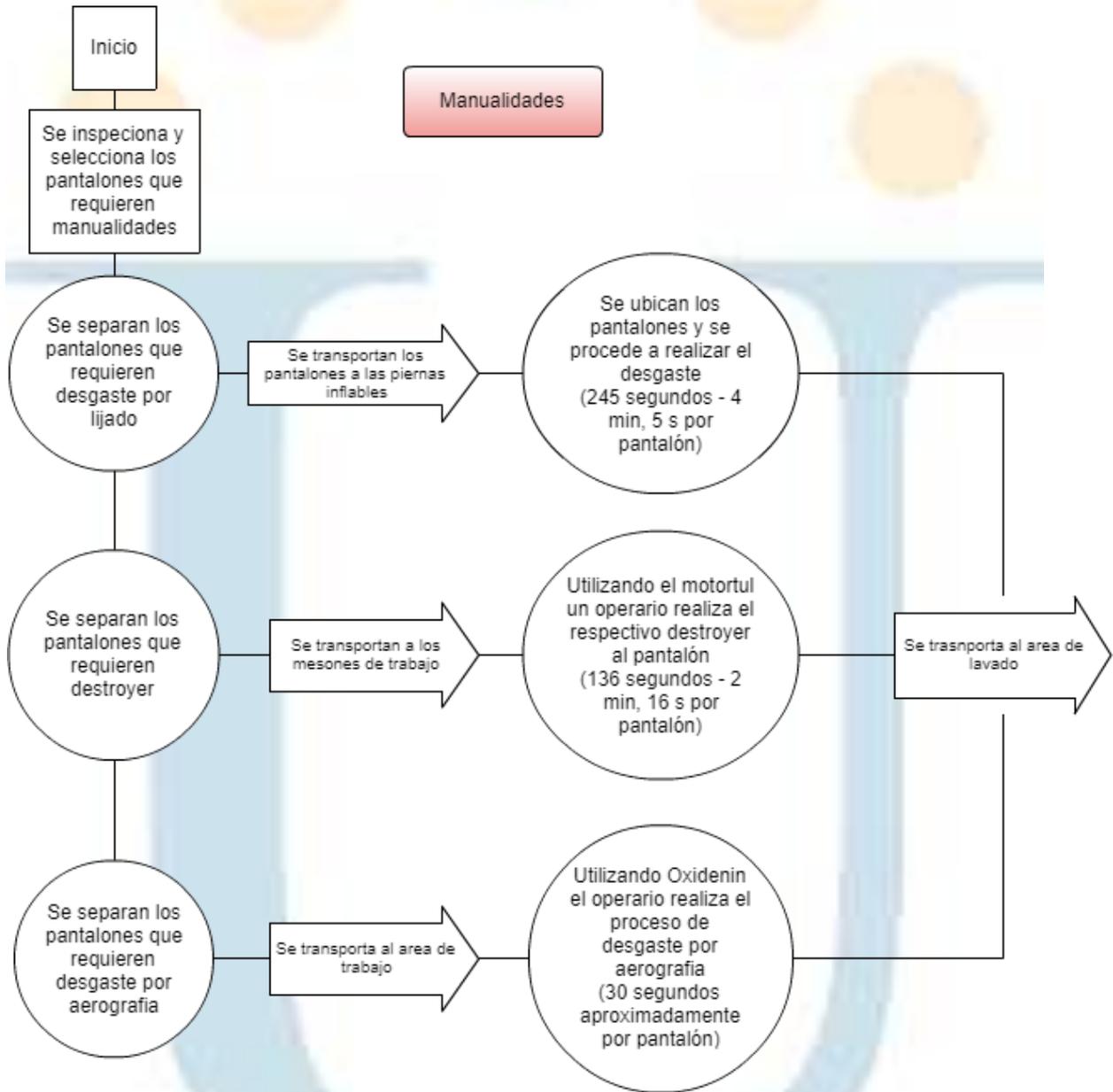
#### ***15.2.3.5. Análisis del Método de Trabajo***

En la elaboración de este tipo de pantalón industrial, son muy pocos los clientes que realizan el pedido con algún tipo de manualidad. De acuerdo a esto, los operarios disponibles se dividen en las áreas correspondientes a realizar el destroy, aerografía y lijado

Los operarios realizan primero las operaciones de desgaste por lijado, proceso de destroy y de últimas la aerografía para evitar que los residuos expuestos en este último proceso afecten los anteriores y la salud de los demás trabajadores

### 15.2.3.6. Diagrama de Flujo.

Figura No 8. Diagrama – Manualidades





### 15.2.3.7. Registro

**Registro No 3.** Evidencia – registro de tiempo de operaciones en el área de manualidades

HOJA DE ESTUDIO												Proyecto Aplicado		 Universidad Nacional Abierta y a Distancia		
												Métodos y Tiempos				
<b>Empresa</b>	Confecciones Gregory											<b>Ingeniería Industrial</b>				
<b>Departamento</b>	Producción											<b>Estudio N°</b>	01			
<b>Operación</b>	Elaboración de Jeans Industrial de dotación Para Hombre (talla 28 a la 36)											<b>T. Comenzó</b>				
<b>Instalación/Maquina</b>	Piernas inflables (trabaja por medio de compresor)											<b>T. Finalizó</b>				
<b>Herramientas</b>	MotorTul, Arosol, (oxidenin)											<b>Operario</b>	Abel Gutierrez			
<b>Observado Por</b>	Yadira Dussan Cartagena											<b>Demanda</b>	20			
<b>Fecha</b>	12/07/2017											<b>Observaciones</b>	El proceso de manualidades se realiza en crudo			
<b>Comprobado por</b>	Ing. Augusto Castro Triana															
Elementos	Ciclos (Valoración en Segundos)										Frecuencia por ciclo	Suma	Promedio	Tiempo Normal o Estándar	Suplementos	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
A) Proceso de desgaste por lijado	Valoración del ritmo	85	85	95	95	85	85	95	85	95	85	10	890	89	89	1
	Tiempo Observado	245	240	235	230	242	246	239	241	234	244	10	2396	239,6	268,352	12%
	Tiempo Normal	274	268,8	263,2	257,6	271	275,52	267,7	269,9	262,1	273,3	10	2683,52	268,352	268,352	12%
B) Se realizan los rotos (destroyer)	Valoración del ritmo	85	85	95	75	95	85	95	95	85	95	10	890	89	89	1
	Tiempo Observado	136	130	120	140	125	135	124	120	132	126	10	1288	128,8	144,256	12%
	Tiempo Normal	152	145,6	134,4	156,8	140	151,2	138,9	134,4	147,8	141,1	10	1442,56	144,256	144,256	12%
C) Se realiza desgaste aplicado por aerografía	Valoración del ritmo	95	75	85	95	95	85	85	85	95	95	10	900	90	90	1
	Tiempo Observado	22	30,9	29	23,6	24,7	29	27,5	28,3	24,2	22,6	10	261,8	26,18	29,3216	12%
	Tiempo Normal	24,6	34,61	32,48	26,43	27,66	32,48	30,8	31,7	27,1	25,31	10	293,216	29,3216	29,3216	12%

## **15.2.4. Área de lavado y planchado**

### **15.2.4.1. Descripción del proceso**

Dicho proceso inicia cuando las prendas armadas regresan a la tintorería. Luego de haber sido ubicadas en el área, un operario procede a realizar el pre-lavado y suavizado introduciendo 150 pantalones en la lavadora industrial.

Una vez los pantalones se encuentren húmedos, el operario de maquina se encarga se aplicar en 9 litros de agua caliente (50°C) 1 kilogramo de suavizante EFDATEX y entre 0,5 y 2% sobre el volumen del agua de LUBRIL Anti quiebre

Este proceso tiene una duración aproximada entre 25 a 30 minutos.

Una vez terminado el pre-lavado, el operario encargado saca los pantalones de la lavadora y los transporta a la centrifuga, dicho proceso de centrifugado tiene una duración aproximada de 15 minutos para los mismos 150 pantalones.

Para darle el secado final, estos son transportados a la secadora con una duración de 70 minutos aproximadamente en su proceso. Finalmente el pantalón es sometido a la ojaladora, es decir se realiza la ubicación del botón, dicho proceso cuenta con una duración de 2 minutos aproximados por ojal. Una vez organizados los pantalones, estos son transportados a la plancha, en la que diariamente se puede planchar entre 900 a 1000 pantalones

Una vez terminado el proceso, un operario se encarga de organizar por paquetes de 30 los pantalones y son transportados al módulo de la presilla para darle los terminados necesarios y las revisiones de calidad que este exige



**Imagen No 10.** Área de Lavado



**Imagen No 11.** Área de centrifugado



**Imagen No 12.** Área de Secado



**Imagen No 13.** Área de Ojaladora



**Imagen No 14.** Área de Planchado

15.2.4.2. Diagrama del puesto de trabajo.

Figura No 9. Área de Lavado



#### ***15.2.4.3.Análisis***

En esta área se realizan 4 diferentes procesos de los cuales son fundamentales para el terminado del pantalón industrial o de dotación. Toda la tintorería es alimentada por una caldera por lo tanto se debe contar con vías de evacuación señalizadas y tener espacios disponibles para el paso del personal, ya que se evidenciaba mucho desorden y esto ocasiona tiempo improductivo.

Otro factor que se analizó fue el daño de algunas máquinas de lavado, de 5 máquinas convencionales con las que cuenta la empresa solo 2 estaban en función y para su proceso un operario se encargaba de estar pendiente de la temperatura de forma manual debido a daños en el reloj de temperatura.

Se pudo evidenciar en el momento en el que se pone en función la plancha, que presenta fuga de agua procedentes de la caldera y esto hacía que el operario se tardara más en organizar dicho equipo y en el planchado de cada pantalón, pues constantemente tenía que hacerle una revisión y retirar las prendas

#### ***15.2.4.4.Análisis del esfuerzo realizado***

Los operarios presentan experiencia y agilidad en las actividades realizadas en el proceso, se realizan varios transportes, pero al tener la maquinaria en una sola zona, se podría determinar cómo movimientos necesarios en la operación. Es recomendable generar espacios limpios puesto que presentan desorden en el área de trabajo.

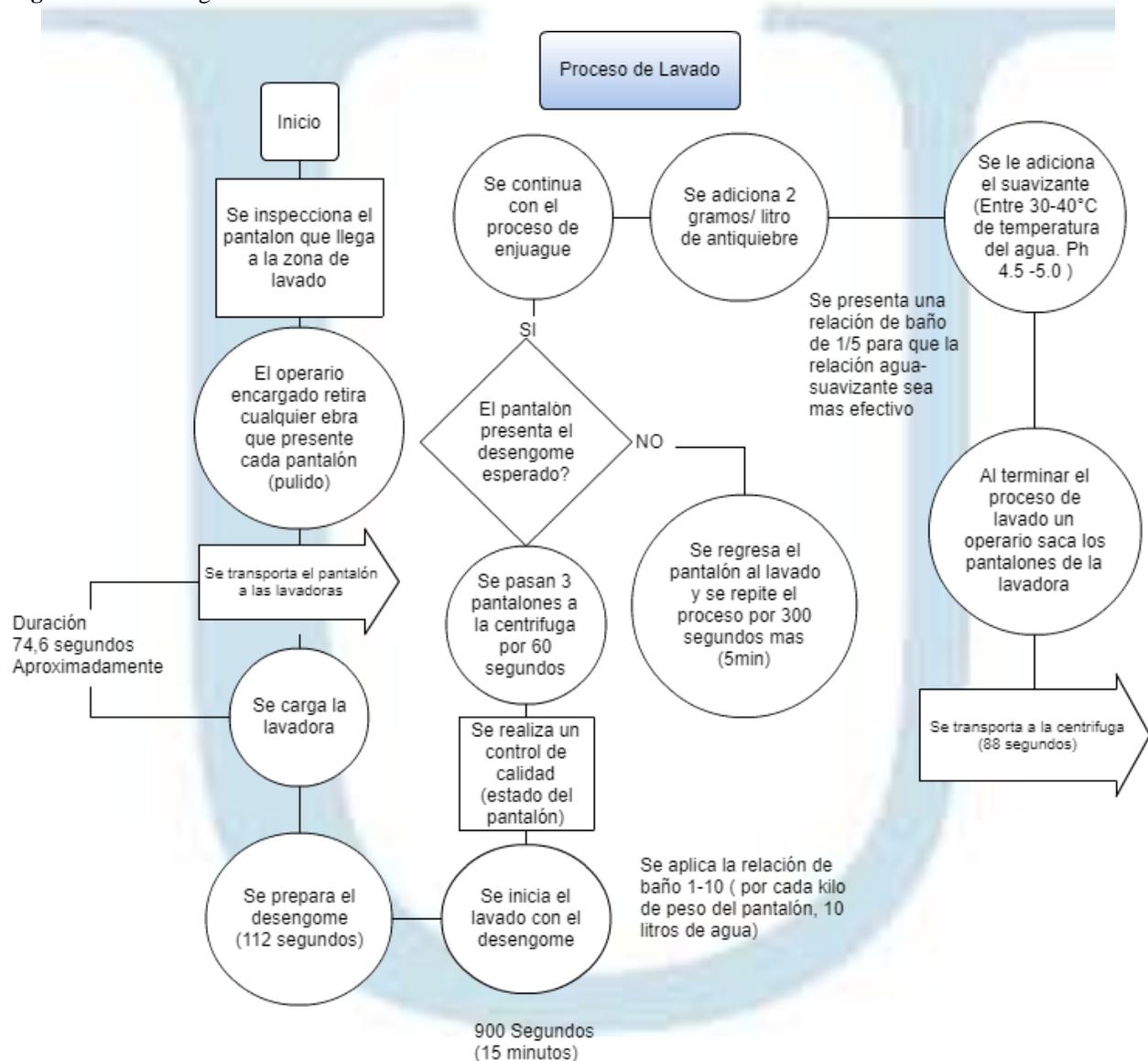
### 15.2.4.5. Análisis del método de trabajo

Como primer paso, el operario encargado verifica la cantidad de pantalones disponibles para el lavado. Se realiza un pre-lavado, suavizado y enjuague final con algunos controles en medio del proceso para verificar la calidad del lavado y secado de la prenda.

### 15.2.4.6. Diagrama de flujo.

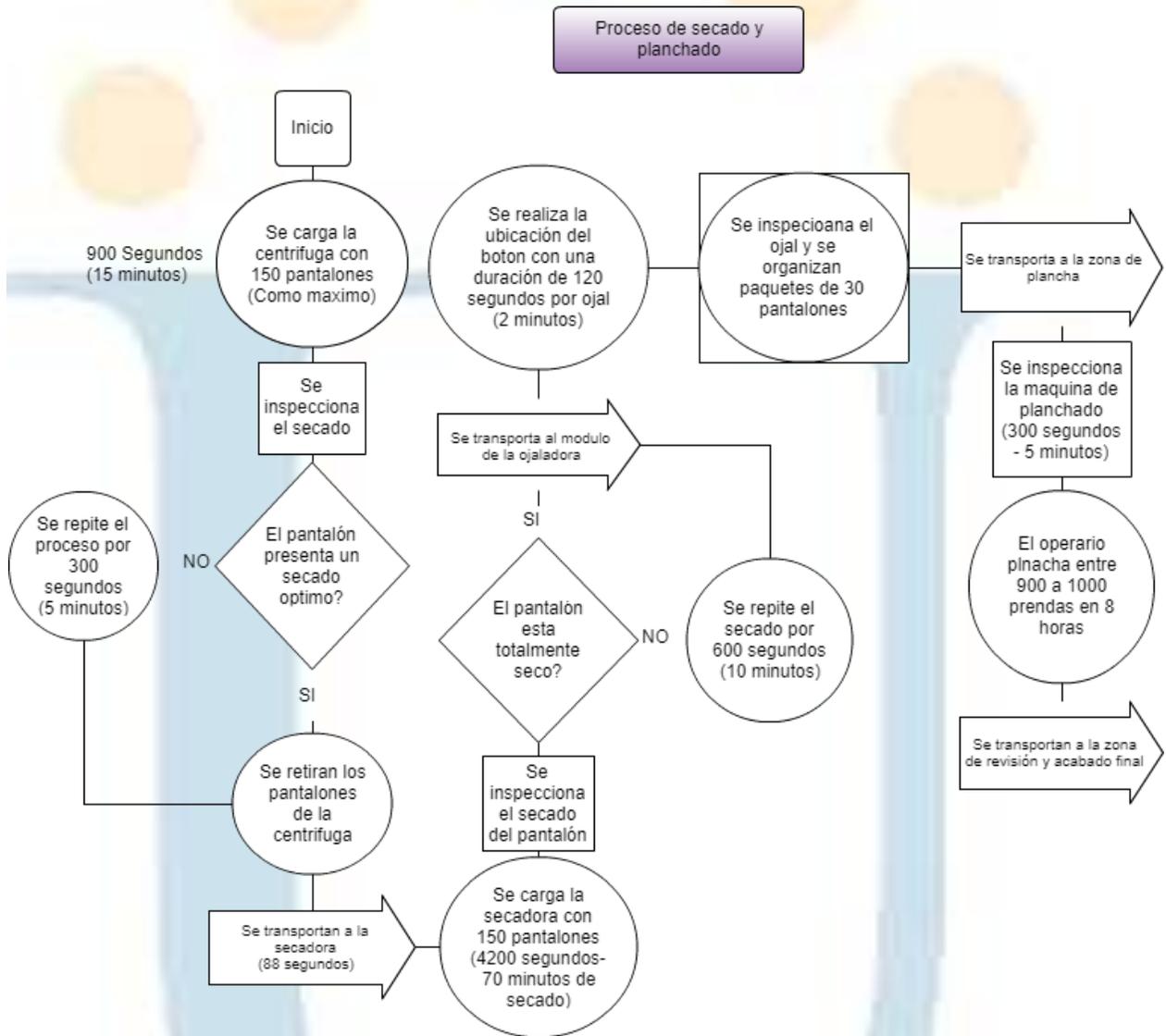
#### 15.2.4.6.1. Proceso de lavado

Figura No 10. Diagrama – Proceso de Lavado



15.2.4.6.2. Proceso de secado y planchado

Figura No 11. Diagrama – Proceso de Secado Y planchado



### 15.2.4.7.Registro

**Registro No 4.** Evidencia – registro de tiempo de operaciones en el área de lavado, secado y planchado

HOJA DE ESTUDIO												Proyecto Aplicado				
												Métodos y Tiempos				
<b>Empresa</b>	Confecciones Gregory											<b>Ingeniería Industrial</b>				
<b>Departamento</b>	Producción											<b>Estudio N°</b>	01			
<b>Operación</b>	Elaboración de Jeans Industrial de dotación Para Hombre (talla 28 a la 36)											<b>T. Comenzó</b>	8:45 a. m.			
<b>Instalación/Maquina</b>	Lavadora Industrial Convencional											<b>T. Finalizó</b>				
<b>Herramientas</b>	PH metro (Medición de Ph y temperatura)											<b>Operario</b>	Abel Gutierrez			
<b>Observado Por</b>	Yadira Dussan Cartagena											<b>Demanda</b>	600			
<b>Fecha</b>	12/07/2017											<b>Observaciones</b>	El control de temperatura lo realizan por tacto y no utilizan una herramienta adecuada para este			
<b>Comprobado por</b>	Ing. Augusto Castro Triana															
Elementos	Ciclos (Valoración en Segundos)										Frecuencia por ciclo	Suma	Promedio	Tiempo Normal	Suplementos	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
A) Se inspeccion el pantalon que no presente ebras (pulido)	Valoración del ritmo	85	95	85	95	85	95	85	95	85	85	10	890	89	89	1
	Tiempo Observado	17,4	16,5	17,8	16,1	17,1	16,8	17,3	16,3	17,1	17,6	10	170	17	19,04	12%
	Tiempo Normal	19,5	18,48	19,94	18,03	19,15	18,82	19,4	18,3	19,2	19,71	10	190,4	19,04	19,04	12%Acti
B) Transporte y carga a la lavadora	Valoración del ritmo	65	75	95	95	95	95	85	85	75	65	10	830	83	83	1
	Tiempo Observado	90	80	62	62	67	68	70	75	82	90	10	746	74,6	83,552	12%
	Tiempo Normal	101	89,6	69,44	69,44	75,04	76,16	78,4	84	91,8	100,8	10	835,52	83,552	83,552	12%
C) Preparación del desengome	Valoración del ritmo	75	85	85	95	75	85	75	95	75	95	10	840	84	84	1
	Tiempo Observado	112	100	110	105	115	110	115	104	115	98	10	1084	108,4	121,408	12%
	Tiempo Normal	125	112	123,2	117,6	128,8	123,2	129	116	129	109,8	10	1214,08	121,408	121,408	12%

D) Revisión del Enjuague y adición del suavizante	Valoración del ritmo	85	85	95	85	85	85	85	85	85	85	10	860	86	86	1
	Tiempo Observado	68	67,3	65	68,1	67	69	68	67,5	68,1	67,3	10	675,3	67,53	75,6336	12%
	Tiempo Normal	76,2	75,38	72,8	76,27	75,04	77,28	76,2	75,6	76,3	75,38	10	756,336	75,6336	75,6336	12%
E) Se retira el pantalon de la lavadora al finalizar el proceso	Valoración del ritmo	85	75	85	75	95	95	85	85	95	75	10	850	85	85	1
	Tiempo Observado	6,5	7,3	6,9	7,2	5,6	5,4	6,1	6,5	5,2	7,2	10	63,9	6,39	7,1568	12%
	Tiempo Normal	7,28	8,176	7,728	8,064	6,272	6,048	6,83	7,28	5,82	8,064	10	71,568	7,1568	7,1568	12%
Sugerencias		<i>*Se recomienda realizar Mantenimiento a la lavadora debido a que presenta un daño en el reloj de temperatura</i>														

HOJA DE ESTUDIO												Proyecto Aplicado				
												Métodos y Tiempos				
Empresa	Confecciones Gregory											Ingeniería Industrial				
Departamento	Producción											Estudio N°	01			
Operación	Elaboración de Jeans Industrial de dotación Para Hombre (talla 28 a la 36)											T. Comenzó	9:28 a. m.			
												T. Finalizó				
Instalación/Maquina	Centrifuga, secadora y plancha											Operario	Abel Gutierrez			
Herramientas	Ninguna											Demanda	150			
Observado Por	Yadira Dussan Cartagena											Observaciones	Todas las maquinas trabajan a vapor alimentadas por una caldera			
Fecha	12/07/2017															
Comprobado por	Ing. Augusto Castro Triana															
Elementos	Ciclos										Frecuencia por ciclo	Suma	Promedio	Tiempo Normal	Suplementos	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
A) Se introducen los pantalones a la centrifuga	Valoración del ritmo	85	75	95	95	85	95	85	85	75	75	10	850	85	85	1
	Tiempo Observado	6,2	7,3	5,8	5,6	6,3	5,6	6,2	6,4	7,5	7,2	10	64,1	6,41	7,1792	12%
	Tiempo Normal	6,94	8,18	6,5	6,27	7,06	6,27	6,94	7,168	8,4	8,064	10	71,792	7,1792	7,1792	12%
B) Al terminar el centrifugado se sacan los pantalones	Valoración del ritmo	75	85	95	85	75	85	75	95	75	85	10	830	83	83	1
	Tiempo Observado	4,3	3	2,5	3,5	4	3,9	4,3	2,9	4	3,7	10	36,1	3,61	4,0432	12%
	Tiempo Normal	4,82	3,36	2,8	3,92	4,48	4,37	4,82	3,248	4,48	4,144	10	40,432	4,0432	4,0432	12%
C) Se Introducen los pantalones a a la secadora	Valoración del ritmo	95	75	85	95	85	95	85	95	95	85	10	890	89	89	1
	Tiempo Observado	6,7	8	7,7	6,3	7,1	6,8	7,2	6,5	6,7	7	10	70	7	7,84	12%
	Tiempo Normal	7,5	8,96	8,62	7,06	7,95	7,62	8,06	7,28	7,504	7,84	10	78,4	7,84	7,84	12%

D) Revision de las prendas	Valoración del ritmo	95	95	85	95	95	95	85	95	95	85	10	920	92	92	1
	Tiempo Observado	5,4	5,5	6,1	5,8	5,7	5,6	6,2	5,7	5,8	6	10	57,8	5,78	6,4736	12%
	Tiempo Normal	6,05	6,16	6,83	6,5	6,38	6,27	6,94	6,384	6,496	6,72	10	64,736	6,4736	6,4736	12%
E) Planchado (por prenda)	Valoración del ritmo	65	95	85	85	65	85	75	55	75	55	10	740	74	74	1
	Tiempo Observado	15,3	12,3	13,5	13,1	15,9	13,8	14,5	18,6	14,8	18,6	10	150,4	15,04	16,8448	12%
	Tiempo Normal	17,1	13,8	15,1	14,7	17,8	15,5	16,2	20,83	16,58	20,83	10	168,448	16,8448	16,8448	12%
Sugerencias		<i>*Se recomienda limpiar las zonas de transporte a cada una de las maquinas, debido a que se presenta desorden y se cuenta con poco espacio para llevar de un lado a otro los pantalones</i>														

HOJA DE ESTUDIO												Proyecto Aplicado				
												Métodos y Tiempos				
<b>Empresa</b>	Confecciones Gregory											<b>Ingeniería Industrial</b>				
<b>Departamento</b>	Producción											<b>Estudio N°</b>	01			
<b>Operación</b>	Elaboración de Jeans Industrial de dotación Para Hombre (talla 28 a la 36)											<b>T. Comenzó</b>	9:00 a. m.			
<b>Instalación/Maquina</b>	Turbo											<b>T. Finalizó</b>				
<b>Herramientas</b>	Ninguna											<b>Operario</b>	Edison Garcia			
<b>Observado Por</b>	Yadira Dussan Cartagena											<b>Demanda</b>				
<b>Fecha</b>	12/07/2017											<b>Observaciones</b>	Se transportan paquetes de 20 - 40 por trabajador			
<b>Comprobado por</b>	Ing. Augusto Castro Triana															
Elementos	Ciclos										Frecuencia por ciclo	Suma	Promedio	Tiempo Normal	Suplementos	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
A) Transporte Final (Desde la zona de almacenamiento a la turbo)	Valoración del ritmo	85	95	75	75	85	85	65	75	65	65	10	770	77	77	1
	Tiempo Observado	10	8,4	11,6	11	10,9	10,5	12,5	11,7	12,3	12,9	10	111,8	11,18	12,5216	12%
	Tiempo Normal	11,2	9,41	13	12,3	12,21	11,8	14	13,1	13,8	14,4	10	125,216	12,5216	12,5216	12%

## **16. El nuevo planteamiento del proceso de producción**

Se debe pasar de tener una producción modular discontinua, para tener una producción modular lineal continúa con el fin de reducir tiempos en el transporte de prendas entre los diversos módulos, ya que se contará con mayor cercanía entre los operarios.

## **17. Estandarización de los tiempos del productivo**

Fijar tiempos estimados para cada una de las actividades del proceso de elaboración de la prenda, que ayuden a un mejor manejo, desarrollo y control de los mismos, con el fin de reducir los tiempos improductivos o demoras adicionales e injustificadas.

Los planteamientos sugeridos pretenden optimizar el tiempo de producción actual de 600 pantalones industriales que se encuentra en 32 horas a 26 horas aproximadamente, esto produce un mejoramiento en un 18,75%; la producción que se realiza en 4 días, con estas sugerencias, el proceso se puede ejecutar en 3 días. (Dichos cálculos se obtuvieron al restar la cantidad de tiempo improductivo generado en cada área con el tiempo total en el que actualmente se desarrolla el proceso)

## **18. Duplicación de Transporte u otras actividades**

### **18.1. Transporte Innecesario**

La falta de organización de los módulos en forma lineal del proceso productivo, genera demoras y retrasos innecesarios ya que implica el desplazamiento de los operarios de un módulo al otro, aumentando considerablemente los tiempos del proceso.

## 18.2. Riesgos Profesionales

### 18.2.1. Riesgo de Caída

Se evidencia que en el transporte de materia prima, por los diversos pisos de la edificación, las escaleras representa un riesgo potencial para los empleados que realizan dichos desplazamientos ya que están expuestos a lesiones físicas.

**Biomecánico por posturas ergonómicas:** En la empresa se evidencian posturas sedentes mantenidas y bípedas prolongadas.

**Riesgo físico por iluminación:** Se evidencia que en la empresa la iluminación es deficiente para las labores realizadas.

**Condiciones Inseguras:** Falta de uso de los elementos de protección personal (EPP), se evidencia que los operarios que realizan las labores de corte no cuenta con los (EPP) necesarios para el normal desarrollo de su función.

**Personal Capacitado:** Se estima conveniente la capacitación continua de los operarios para lograr la integralidad y su buen desempeño en cada módulo de trabajo. Ya que la ausencia laboral de un trabajador, bien sea por incapacidad o razones de fuerza mayor genera traumatismos en el normal desarrollo del proceso.

## 19. Conclusiones

De acuerdo al desarrollo de este estudio se lograron identificar las principales causas de los tiempos improductivos en cada área, además de realizar sugerencias que permitieron reducir de forma significativa la incomodidad de desplazamiento en las áreas al realizar limpieza y despejar las zonas de transporte.

Se buscó además hacer uso adecuado de las herramientas para cortes, costuras, fileteado, manualidades y lavado, logrando tener al día en cuanto a su mantenimiento a cada máquina utilizada en el proceso, evitando que en medio de la producción se presenten averías e imperfecciones en el producto a causa de estas.

Finalmente se pretenden establecer las operaciones de manera uniforme y productiva para la producción del jean, realizando sugerencias sobre la posibilidad de un cambio en producción modular discontinua a modular lineal continua. No se realizaron medidas de los elementos constitutivos de la organización o sistema productivo porque no es el propósito del presente estudio pero se dejan elementos para que se profundice más en el tema y/o se realicen estudios referentes a cada uno, como por ejemplo la opción de realizar un estudio de planta, análisis financiero e implementación del sistema integrado de gestión.

## 20. Recomendaciones generales

- ✓ Se propone realizar un estudio de tiempos cada vez que se ingrese un nuevo diseño a las líneas de producción de la empresa CONFECCIONES GREGORY
- ✓ Se debe de documentar todos los procesos dado que los procedimientos los conoce cada trabajador y los desarrolla por conocimiento y experiencia pero en el momento en el que falte dicho trabajador será necesario comenzar desde cero y se corre el riesgo de perder recursos.
- ✓ La empresa debe hacer un estudio sobre diseño de planta en caso de no presentarse el traslado en corto plazo (1 año) pues la zona es de alto riesgo y para garantizar la seguridad de sus trabajadores al empleador se le ha informado la necesidad de realizar dicho cambio.
- ✓ Debido al riesgo que representa la caldera a vapor es necesario realizar seguimiento constante sobre su uso y las medidas de seguridad que conlleva
- ✓ Se sugiere implementar y estructurar el programa de seguridad y salud en el trabajo en la empresa de confecciones Gregory con el objetivo de lograr un ambiente seguro en el área de trabajo.
- ✓ Efectuar la técnica de las 5S en la empresa confecciones Gregory, permitiría eliminar el despilfarro, mejorar las condiciones de seguridad industrial, alargar la vida útil de las máquinas, producir con menos defectos, mejorar la calidad en sus procesos, ser más productiva, y generar cultura organizacional.
- ✓ Para evitar tiempos improductivos es necesario realizar capacitaciones en cada una de las áreas de acuerdo a las actividades que se realizan.

## **20.1.Recomendaciones – Diagnostico de la organización**

### **20.1.1. Organigrama.**

Se sugiere a confecciones Gregory tener cinco niveles de jerarquía como se muestra en la siguiente figura.

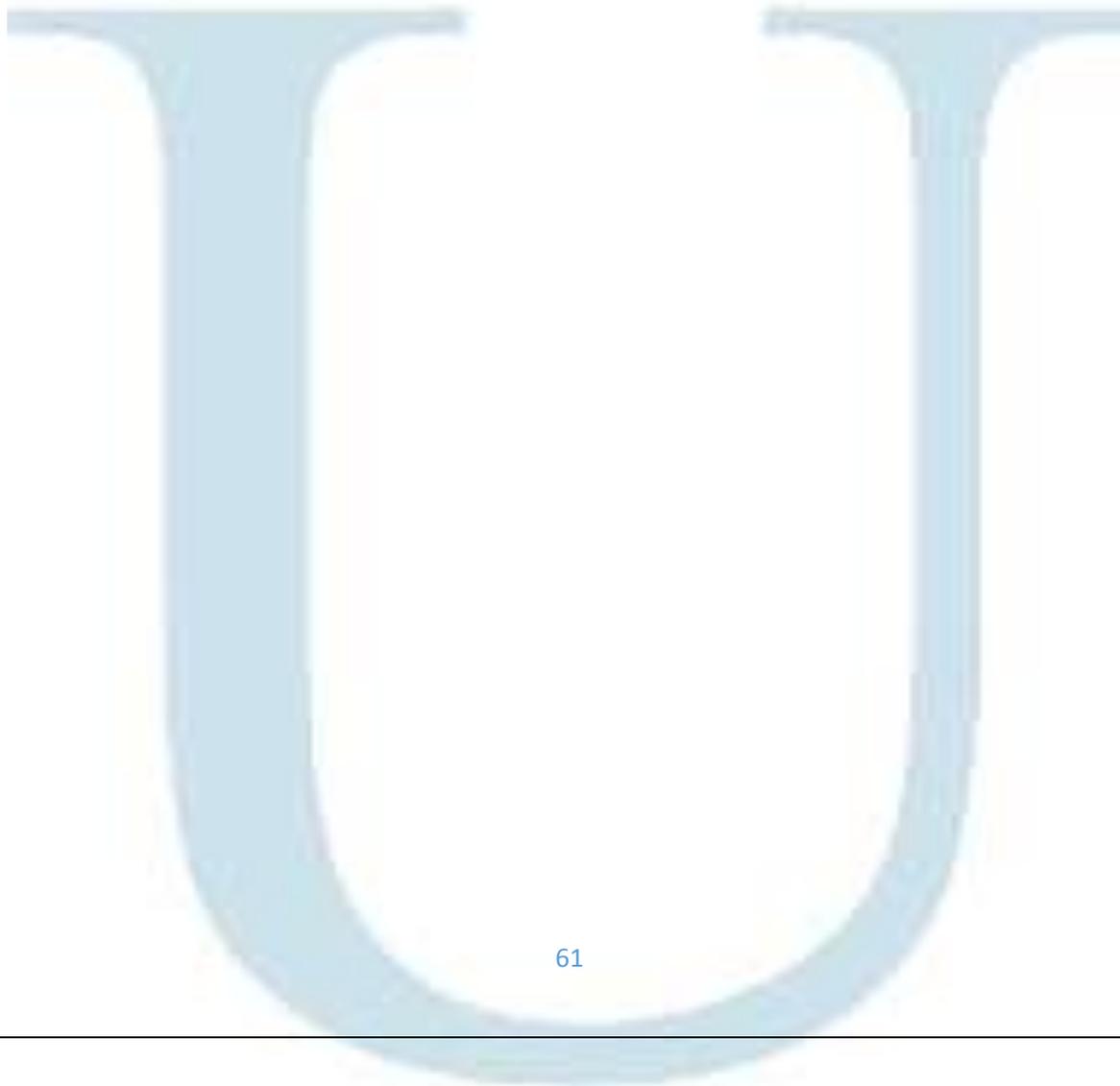
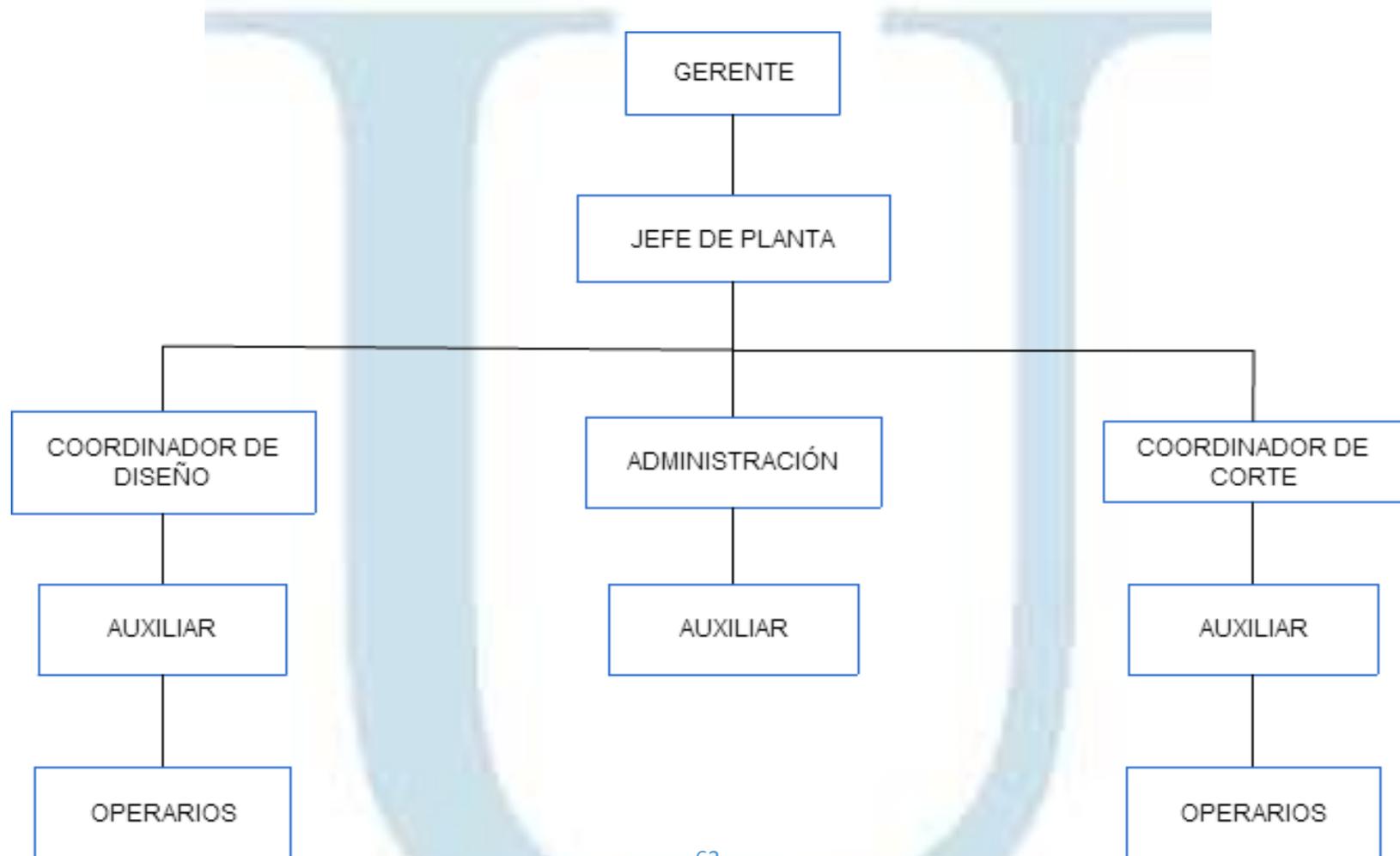


Figura No 12. Organigrama

20.1.2. *Lista de cargos y formación Indispensable para el Funcionamiento de la planta*

Para el óptimo funcionamiento de la planta es necesario mantener la formación de cada uno de los operarios para el manejo



de máquinas y herramientas, por lo cual es necesario realizar capacitaciones a los empleados, esto indica la necesidad de concienciar a los operarios y a la parte administrativa de mantener dicha formación constante para un buen manejo de la planta.

**Tabla No 2.** Perfiles y funciones del personal sugerido

ITEM	CARGO	PERFIL	PERSONAS POR CARGO	FUNCIONES
1	GERENTE	<p><b>INGENIERO INDUSTRIAL DE DOS (2) AÑOS DE EXPERIENCIA.</b></p> <p>COMPETENCIAS:</p> <p>Diseñar y organizar el sistema administrativo de la empresa de acuerdo con los objetivos organizacionales.</p> <p>Optimizar los sistemas de comunicación con los proveedores y clientes.</p> <p>Responsable de las ventas de la empresa.</p> <p>Formular y evaluar proyectos de recursos financieros</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener continuo contacto con los clientes.</li> <li>-Buscar nuevas oportunidades de mercado.</li> <li>-Estar atento a las innovaciones tecnológicas en diseño y corte</li> <li>-Todas las demás inherentes al cargo.</li> <li>-Participar en la planeación y ejecución</li> </ul>

		según los objetivos organizacionales.		de las actividades de la empresa
2	JEFE DE PLANTA	<p>INGENIERO INDUSTRIAL DE DOS (2) AÑOS DE EXPERIENCIA.</p> <p>COMPETENCIAS:</p> <p>Diseñar y organizar el sistema de producción de acuerdo a los objetivos organizacionales.</p> <p>Organizar y administrar el abastecimiento de materias primas e insumos, productos en procesos y terminados, cumpliendo con los requerimientos del sistema de producción.</p> <p>Optimizar los sistemas de producción a través de modelos matemáticos.</p>	1	<p>-Analizar, planear, controlar y evaluar los procesos de diseño y corte.</p> <p>-Recibir y tramitar las sugerencias y quejas de los clientes.</p> <p>-Administrar el personal operativo de la planta.</p> <p>-Liquidar nóminas, parafiscales y prestaciones sociales</p> <p>-Todas las demás inherentes al cargo.</p>

		<p>Planear y programar el sistema de producción de acuerdo a los objetivos organizacionales.</p> <p>Coordinar y controlar los sistemas de gestión de calidad cumpliendo normatividad empresarial.</p> <p>Formular y evaluar proyectos de recursos productivos según los objetivos organizacionales.</p>		
3	COORDINADOR DE DISEÑO	<p>DISEÑADOR TITULADO DE UN AÑO DE EXPERIENCIA.</p> <p>COMPETENCIAS:</p> <p>Manejo de software de diseño.</p> <p>Programar y controlar el desarrollo de las actividades del área de diseño.</p> <p>Diseñar prendas de vestir de acuerdo con las necesidades del mercado.</p> <p>Elaborar patrones de acuerdo con las</p>	1	<p>-Planear el desarrollo de las actividades de diseño de acuerdo al orden de llegada de los clientes.</p> <p>-Revisar la calidad de los diseños ejecutados.</p> <p>-Controlar y responder por el trabajo de los auxiliares de diseño (cuando se contraten)</p> <p>-Todas las demás inherentes al</p>

		<p>especificaciones técnicas.</p> <p>Validar los productos en confecciones según las condiciones de la empresa.</p> <p>Realizar eventos de comunicación de mercadeo, teniendo en cuenta las características y necesidades de los clientes.</p>		cargo.
4	<p>AUXILIAR ES DE DISEÑO (Opcional)</p>	<p>PATRONISTA ESCALADOR, con conocimientos, habilidades y capacidad para realizar las funciones propias de un patronista en el área de diseño.</p> <p>COMPETENCIAS:</p> <p>Operar maquinaria de confecciones de acuerdo a los requerimientos.</p> <p>Inspeccionar condiciones de calidad en procesos y productos en confecciones de acuerdo con las normas establecidas.</p>	3	<p>-Ejecutar las actividades de diseño según ordenes emitidas por el Coordinador de diseño.</p> <p>-Todas las demás inherentes al cargo.</p>

		Elaborar patrones de acuerdo con las especificaciones técnicas.		
5	COORDINADOR DE CORTE	<p>CORTADOR DE PRENDAS DE VESTIR, que tenga las habilidades, destrezas y conocimiento que le permita contribuir en la preservación de la calidad de las prendas, prevenir el desperdicio de material, optimizar los tiempos de entrega y de trabajar en condiciones de seguridad personal, de los equipos y de los materiales a su cargo.</p> <p>COMPETENCIAS:</p> <p>Elaborar los trazos optimizando la materia prima.</p> <p>Extender telas cumpliendo normas técnicas y de calidad.</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planear el desarrollo de las actividades de corte de acuerdo al orden de llegada de los clientes.</li> <li>-Realizar los cortes respectivos.</li> <li>-Revisar la calidad de los cortes ejecutados.</li> <li>-Controlar y responder por el trabajo de los auxiliares de corte.</li> <li>-Todas las demás inherentes al cargo.</li> </ul>

		<p>Cortar las piezas que conforman las prendas</p> <p>Cumpliendo especificaciones técnicas.</p>		
6	OPERARIO S	<p>AUXILIAR DE CORTE, que contribuya a la preservación de la calidad de las prendas, prevenir el desperdicio de material, optimizar los tiempos de entrega y de trabajar en condiciones de seguridad personal, y de los materiales a su cargo.</p> <p>Operarios de Maquinas Plana, dos agujas, cerradora, fileteadoras, collarín, presilladoras y empretinadoras.</p> <p>COMPETENCIAS:</p> <p>Elaborar los trazos optimizando la materia prima</p> <p>Extender telas cumpliendo normas técnicas y de calidad.</p>	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar los tendidos de las telas para corte.</li> <li>-Ayudar con el corte de las telas.</li> <li>-Separar las piezas de los cortes.</li> <li>-Revisar la calidad de las piezas del corte.</li> <li>-Marcar las piezas de los cortes.</li> <li>-Paquetear los cortes desarrollados.</li> <li>-Todas las demás inherentes al cargo.</li> </ul>

7	SECRETARIA	<p>SECRETARIA AXILIAR CONTABLE CON UN AÑO DE EXPERIENCIA.</p> <p>COMPETENCIAS:</p> <p>Manejo del office.</p> <p>Manejo de los libros diarios contables.</p> <p>Atención al público.</p> <p>Reserva con los documentos y con la empresa en general</p>	1	<p>Atención telefónica y personalizada.</p> <p>Mantener actualizado el registro de hojas de vida del personal de la empresa.</p> <p>Ser el centro de comunicación e información a nivel general.</p> <p>Apoyo a las distintas áreas de la empresa y gestión de documentos.</p>
---	------------	---	---	--

## **20.2.Recomendaciones – Diagnostico; Área de trabajo**

### **20.2.1. Área de corte**

Se debe buscar reubicar la zona de almacenamiento de las telas, para que se disminuya el tiempo de desplazamiento y evitar tiempos improductivos

### **20.2.2. Área de confección**

Se recomienda realizar revisiones en la red eléctrica y adecuar dicha red para disminuir el riesgo que presenta

### **20.2.3. Área de Manualidades**

Aprovechar los espacios disponibles en el área

### **20.2.4. Área de secado y planchado**

Realizar mantenimiento a la plancha pues presentaba fuga de agua, lo cual dañaba el secado de la prenda y posteriormente retrasa el proceso de entrega

Realizar mantenimiento en cada una de las lavadoras convencionales con las que cuenta, pues la mayoría presenta daños en el reloj de temperatura

## 21. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anónimo, *Resumen de Organización Industrial*, cap. 7, p8, recuperado de

[www.virtual.unal.edu.co/cursos/.../EstudioOperaciones/tiempos](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/.../EstudioOperaciones/tiempos)

Cardona. N. (2007) *Propuesta de mejora de métodos*, Universidad tecnológica de Pereira.

Pereira

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/106/TG658542C268p.pdf?sequence=1>

Manuel S. Antecedentes. *Estudio de tiempos y movimientos*. Ingeniería del trabajo.

<https://ingenieriadeltrabajo042010.wikispaces.com/file/view/Presentaci%C3%B3n+de+Clase+Estudio+de+Movimientos+y+Tiempos.pdf>

Salazar Bryan.(2016) *Estudio de tiempos y movimientos*

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>

Centro de investigación y desarrollo empresarial ACOPI PRODES TOLIMA – CIAPT. (2008-2009). *Estudio técnico del subsector textil – confección en Ibagué*.

## 22. ANEXO

### 22.1. Diagramación en IDEF-0

