

**IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MEJORA DE LOS  
PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL AREA DE CORTE  
DE LA EMPRESA C.I JEANS S.A**

autor

**DORIS MEJIA VALENCIA**

**INGENIERIA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO MMI  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**PAMPLONA, Junio 14 de 2018**

**IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MEJORA DE LOS  
PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL AREA DE CORTE  
DE LA EMPRESA C.I JEANS S.A**

autor

**DORIS MEJIA VALENCIA**

Director

**ROSA YANETH CONTRERAS**

Msc. En Diseño Y Gestión De Proyectos Tecnológicos

**INGENIERIA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO MMI  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**PAMPLONA, Junio 14 de 2018**

## TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN .....	10
2	planteamiento del problema y justificacion .....	12
3.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
3.2.	JUSTIFICACION .....	12
3	MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE .....	14
4.1.	MARCO TEORICO.....	14
4.2.	ESTADO DEL ARTE .....	16
4	DELIMITACION.....	17
5.1.	OBJETIVO GENERAL .....	17
5.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
5	TAREAS Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	18
6.1.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	18
6.2.	Descripción de actividades.....	18
6	RESULTADOS Y POTENCIALES BENEFICIARIOS.....	21
7	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	22
	Fase I: DIAGNOSTICO del estado actual del área de corte en la empresa C.I JEANS S.A. ....	23
8.1.1.	Indicadores actuales del area de corte .....	23
8.1.2.	Técnicas de recolección de información .....	25
7..1	FORMATO DE OBSERVACION.....	26
7..2	CUESTIONARIO .....	27
8.1.3.	MATRIZ DOFA.....	35

Fase ii: Diseño de plan de mejora EN el área de corte .....	39
8.1.4. Estudio de tiempos.....	46
8.1.5. Benchmarking .....	47
8.1.6. Filosofía 5'S .....	47
Fase iii: Costos que implica la mejora en el área de corte .....	49
fase iv: Implementar plan de mejoramiento.....	52
8.1.7. Realizar y analizar toma de tiempos .....	52
8.1.8. Implementar benchmarking en Bodega .....	53
8.1.9. Implementar 5'S:.....	56
8 RESULTADOS .....	58
9 CONCLUSIOnes .....	64
10 RECOMENDACIONES .....	66
11 ANEXOS.....	67
12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74

<a href="#"><u>Ilustración 1 Desperdicio de tela nacional</u></a> .....	21
<a href="#"><u>Ilustración 2 Desperdicio de tela importada</u></a> .....	22
<a href="#"><u>Ilustración 4 Rollos 100% cubiertos</u></a> .....	52
<a href="#"><u>Ilustración 5 Coteada</u></a> .....	55
<a href="#"><u>Ilustración 6 Diagrama ishikawa</u></a> .....	63
<a href="#"><u>Ilustración 7 Almacenamiento de rollos</u></a> .....	63
<a href="#"><u>Ilustración 8 Trato a la tela Bpt</u></a> .....	64
<a href="#"><u>Ilustración 9 Estado actual de Corte</u></a> .....	64
<a href="#"><u>Ilustración 11 Formato - Toma de tiempos</u></a> .....	65
<a href="#"><u>Ilustración 12 Propuesta de mejora para la ruta de reposición</u></a> .....	66
<a href="#"><u>Ilustración 13 Paleta - Planta 1</u></a> .....	67
<a href="#"><u>Ilustración 14 Limpieza a bodega</u></a> .....	67
<a href="#"><u>Ilustración 15 Cotización - Rótulos</u></a> .....	68
<a href="#"><u>Ilustración 16 Cotización - Plástico</u></a> .....	69

<a href="#"><u>Tabla 1 Cronograma de actividades</u></a> .....	15
<a href="#"><u>Tabla 2 Desperdicio de tela nacional</u></a> .....	20
<a href="#"><u>Tabla 3 Desperdicio de tela importada</u></a> .....	21
<a href="#"><u>Tabla 4 Formato de observación</u></a> .....	23
<a href="#"><u>Tabla 5 Probabilidad acumulada</u></a> .....	28
<a href="#"><u>Tabla 6 Herramienta vs Problema</u></a> .....	35
<a href="#"><u>Tabla 7 Priorización</u></a> .....	37
<a href="#"><u>Tabla 8 Plan de mejora</u></a> .....	38
<a href="#"><u>Tabla 9 Costos de las mejoras</u></a> .....	48
<a href="#"><u>Tabla 10 Cronograma de limpieza a Bodega</u></a> .....	52
<a href="#"><u>Tabla 11 Seleccionar - 5'S</u></a> .....	54
<a href="#"><u>Tabla 12 Ordenar - 5'S</u></a> .....	54

<a href="#"><u>Ecuación 1 Desperdicio</u></a> .....	20
<a href="#"><u>Ecuación 2 Muestra</u></a> .....	27
<a href="#"><u>Ecuación 3 Muestra-Área de corte</u></a> .....	28

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del director del proyecto

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Medellín, 14 de junio de 2018.

DORIS MEJIA VALENCIA.

***NOMBRE AUTOR***



## **AGRADECIMIENTOS**

Mi agradecimiento va dirigido a mi padre celestial que siempre me ayudó en las batallas y nunca falló su fidelidad para afrontar y salir victoriosa de los obstáculos que presenté en el proceso de formación, y sé que nunca me fallará, gracias Dios.

También un gran agradecimiento a mis padres, que con su apoyo económico y emocional me ayudaron a formar como Ingeniera Industrial y a no desistir cuando lo creía todo perdido, gracias padres, los amo.

Agradecimiento inmenso a mi hermanita Carmen Mejía, por soportarme y guiarme cuando más lo necesité.

Agradezco a C.I JEANS S.A por darme la oportunidad de desarrollar la práctica empresarial en la organización y brindarme las herramientas y apoyo necesario para la realización de este.

Agradecimientos al Ing. Juan Pablo Rodríguez Arias por el apoyo, orientación y comprensión dentro de la organización para la realización de este proyecto. Ingeniero Industrial.

Gracias a mi directora de práctica, Rosa Yaneth Contreras, por la orientación y asesoría del proceso de práctica y realización de este proyecto. Ingeniera industrial. Msc. En diseño y Gestión de Proyecto Tecnológicos.

Infinitas gracias a mi directora de programa, Sandra Milena Castro Escobar, por el apoyo y preocupación. Msc. En Ingeniera Industrial.

## 1 RESUMEN

Esta propuesta considera los problemas en los procesos productivos de una empresa del sector confección colombiano. Por medio de un diagnóstico se identifica las dificultades en los procesos del área de corte que afectan directamente los costos. Por lo tanto, se establece la metodología que más se ajusta a la reducción de los desperdicios y segundas. A partir de la metodología seleccionada se implementa el proceso de manejo de telas blancas y mejora de los procesos para disminuir tiempos y cabeceras; Con base en los métodos que brinda el campo de la Ingeniería Industrial como 5's, benchmarking y estudio de métodos y tiempos se procede a la mejora de los procesos, los cuales buscan contribuir a los objetivos estratégicos de la empresa.

Para la implementación de esta propuesta se realizó un sondeo basado en la investigación experimental y en teorías fundamentadas de estudios realizados sobre la industria de confección internacional, nacional y regional; donde el objetivo final es comparar el indicador de desperdicio antes y después de aplicar herramientas y métodos para la mejora.

**Palabras claves:** DESPERDICIO, CALIDAD, BENCHMARKING, PROCESOS PRODUCTIVOS.

## ABSTRACT

This proposal considers the problems in the productive processes of a company in the Colombian clothing sector. By means of a diagnosis, difficulties are identified in the processes of the cutting area that directly affect the costs. Therefore, the methodology that best fits the reduction of waste and second is established. Based on the selected methodology, the process of handling white fabrics and improving processes to reduce time and headers is implemented; Based on the methods offered by the field of Industrial Engineering as 5's, benchmarking and study of methods and times, we proceed to improve the processes, which seek to contribute to the strategic objectives of the company.

For the implementation of this proposal, a survey was made based on experimental research and based theories of studies carried out on the international, national and regional clothing industry; where the ultimate goal is to compare the waste indicator before and after applying tools and methods for improvement.

**Keywords:** WASTE, QUALITY, BENCHMARKING, PRODUCTIVE PROCESSES.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION**

### **3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La empresa C.I Jeans S.A fabrica jeans, shorts y chaquetas en el menor tiempo y con la mayor calidad. La producción se basa en cuatro procesos fundamentales -corte, confección, lavandería y terminación-. En el área de corte inicia la producción y sus procesos son extender, cortar, etiquetar y reponer.

El principal problema que tiene el área de corte son los altos costos; Generados por desperdicios de tela, segundas de producto terminado y tiempos improductivos. La mayoría de segundas se producen por suciedad en la tela y esta dificultad se identificó en los procesos de almacenamiento, coteada, devoluciones de rollos y cubrimiento de producción; Además por el mal procedimiento de los reponedores.

En el almacenamiento se ensucia la tela porque los rollos quedan con espacios descubiertos ya que después de quitar el plástico para la toma de muestra se presenta dificultad para volverlos a cubrir, porque vienen cerrados al vacío. El proceso de coteada se realiza sobre el piso en mal estado al igual que las devoluciones y el proceso de cubrimiento se realiza solo cuando la planta no produce. Este procedimiento lo hacen con un plástico que es almacenado inadecuadamente.

### **3.2. JUSTIFICACION**

El plan de mejora se realiza para optimar los procesos que afectan directamente los desperdicios de tela; Específicamente en el área corte. El plan de mejora busca disminuir los desperdicios pues en febrero del 2018 fue de 453.302 unidades lo cual equivale a 27.653,76 metros y el costo en

promedio es de 232'291.584 pesos en desperdicio. Por lo tanto, es de gran importancia mejorar los procesos para disminuir los altos costos.

Las mejoras a proponer se proyectan para ser ejecutado a corto plazo, es decir, dentro de los 4 meses estipulados. Además, se cuenta con el total apoyo del jefe de corte y de más jefes ya que el costo de los desperdicios de tela es elevado y de gran prioridad.

### 3 MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE

#### 4.1. MARCO TEORICO

La capital de Antioquia goza de una temperatura en promedio de 24°C.[1] tiene 2.499.080 habitantes y está localizado en el valle de Aburrá [2] con coordenadas geográficas 6.217 latitud, 75.567 longitud y con superficie de 38.700 hectáreas.[3] Es reconocida en Colombia por sus avances en la planeación urbana y su plataforma competitiva, por contar con personas con sentido de pertenencia, presentar avances tecnológicos en telecomunicaciones y servicios modernos de salud, es la región que más aporta a la generación de energía en el país.[2]

*“Medellín fue elegida como la ciudad más innovadora del mundo, en el marco del concurso City of the Year, que organizan The Wall Street Journal y Citigroup. La capital antioqueña compitió con Nueva York y Tel Aviv, la decisión dependió de una votación por Internet” [4]*

Medellín, es la segunda ciudad más grande y atractiva del territorio colombiano por su actividad comercial e industrial. Además, tiene la talla para ser sede de eventos mundiales como la OEA ya que cuenta con un sistema moderno de transporte como el metro, metro cable y tren vía. También tiene fiestas importantes como Colombiamoda y Colombiatex (Feria de moda más grande del país). [5]

La Comercializadora internacional de Jeans es una compañía dedicada a la producción y exportación de prendas de vestir de alta calidad; Cuenta con 30000 colaboradores en toda su línea de fabricación. [6] está ubicada en el área metropolitana y participa en el evento Colombiatex[7] además de realizar showroom en NYC.[8] C.I Jeans hace parte de “DENIM GARMENT SOURCING GUIDE de WGSN el cual consiste en darse a conocer a su clientes internacionales y nacionales por medio de la plataforma de tendencia WGSN” [9]

Cada día las exigencias de los clientes son mayores, y la calidad y disposición de los productos son requisitos trascendentales para garantizar un puesto en el mercado, por ello, las empresas evalúan sus procesos productivos y mejoran sus estrategias, con el objetivo de alcanzar el nivel de servicio requerido y la rentabilidad esperada para los accionistas.[10] El indicador de desperdicio altera los costos del producto, por lo tanto, se deben tener en cuenta métodos como: benchmarking, 5's y estudio de métodos y tiempos.

En las industrias existen 5 tipos de desperdicios: Despilfarro por exceso de almacenamiento, "sobreproducción", "tiempo de espera", "transporte" y "movimientos innecesarios" y Despilfarros por defectos, rechazos y reprocesos.[11] Estos desperdicios afectan directamente a la productividad de la empresa como de igual modo aumentan el costo de producción.

Por lo anterior es necesario emplear estrategias que brinda la Ingeniería Industrial como el benchmarking, esta metodología consiste en realizar una comparación interna, competitiva o funcional; La comparación interna se emplea dentro de la misma empresa, la competitiva es comparada con la competencia y la funcional es con las empresas de diferente actividad económica, es decir, la competencia indirecta. Otra estrategia que se adapta a la investigación, es la filosofía de las 5's; Esta se basa en 5 pasos Seiri/selección, seiton/orden, seison/limpieza, seiketsu/estandarización y shitsuke/mantener. Las 3 primeras "S" son las más importantes para dar cumplimiento a la metodología. Por otra parte, tenemos la metodología de estudio de métodos y tiempos la cual se utilizada 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 preestablecida"* [12].

## 4.2. ESTADO DEL ARTE

Para la planeación de esta mejora se tiene en cuenta industrias de confección como la mexicana, que está compitiendo con China por el mercado estadounidense, pues según el artículo de investigación “Competencia entre México y China en el interior del mercado de Estados Unidos” El sector textil de México incrementó sus exportaciones en gran parte por la disminución de los desperdicios.[13] También se tiene el artículo “La gestión de la calidad y su relación con los costos de desechos y desperdicios en las miles de la confección textil” de la revista de la Universidad de Lima; Explica como la discrepancia de la gestión de la calidad con los costos generados por desechos y desperdicios, trae como consecuencia altos costos para el fabricante. Por lo tanto mejoró la productividad y costos por medio de la implementación de las 5’s.[14] También se tiene la tesis de la Universidad EAFIT “Benchmarking sobre manufactura esbelta (lean manufacturing) en el sector de la confección en la ciudad de Medellín, Colombia” este estudio *“halló que la implementación de las técnicas de Manufactura Esbelta no se encuentra muy difundida entre las compañías del sector y solamente las que tienen trayectoria de trabajo como empresas exportadoras de marcas internacionales son las más avanzadas en su aplicación y desarrollo”*[15]



## 4 DELIMITACION

La comercializadora internacional de Jeans cuenta con todo el proceso de la elaboración de Jeans, chaquetas y shorts; Siendo los Jeans el producto estrella. La línea de producción cuenta con 4 áreas: Corte, confección, lavandería y terminación.

La propuesta de mejoramiento está planteada para el área de corte; Principalmente en el proceso de extendida y almacenamiento.

### 5.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar plan de mejora de los procesos productivos en el área de corte de la empresa C.I Jeans S.A

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. [Diagnosticar el estado actual del área de corte en la empresa C.I JEANS S.A](#)
2. [Diseñar plan de mejoramiento en el área de corte.](#)
3. [Determinar costos que implica la mejora en el área de corte.](#)
4. [Implementar plan de mejoramiento.](#)

## 5 TAREAS Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### 6.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 1 Cronograma de actividades

	ACTIVIDAD	Mes1				Mes2				Mes3				Mes4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Recolección de información	■	■	■													
2	Análisis DOFA			■													
3	Diseñar formato: Estudio de tiempo				■												
4	Realizar Benchmarking					■	■	■	■								
5	Diseñar plan de 5's				■	■	■	■	■								
6	Determinar los costos de la mejora			■	■	■	■	■	■								
7	Realizar y analizar toma de tiempo													■	■	■	■
8	Implementar 5's									■	■	■	■	■	■	■	■
9	Implementar Beanchmarking en el área estudiada																■

Fuente: Propia

**Mes1:** 19 de febrero a 16 de marzo de 2018

**Mes2:** 19 de marzo a 13 de abril

**Mes3:** 16 de abril a 11 mayo

**Mes4:** 14 de mayo a 8 junio

### 6.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Recolectar información; Para el cumplimiento de esta actividad se llevará a cabo las siguientes tareas:
  - a. Obtener información actual de los indicadores de desperdicios.
  - b. Observar el estado de bodega, extendida y reposición; Esta observación será registrada en un formato de observación no estructurado.
  - c. Diseñar cuestionario para conocer mejor el estado actual de corte, el trato a las telas y el orden en el puesto de trabajo.

- d. Determinar la muestra. Según la nómina, en el área de corte hay 130 colaboradores, incluidos los analistas y Jefe.
  - e. Implementar y tabular el cuestionario
- 2.** Realizar el análisis DOFA, Para el cumplimiento de esta actividad se llevará a cabo las siguientes tareas:
- a. Diseñar la Matriz DOFA; Con aras de conocer las debilidades, oportunidades, fortaleza y amenazas en el área de corte y bodega.
  - b. Analizar la matriz DOFA; Para determinar las mejores estrategias.
- 3.** Diseñar formato: Estudio de tiempos, Para el cumplimiento de esta actividad se llevará a cabo las siguientes tareas:
- a. Observar y tomar el tiempo de la ruta actual de los reponedores
  - b. Gestionar el mapa de las plantas de confección, para realizar experimentos sobre el mismo.
  - c. Determinar con el analista de Ingeniería las mejoras para la ruta de reposición.
- 4.** Realizar benchmarking funcional con el proveedor de tela Fabricato S.A; Para el cumplimiento de esta actividad se llevará a cabo las siguientes tareas:
- a. Gestionar el ingreso a la empresa Fabricato S.A
  - b. Comparar la bodega de Corte de C.I Jeans con la de Fabricato S.A.
- 5.** Diseñar plan de las 5's en el proceso de extendida y bodega.

**6.** Realizar el costo que implica la implementación de la mejora; Para el cumplimiento de esta actividad se llevará a cabo las siguientes tareas:

- a. Cotizar el costo de la paleta y base para mejorar la ruta de reposición.
- b. Cotizar el costo de las herramientas necesarias para mejorar los procesos productivos de corte
- c. Cotizar el costo de la visita a Fabricato S.A y las debidas capacitaciones a los colaboradores.

**7.** Tomar y analizar el tiempo de la ruta de reproceso; Para el cumplimiento de esta actividad se llevará a cabo las siguientes tareas:

- a. Tomar tiempo de la ruta de reposición con las mejoras implementadas.
- b. Comparar los tiempos de la ruta, antes y después de la implementación de la mejora.

**8.** Implementar las 5's en el área de extendida y bodega para disminuir desperdicios.

**9.** Implementar los procesos observadas en el benchmarking realizado a Fabricato S.A.

## **6 RESULTADOS Y POTENCIALES BENEFICIARIOS**

El resultado esperado de la propuesta de mejoramiento es lograr la aprobación e implementación del plan de mejora; Donde se involucrarán herramientas como benchmarking, estudio de tiempos y la filosofía de 5'S.

Por consiguiente, se espera reducir los costos de no calidad con la disminución de los desperdicios de tela y controlar el orden en el área de investigación. Por ende, el mayor beneficiario es el área corte de la Comercializadora Internacional de Jeans.

## **7 DESARROLLO DEL PROYECTO**

El desarrollo del plan e implementación de las mejoras de los procesos productivos, estarán divididos en cuatro fases; Cada una de estas fases corresponde al cumplimiento de los objetivos específicos, previamente planteados.

## FASE I: DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL ÁREA DE CORTE EN LA EMPRESA C.I JEANS S.A.

En esta fase se tendrán en cuenta datos históricos de desperdicios, con el propósito de conocer cómo se encuentra actualmente este indicador. También, se hará uso de las herramientas de recolección de información, tales como: Formatos de observación, cuestionario estructurado y Matriz DOFA.

### 8.1.1. INDICADORES ACTUALES DEL AREA DE CORTE

Actualmente, el desperdicio de tela nacional en el área de corte del mes de febrero del año 2018 es de 3.76% e importadas de 3.98%. En las siguientes ilustraciones se puede evidenciar el crecimiento del desperdicio en las telas nacionales y la disminución del mismo a las telas importadas.

Las ilustraciones y resultados son realizados por medio de la siguiente ecuación:

#### Ecuación 1 Desperdicio

$$\text{Desperdicio} = \text{Largo real del trazo} - \text{Largo teórico del traz}$$

Fuente: CI JEANS

Tabla 2 Desperdicio de tela nacional

Año/Mes	Resultados Histórico - Nacional												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
2011	14.30%	4.85%	3.70%	4.26%	4.46%	5.24%	5.13%	5.51%	5.32%	5.30%	4.77%	4.31%	5.36%
2012	4.50%	5.16%	5.70%	5.39%	5.10%	5.16%	5.09%	5.59%	5.13%	3.59%	3.88%	4.33%	4.87%
2013	3.90%	3.38%	3.29%	3.23%	3.26%	4.23%	4.21%	4.28%	4.41%	3.86%	3.78%	4.23%	3.85%
2014	4.08%	4.67%	5.13%	5.12%	5.16%	5.02%	4.70%	4.88%	4.74%	4.83%	4.66%	4.49%	4.78%
2015	4.01%	4.02%	4.13%	4.30%	4.60%	4.29%	3.86%	4.37%	4.14%	4.86%	4.50%	4.53%	4.29%
2016	4.13%	5.04%	5.00%	5.48%	4.94%	6.42%	6.71%	6.81%	6.10%	6.73%	7.45%	6.36%	5.98%
2017	6.77%	6.64%	7.58%	6.30%	4.80%	4.96%	3.95%	4.04%	3.59%	3.72%	4.09%	4.09%	4.79%
2018	3.58%	3.76%											3.63%

Fuente: CI JEANS

Ilustración 1 Desperdicio de tela nacional

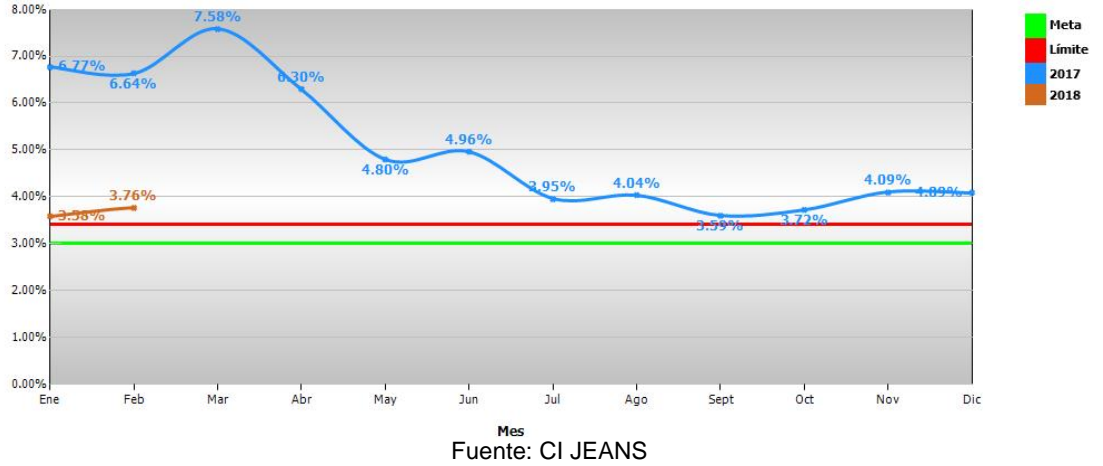


Tabla 3 Desperdicio de tela importada

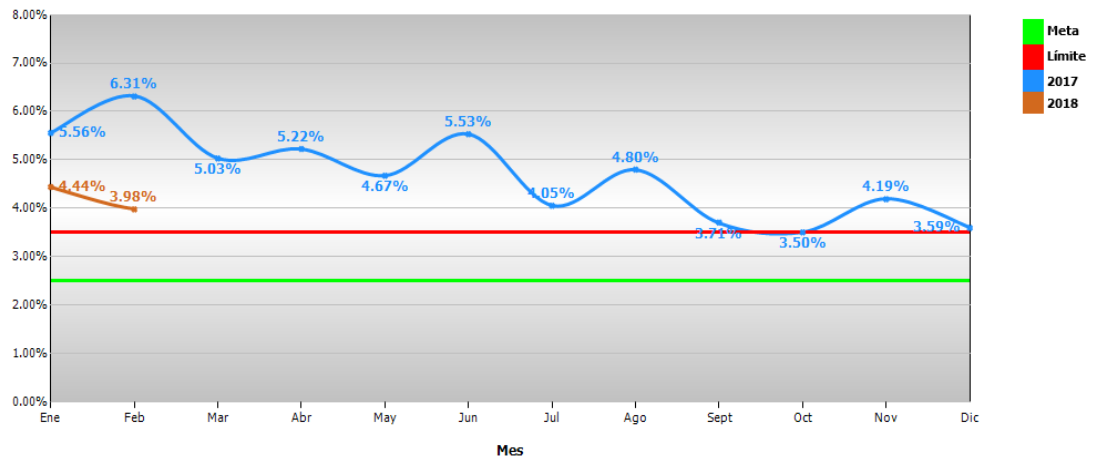
Año/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
2011	2.83%	8.07%	3.37%	2.87%	2.85%	2.62%	2.45%	2.72%	2.77%	2.60%	2.63%	2.27%	2.98%
2012	2.17%	2.31%	2.85%	2.48%	3.14%	2.58%	2.48%	3.36%	2.52%	1.91%	2.07%	1.89%	2.56%
2013	2.41%	1.71%	1.93%	1.98%	2.18%	2.01%	1.26%	1.21%	1.42%	1.85%	2.39%	2.01%	1.78%
2014	0.28%	1.94%	3.18%	2.80%	3.23%	1.62%	2.15%	2.91%	3.05%	2.71%	2.42%	3.27%	2.53%
2015	3.77%	3.48%	3.43%	3.39%	3.38%	3.21%	3.47%	3.23%	3.48%	4.76%	3.06%	2.74%	3.42%
2016	3.85%	3.75%	3.94%	3.68%	4.06%	4.53%	4.08%	4.38%	4.06%	4.40%	5.60%	6.71%	4.29%
2017	5.56%	6.31%	5.03%	5.22%	4.67%	5.53%	4.05%	4.80%	3.71%	3.50%	4.19%	3.59%	4.88%
2018	4.44%	3.98%											4.23%

Descripción del Indicador

Fuente: CI JEANS



Ilustración 2 Desperdicio de tela importada



Fuente: CI JEANS

La compañía CI Jeans, tiene como objetivo estratégico disminuir los desperdicios a 3.7%. Por lo tanto, se identifica que para alcanzar la meta es debido realizar una investigación con el fin de disminuir los desperdicios de tela en un 0,06% en tela nacional y 0.28% en la importada.

### 8.1.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Esta técnica, ayuda a la documentación de la información obtenida de la realidad; Es decir, el registro de lo observado o indagado, sobre el desperdicio en el área de corte. [16] Por ello, se hará uso de las herramientas:


- Formato de observación
- Cuestionario
- Matriz DOFA

## 7..1 FORMATO DE OBSERVACION

Esta herramienta es fundamental, “*ya que establece la relación básica entre el sujeto que observa y el objeto que es observado, que es el inicio de toda comprensión de la realidad*”. [17] Por lo tanto, se hizo uso de un formato de observación no estructurado.

Tabla 4 Formato de observación

ACTIVIDAD	OBSERVACION	IMAGEN
Inventario de rollos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal almacenamiento de los rollos, porque están aplastados y sucios.</li> <li>• Pérdida de rollos; Los rollos no se encuentran en la ubicación indicada, aparecen rollos sin el código, sin número, sin nombre. Es decir, un rollo no identificado.</li> </ul>	
Sacar muestra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal procedimiento; Se paran sobre la tela, no barren antes de sacar las muestras, al envolver dejan arrugas o no lo hacen uniformemente.</li> <li>• No cubren totalmente el rollo al sellarlo; Y los espacios no cubiertos se ensucian en almacén.</li> <li>• El almacén está muy sucio.</li> </ul> <p><b>¡No hay control en bodega!</b></p>	
Extendida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desorden; No organizan su lugar de trabajo.</li> <li>• Marcan los retazos con letra grande, y esto dificulta la actividad de reposición.</li> <li>• Los colaboradores no hacen uso</li> </ul>	

	<p>de la váquela</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay control, ni seguimiento de cabeceras.</li> <li>• Los colaboradores se contradicen al explicar sus funciones</li> </ul> <p><b>¡Desorden total en el área!</b></p>	
Reposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las ruta de los reponedores no está estandarizada y se observan desplazamientos innecesario</li> </ul>	

De acuerdo, a la implementación del formato de observación, se pudo identificar problemas que alteran el indicador de desperdicios en el área de corte. Tales como, las dificultades en bodega, ya que los rollos se pierden y se almacenan inadecuadamente, [ver ilustración 7](#). Por otra parte, la operación de sacar muestra está ocasionando la suciedad en la tela; En especial la tela blanca, [ver ilustración 8](#). Esto se debe, en gran magnitud a la no presencia de un supervisor que se encargue de velar por el buen estado de los rollos. Además, se evidencia desorden en toda el área de extendida, [ver ilustración 9](#). También, se observan desperdicios de tela por mala marcación en los retazos, la no utilización de las váquelas y por falta de capacitación a los colaboradores.

## 7..2 CUESTIONARIO

El cuestionario es la herramienta más utilizadas en la investigación por encuesta, pues ayuda a recoger de forma organizada indicadores de las variables implicadas en el objeto de la investigación.[18] Por ende, se pretende implementar el cuestionario a los colaboradores de extendida, bodega,

supervisores de corte y demás colaboradores claves, para identificar las causas del desperdicio; A continuación se describe el cuestionario:

**ENCUESTA PARA  
CORTE**

**COMERCIALIZADORA  
INTERNACIONAL DE JEANS**



El área de corte está interesada en mejorar los procesos productivos de la empresa; Para disminuir desperdicios y segundas. Para esto solicitamos que responda el siguiente cuestionario; Con el fin de conocer su accionar en el actual cargo.

Marque con una X en una sola letra (a,b,c o d) que corresponda a su respuesta.

Edad: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Tiempo que lleva en la empresa: \_\_\_\_\_

**1. ¿POR QUÉ SE DA EL  
DESPERDICIO DE TELA?**

- a. Mala calidad de la tela
- b. Malos procedimientos
- c. Otro \_\_\_\_\_

**2. LA TELA SE ENSUCIA DEBIDO A**

- a. Suciedad en almacén
- b. No limpian el piso para sacar muestra
- c. Al bajarlo de la mesa extendedora
- d. Otro \_\_\_\_\_

**3. LA TELA SE ARRUGA DEBIDO A**

- a. Mal manejo de los rollos
- b. Los proveedores
- c. Otro \_\_\_\_\_

**4. ¿LIMPIA SU ÁREA DE TRABAJO  
AL INICIAR O TERMINAR  
TURNO?**

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Casi nunca
- d. Nunca

**5. ¿EXISTE CRONOGRAMA DE  
LIMPIEZA PARA LA BODEGA?**

- a. Sí
- b. No

**6. ¿CÓMO CONSIDERA USTED EL  
TRATO DE LA TELA CRUDA?**

- a. Bueno
- b. Regular
- c. Malo

Por qué \_\_\_\_\_



Universidad de  
**PAMPLONA**  
La Academia al servicio de la Vida

### 8.1.2.1. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

La población a tener en cuenta para el tamaño de cuestionarios es 130 colaboradores que pertenecen a operarios, analistas y jefes de planta.

Ecuación 2 Muestra

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) E^2 + Z^2 p q}$$

Fuente: Propia

Donde

N= Población

p= Probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso

E= Máximo error permitido

$Z_{0.0\alpha}$ = Z optima

Para determinar la Z optima; Se hace uso de la tabla de probabilidad acumulada y así calcular la muestra con una confianza del 95%. Se asume que el error máximo es de 5%; Lo cual simétricamente queda dividido entre 2,5%. Por ende; el valor que se debe buscar en la tabla será 97,5% lo equivalente a 0.975.

Después se procede a sumar las Z que dan como resultado de la intersección:

$$Z_{0.05} = 1.9 + 0.06$$

$$Z_{0.05} = 1.96$$

Tabla 5 Probabilidad acumulada

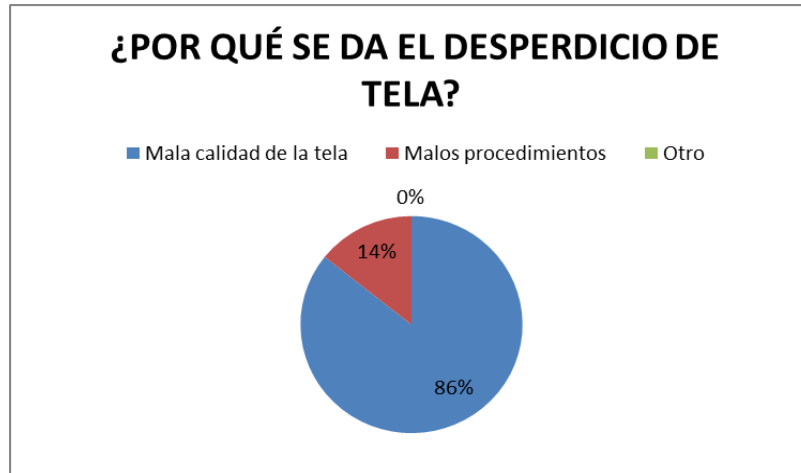
z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365
1	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761
2	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812

Una vez conocidas todas las variables, se procede al cálculo de la muestra:

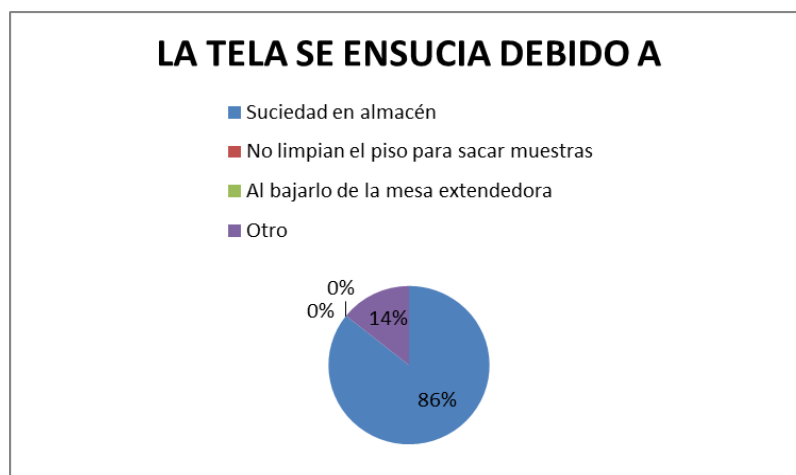
Ecuación 3 Muestra-Área de corte

$$n = \frac{(1,96)^2(130)(0.5)(0.5)}{(130 - 1)(0.05)^2 + (1,96)^2(0.5)(0.5)} = 97.32013 \approx 97$$

### 8.1.2.2. TABULACIÓN DEL CUESTIONARIO

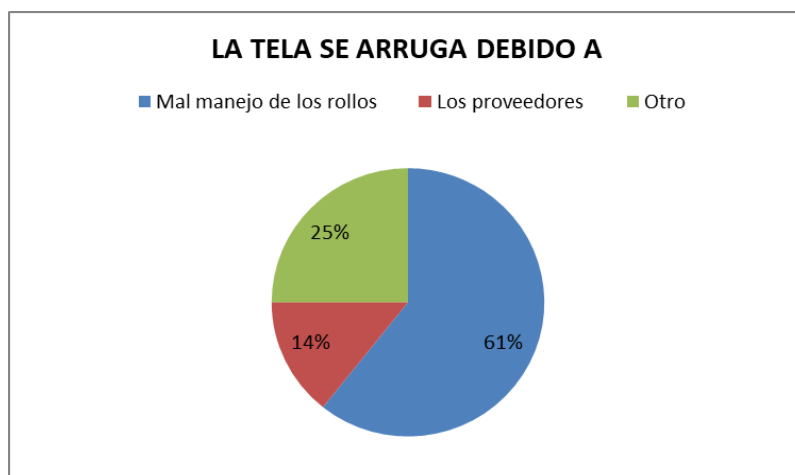


**Análisis:** Según el cuestionario aplicado, el desperdicio de tela se da por mala calidad; Es decir, los proveedores están entregando rollos de tela con baja calidad y esto incrementa el número de retazos, segundas y mayor tiempo en la operación de extendida y revisión.

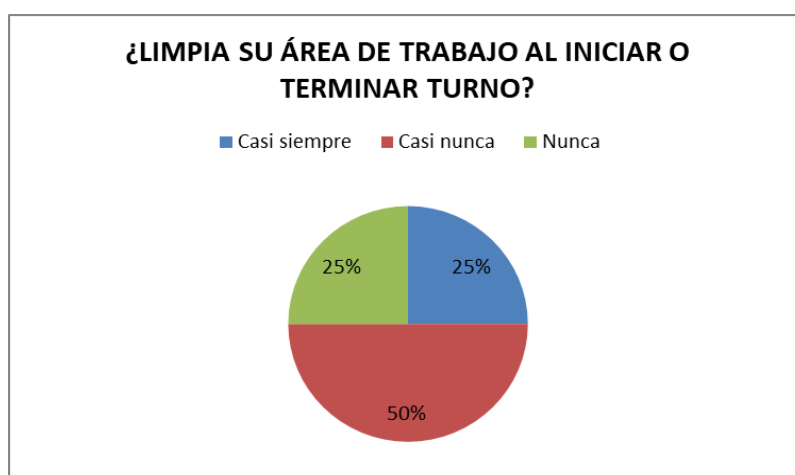


**Análisis:** Según el cuestionario le tela se ensucia en un 86% por la suciedad que hay en el almacén de la materia prima; Y el 14% señaló que en cada proceso la tela se ensucia sino se realiza adecuadamente los procedimientos.



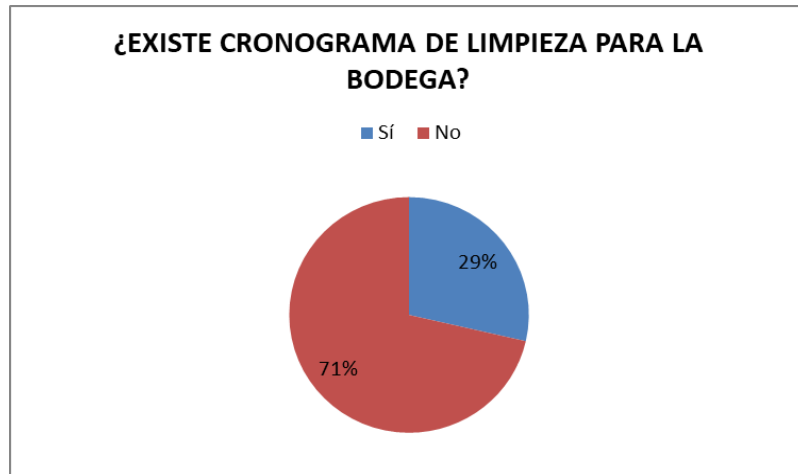


**Análisis:** De acuerdo al cuestionario aplicado, se identifica que en un 61% el mal manejo de los rollos ocasiona arrugas en la tela; El 25% de la muestra señalan que las arrugas se forman a la hora de extender la tela y al bajarla por el sistema de flotación por la mesa de extendida.

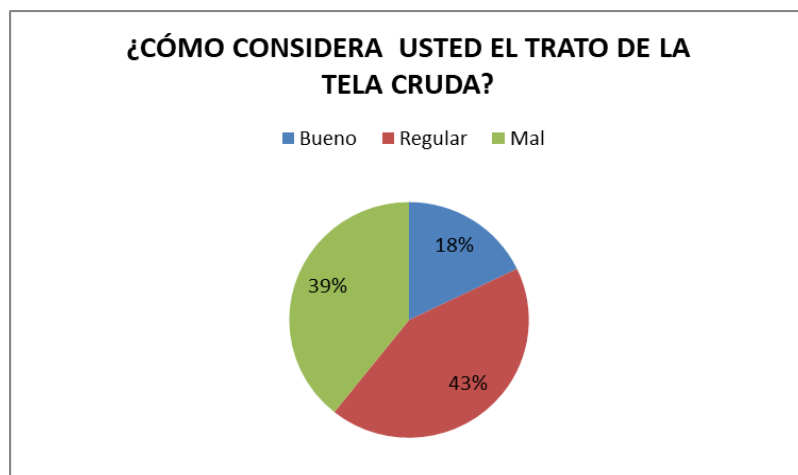


**Análisis:** Solo el 25% de la muestra limpia casi siempre su puesto de trabajo; Esto se debe a:

- i. No existe supervisor en bodega que controle el orden en el área
- ii. Los colaboradores no sacan el espacio para limpiar su área de trabajo, por obtener buena eficiencia



**Análisis:** Según el cuestionario, el 71% indica que en bodega no existe un cronograma de limpieza; El otro 29% dice que sí, debido a que confunden el control de inventario mensual con la limpieza y orden en bodega.



**Análisis:** Solo el 18% de la muestra, indica que el trato de la tela es buena, el otro 82% señalan que es regular y mala; Debido a:

- i. Tiran los rollos de tela desde el stock picker y no usan las rampas para bajarlos

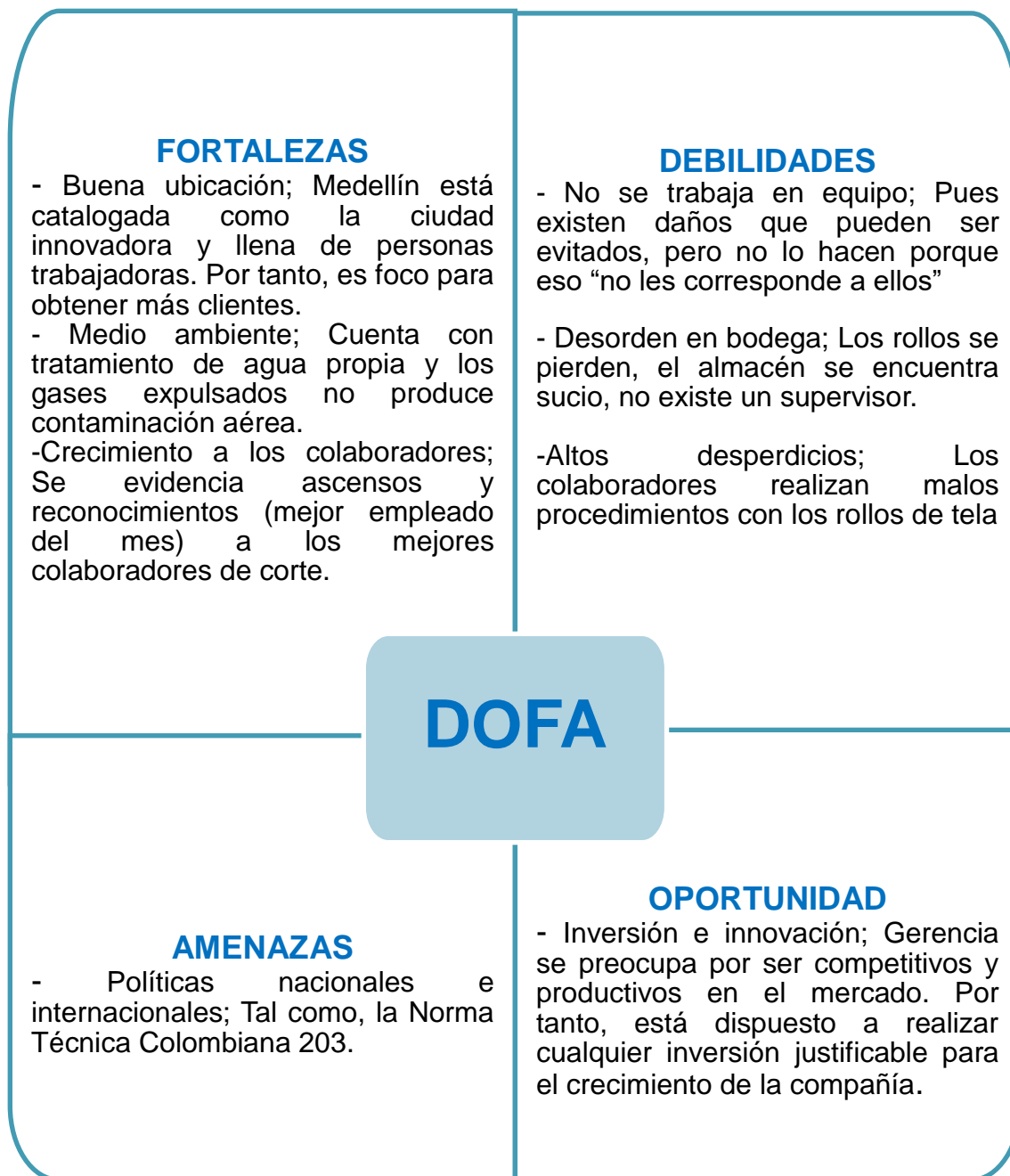
- ii. Los rollos permanecen en el suelo y la mayoría de veces sin ser forrados con el plástico.

### ***CONCLUSIÓN DEL CUESTIONARIO***

Según la tabulación del cuestionario, se puede concluir que el desperdicio de tela se da principalmente por la baja calidad. Además, la tela se ensucia principalmente a la hora de almacenar los rollos ya que, estos no están bien cubiertos y se ensucian. También se concluye que es regular el manejo de los rollos y una de las tantas consecuencias son las arrugas y alongamientos. Así mismo, indicaron que bodega no tiene estipulado un cronograma de limpieza y el 75% de los encuestados casi nunca o nunca limpian su área de trabajo.

#### **8.1.3. MATRIZ DOFA**

También se considera adecuado realizar una matriz DOFA para identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que tiene el área de corte.



### 8.1.3.1. ANALISIS DE LA MATRIZ DOFA

Seguidamente, se analiza la matriz DOFA, para buscar las mejores estrategias que aporten al objetivo de la mejora; La estrategia que utiliza las oportunidades para maximizar las fortalezas es la de incentivar a los colaboradores. La otra estrategia busca minimizar las debilidades aprovechando las oportunidades; Para esto se plantea la mejora de los procesos, contratación de un supervisor para bodega y realizar actividades o metas grupales. La estrategia de seguir cumpliendo y mejorando las normas ambientales, pretende minimizar las amenazas por medio de las fortalezas. La última estrategia, aspira minimizar las debilidades evitando las amenazas por medio de la mejora de los procesos productivos.

Es necesario recalcar que el crecimiento laboral, es el principal incentivo que tiene el área de corte.

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incentivar a los colaboradores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejorar los procesos</li><li>• Tener a un supervisor en bodega</li><li>• Realizar actividades o metas grupales</li></ul>
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estar al día con las normas ambientales</li><li>• Controlar y manejar adecuadamente la NTC 203</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejorar los procesos productivos de acuerdo a las normas.</li></ul>

Con la siguiente tabla, se pretende resumir los problemas detectados en cada una de las herramientas aplicadas para recolectar información y clasificar el impacto esperado con la implementación:

Tabla 6 Herramienta vs Problema

<b>HERRAMIENTA</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Datos históricos</b>	No se cumple la meta de desperdicios; Esta en promedio en 3.86% y la meta es 3.7%	1
<b>Formato de observación</b>	Estanterías de rollos sucios	1
	Tiempos improductivos en la ruta de reposición	3
	Malos procedimientos	1
<b>Cuestionario</b>	Rollos de telas sucios	1
	Desorden en los puestos y áreas de trabajo	1
<b>Matriz DOFA</b>	Métodos ineficientes para la calidad de la tela	1
	Los colaboradores no trabajan en equipo	3

Nota: El impacto en la disminución de los desperdicios de tela es mucho (1), bastante (2) o poco (3).

## FASE II: DISEÑO DE PLAN DE MEJORA EN EL ÁREA DE CORTE

En el área de corte se pretende realizar un plan de mejora para optimar los procesos, lo cual hace que la organización cumpla con buenas practicas, pues *“la excelencia viene marcada por su capacidad de crecer en la mejora continua de todos y cada uno de los procesos que rigen su actividad diaria”*[19]

Con base en investigaciones y diagnóstico previamente realizados, se considera oportuno implementar herramientas que brinda la Ingeniería Industrial, tales como:

- Estudio de tiempos
- Benchmarking
- Filosofía de 5'S.

Estas herramientas tienden a mejorar los desperdicios; Ya sea de materia prima o tiempos.

Con el propósito de conocer la priorización del plan de mejora, se realiza la siguiente tabla. Lo cual dependerá de los siguientes criterios de decisión: dificultad de la acción, plazo de implementación e impacto en el área de estudio. Estos criterios, se mueven dentro de este rango.




Dificultad  (1) Mucha, (2) Bastante, (3) Poca, (4) Ninguna  
 Plazo  (1) Largo, (2) Medio, (3) Corto, (4) Inmediato  
 Impacto  (1) Ninguno, (2) Poco, (3) Bastante, (4) Mucho

Tabla 7 Priorización

Nº	Acciones de mejora a llevar a cabo	Dificultad	Plazo	Impacto	Priorización
1	Estudio de tiempos	3	4	2	24
2	Benchmarking	1	3	4	12
3	Filosofía 5'S	1	3	4	12

De acuerdo a la priorización, se tiene que el estudio de tiempo tiene mayor peso que las otras dos acciones: benchmarking y 5'S.

Conforme a la recolección de información previamente realizada, se hallaron debilidades en los procesos productivos; El cuestionario aplicado ayudó a identificar cuáles son las operaciones que afectan al proceso y por medio de la matriz DOFA se asemejaron las fortalezas que tiene el área de corte.

En esta fase se planeará paso a paso cada una de las herramientas a implementar, con el fin de ejecutar el plan de mejora en el área de corte; Estas acciones estarán resumidas en la siguiente tabla. Seguidamente, se describe el por qué y cómo se llevará a cabo cada acción de mejora.



Tabla 8 Plan de mejora

Acciones de mejora	Tareas	Responsable de tarea	Tiempos (inicio-final)	Recursos necesarios	Financiación	Indicador de seguimiento	Responsable del seguimiento.
Estudio de tiempos	a) Gestionar plano de las plantas de confección	Juan Rodriguez	14/05/2018 16/05/2018	-	-	Tiempo improductivo en la ruta de reposición.  Este	Doris Mejía Víctor Martínez
	b) Diseñar formato para toma de tiempos	Doris Mejía	14/05/2018 15/05/2018	Computador	-	indicador fue diseñado por el autor del plan de mejora y	
	c) Realizar seguimiento a la ruta de reposición	Doris Mejía Víctor Martínez	16/05/2018 18/05/2018	Formato de tiempo Cronometro	-	espera ser tenido en cuenta en el estudio.	

	d) Identificar las posibles mejoras a la ruta	Doris Mejía Víctor Martínez	16/05/2018 19/05/2018	Plano de confección Seguimiento a la ruta	-		
	e) Implementar mejora	Doris Mejía	21/05/2018 23/05/2018	Paleta Base	Área de corte		
	f) Analizar los tiempos del antes y después de aplicar la mejora.	Doris Mejía	24/05/2018 25/05/2018	Computador	-		
Benchmarking	a) Gestionar ingreso a Fabricato S.A	Juan Rodríguez	2/04/2018 3/04/2018	Contacto con el proveedor	Área de corte	Rollos de tela en buen estado	Doris Mejía

	b) Realizar visita a Fabricato S.A	Doris Mejía	10/04/2018 10/04/2018	Transporte	Área de corte	Este indicador fue diseñado por el autor del plan de mejora y espera ser tenido en cuenta en el estudio.
	c) Comparar la bodega de CI Jeans con la de Fabricato S.A	Doris Mejía	10/04/2018 11/04/2018	-	-	
	d) Identificar mejoras	Doris Mejía	10/04/2018 13/04/2018	-	-	
	e) Implementar la mejora	Doris Mejía	14/05/2018 17/05/2018	Tela Plástico	Área de corte	

	f) Capacitar a los colaboradores de bodega	Doris Mejía	18/05/2018 18/05/2018	Auditorio Computador	Área de corte		
Filosofía de 5'S	a) Realizar lluvia de idea	Doris Mejía Colaboradores del área	23/04/2018 23/04/2018	-	-	Método y orden en extendida.  Este indicador fue	Doris Mejía
	b) Seleccionar ideas optimas	Doris Mejía	24/04/2018 27/04/2018	-	-		

	<p>c) Implementar 5'S</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar</li> <li>• Organizar</li> <li>• Limpiar</li> <li>• Estandarizar</li> <li>• Sostener</li> </ul>	Doris Mejía	30/04/2018 18/04/2018	Montacargas Estibas Laser Espátula Talegos Estantería Plástico Letreros	Área de corte	diseñado por el autor del plan de mejora y espera ser tenido en cuenta en el estudio.	
	d) Capacitar a los colaboradores de corte	Doris Mejía	8/06/2018 8/06/2018	Computador Auditorio	Área de corte		

A continuación se describe para qué y cómo será usada cada herramienta.

#### **8.1.4. ESTUDIO DE TIEMPOS.**

Se considera oportuno realizar un estudio de tiempos en la ruta de reposición, el cual consiste en hacer y entregar los reprocesos a preparación y a las 8 plantas de confección.

En la ruta, se identifican por medio del formato de observación, desplazamientos innecesarios, pues se debe ingresar hasta la planta para dejar o recoger una pieza; Por lo que, es pertinente mitigarlo. Para esto, se procedió a gestionar el plano de las plantas de confección y con ayuda del departamento de Ingeniería, se realizó el debido estudio (sobre el plano de salida de emergencia).

Por ende, se inició a planear el estudio de tiempo de la ruta de los reponedores; Primeo se procedió al diseño del formato de tiempo, [ver ilustración 11](#). Después se planeó cuántos seguimientos se realizarían a cada turno y por último se pensó en las modificaciones que se deben realizar en la planta, para disminuir el tiempo de desplazamiento tal como lo indica la [ilustración 12](#). Las modificaciones son:

1. Reubicar las reposiciones de planta 7; Ya que se encuentran muy alejadas del pasillo
2. Poner una paleta en la planta 1, con el propósito de ir solo cuando esta esté levantada o haya que entregar reposición.
3. Estandarizar la ruta

### 8.1.5. BENCHMARKING

El benchmarking es importante porque ayuda a detectar debilidades, oportunidades fortalezas y amenazas, que provienen del entorno competitivo directo e indirecto.[20]

Es importante realizar el benchmarking funcional, porque según el auditor de Fabricato S.A, en el área de corte, específicamente en la bodega, se identifica mal almacenamiento y trato a los rollos de tela (materia prima); Por lo tanto, se gestionó por medio del Jefe corte, el ingreso a la compañía Fabricato S.A (proveedor nacional) con el fin de realizar un benchmarking funcional e identificar las buenas practicas del manejo de los rollos.

La ejecución del benchmarking, será realizada en compañía del nuevo supervisor de bodega, al cual se le comentó el objetivo de la visita.

**Objetivo:** Comparar el almacenamiento de rollos en Fabricato S.A, para identificar qué hacen bien y poder aplicar, lo que sea conveniente a la bodega de CI Jeans.

### 8.1.6. FILOSOFÍA 5'S

*“Las 5S es una metodología de implantación de 5 conceptos. El objetivo fundamental es eliminar el "desperdicio" en el puesto de trabajo, a la vez que aumentar la productividad, tanto en empresas industriales como de servicios. Todo ello conlleva una reducción de costes.” [21]*

Se considera oportuno, diseñar un plan que implique la filosofía de las 5'S; Pues ayuda a alcanzar el objetivo principal del proyecto y porque en el proceso de extendida y almacenamiento se observa bastante desorden y espacios mal utilizados; Pues existen cosas innecesarias que estorban y limitan el trabajo de los colaboradores.

Además, el cuestionario aplicado arrojó que casi nunca o nunca limpian su área de trabajo. Por lo tanto, se precisa pertinente la ejecución de la filosofía 5'S con el fin de poner orden y disciplina y, así poder identificar con mayor facilidad los problemas de desperdicios. Por lo tanto, se procede al diseño de las 5'S.

**Seleccionar:** Se realiza la separación de lo necesario y no necesario para la operación de extendida.

**Ordenar:** Este paso servirá para organizar los desechos que arroja la extendida (tela, tubos y plásticos) y adecuar un espacio para cada uno de estos.

**Limpiar:** Con una logística entre mantenimiento y corte se procede a remover la suciedad del área de corte, específicamente en la extendida y bodega.

**Estandarizar:** Se inicia a demarcar las áreas adecuadas para depositar los retales, tubos, plásticos, retazos y rollos de tela a producir.

**Mantener:** Con el fin de generar disciplina y cultura en los colaboradores, se realizará un seguimiento diario, semanal, mensual y por último se fija un periodo para realizar la auditoria. Todo depende del tiempo que tomen los colaboradores para adaptarse a esta filosofía.

El objetivo final de la implementación de la filosofía de las 5'S es identificar dónde se están generando los desperdicios de tela.

Por último, se planea realizar capacitaciones para los colaboradores de extendida y bodega.



### **FASE III: COSTOS QUE IMPLICA LA MEJORA EN EL ÁREA DE CORTE**

Con el fin de conocer el costo de la mejora, se realizaron las debidas cotizaciones con ayuda del Director de Mantenimiento y con el área de compras. Ellos contactaron directamente a los proveedores. Esto fue realizado para:

- i. Conocer el costo de la mejora en la ruta de reposición; Es decir, la paleta y la base correspondiente.
- ii. Obtener el costo de los talegos utilizados para contener los plásticos que recubrirán 100% el rollo de tela.

**NOTA:** No se tiene en cuenta el costo de los plásticos utilizados, porque estos son reutilizados de los rollos ya extendidos; Es decir, se sacarán del reciclaje de C.I Jeans.

- iii. Saber el costo de la estantería que contendrá la documentación de corte; Pues las que existen están obsoletas.
- iv. Cotizar el costo de las placas para demarcar cada espacio, y así lograr la estandarización.
- v. Conocer el costo de los talegos que contendrá las tiras, que son utilizadas en el amarre de los tubos desechados. Pues estas, las almacenan en el piso.
- vi. Conocer el costo de las estibas necesarias para arrumar las devoluciones o sobrantes de rollos de tela; Pues estos se quedan hasta un turno sobre la superficie.
- vii. Saber el costo del plástico para cubrir la producción los días en que no labora la planta; Y así, mitigar los problemas calidad.

Además, se calcularon los costos de la capacitación a los colaboradores y la ejecución de la visita a Fabricato S.A; Teniendo como base el sueldo de cada

involucrado. En la siguiente tabla, se describe la cotización y cálculo de los insumos necesarios para que sea aplicada la mejora.

Tabla 9 Costos de las mejoras

MEJORA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
<b>Estudio de tiempos</b>	Paleta	1	5.600	5.600
	Base	1	13.000	13.000
<b>Benchmarking</b>	Hora supervisor (4 horas)	4	7.083,33	28.333,33
	Hora practicante (4 horas)	4	3.255,18	13.020,72
<b>Implementar benchmarking</b>	Talego para las tiras de plástico	2	3.000	6.000
<b>5'S</b>	Estantería para documentación	1	1'250.000	1'250.000
	Placas para marcar ( <a href="#">ilustración 15</a> )	3	9.000	27.000
	Talegos para orillos	5	3.000	15.000
	Estibas	9	195.000	1'755.000
	Plástico ( <a href="#">ilustración 16</a> )	1	340.000	340.000
	Capacitación a Bodega (3 horas)	18	3.255,18	175.779,72
	Capacitación extendida (4	16	3.255,18	208.331,52

	horas)			
<b>TOTAL</b>				<b>3'837.065,29</b>

Fuente: Propia

El costo total del plan de mejora es de 3'837.065,29. Y el Jefe de Corte, dio el aval a mantenimiento y compras para llevarlo a cabo.

## **FASE IV: IMPLEMENTAR PLAN DE MEJORAMIENTO**

Previamente estudiado, planeado y aprobado cada una de las mejoras propuestas, se procede a la debida implementación del estudio de tiempos, el benchmarking y filosofía de 5'S.

### **8.1.7. REALIZAR Y ANALIZAR TOMA DE TIEMPOS**

Para la ejecución de esta actividad se tuvo el total apoyo del departamento de Ingeniería; Por lo cual se realizó en compañía de un analista de métodos y tiempos.

#### **Toma de tiempos actual:**

Los tiempos tomados del estado actual de la ruta de reposición arrojó un tiempo promedio para el turno uno de 25,62 minutos y para el turno dos 10,73 minutos ([Anexo 1](#)). La diferencia entre el turno uno y dos, es la inactividad de las plantas 7 y 3 en el turno 2.

#### **Implementar Mejora:**

La mejora propuesta fue la implementación de una paleta en la planta 1, ([ilustración 13](#)) ya que se evidencian desplazamientos innecesarios a la planta, pues algunas veces no hay piezas para entregar o reponer. Esta se instaló con ayuda de Mantenimiento.

La otra propuesta complementaria, fue la reubicación estratégica del recipiente que contiene las piezas a reponer de la planta 7; Esta reubicación no fue compleja ya que el jefe la planta siete, aprobó de manera inmediata la mejora más óptima.

Después, se realizó seguimiento a la ruta con las mejoras implementadas, lo cual dio un cambio en el tiempo de la ruta de 14.83 minutos por recorrido en el turno uno y 1,06 minutos por recorrido en el turno dos. [\(Anexo 2\)](#)

### **Análisis:**

La mejora trajo como consecuencia la reducción de 88.98 minutos en el turno uno, lo equivalente a una hora con 28 minutos y 59 segundos (1:28:59). Y 7,42 minutos en el turno dos. Siendo un ahorro al mes de 2.506,4 minutos; Lo equivalente a un día, 17 horas, 46 minutos con 24 segundos.

### **8.1.8. IMPLEMENTAR BENCHMARKING EN BODEGA**

En la visita realizada a Fabricato S.A; Se detectó que el proceso de almacenamiento realizado en la Bodega de CI JEANS, está en buenas condiciones; Es decir, la forma en que se almacenan los rollos se encuentra hasta mejor que en Fabricato S.A S.A pues, se observaron rollos colgados mientras que CI JEANS no lo hace. También se identificó que el almacenamiento tiene orden y limpieza en toda la bodega, lo cual, sí debe ser aplicado en CI JEANS. Además, se obtuvo la recomendación de evitar en lo posible los rollos en el suelo; Este problema se presenta en las devoluciones y sobrantes ya que, duran hasta un turno sobre la superficie. Por lo tanto; Se recomienda no dejar por más de 10 minutos los rollos sin estibarlos .

Después de la visita a Fabricato S.A, se procedió con ayuda del supervisor a limpiar con aspiradora, [\(ilustración 14\)](#) las estanterías y se proyectó una capacitación para los colaboradores de bodega; Con el fin de explicar la manera en que deben tratar los rollos. Dicha capacitación se realizó el lunes 30 de abril para turno uno y el 5 de mayo para el turno dos.

Las mejoras que se implementó para el buen manejo de los rollos fue:

### 1. Empalme con plástico a los rollos:

Esta mejora consiste en dejar un 100% el rollo cubierto; Por lo tanto, se utilizan tiras de plástico para cubrir los espacios expuestos.

Ilustración 4 Rollos 100% cubiertos



Fuente: Propia

**2. Cronograma de limpieza:** Es pertinente realizar un cronograma de limpieza para bodega; Para esto se hará uso de la herramienta “diagrama de Gantt”

**Objetivo:** Realizar la limpieza a las estanterías de bodega los días 1 y 15 de cada mes.

**Responsable:** El supervisor de bodega es el encargado directo; El delegará la función al colaborador que crea oportuno.

Tabla 10 Cronograma de limpieza a Bodega

ACTIVIDAD	HORA											
	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	
Solicitar aspiradora	■											
Limpiar estantería 1		■	■	■								
Limpiar estantería 2				■	■	■						
Limpiar estantería 3									■	■	■	
Entregar aspiradora												■

Fuente: Propia

### Descripción de las actividades

**Solicitar aspiradora:** El supervisor se encarga de solicitar la aspiradora a mantenimiento; Esto se debe realizar antes de las 7:30

**Limpiar estantería:** Se pronostica que la limpieza de cada estantería es de 2 horas; Por lo tanto, debe iniciar desde las 7:30; Las estanterías uno y dos; Deben ser limpiadas entre las 7:30 y 11:30. Y la tercera estantería en el horario de 14:30 a 16:30. Se recomienda utilizar esta especificación; Pues, en el turno uno es donde hay más tiempo para realizar estas actividades.

**Entregar aspiradora:** La máquina debe ser entregada antes de las 17:00

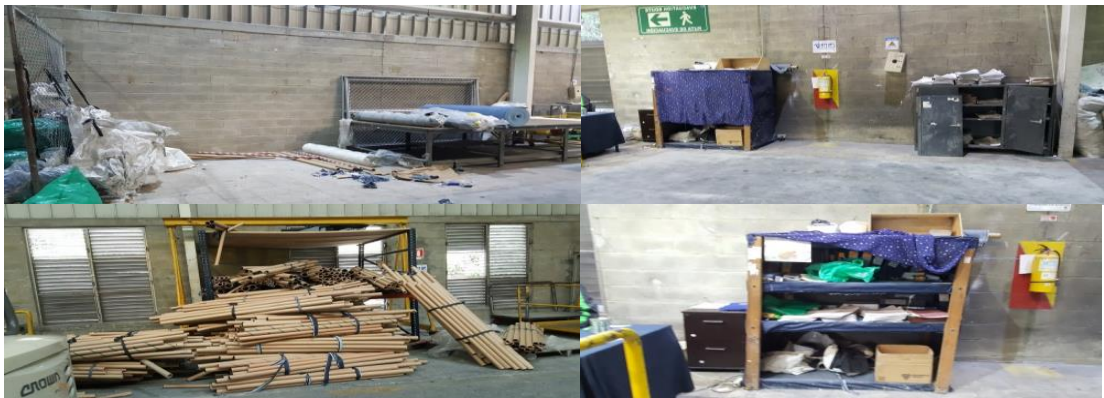
Por otra parte, se precisa relevante el problema en la coteada sobre el suelo; pues los rollos de tela no deben estar sobre la superficie porque puede sufrir engolamientos y perjudicar la integridad de la tela; Ya que con el frío altera los componentes, pues está realizada por fibra natural (algodón).

### 8.1.9. IMPLEMENTAR 5'S:

A continuación, se describen la ejecución de cada uno de los pasos de esta filosofía; Aplicados a extendida y bodega.

**Seleccionar:** Se realizó la separación de lo necesario y no necesario para la operación de extendida. Es decir, se separaron las estibas malas, cajones en mal estado de herramientas y recursos que sí son necesarios.

Tabla 11 Seleccionar - 5'S



Fuente: Propia

**Ordenar:** Se procedió a organizar los desechos que arroja la extendida (orillos, tubos, documentación y plásticos) y adecuar un espacio para cada uno de estos



Tabla 12 Ordenar - 5'S



Fuente: Propia

**Limpiar:** Con una logística entre mantenimiento y corte se procedió a remover la suciedad del área de corte, específicamente en la extendida.

**Estandarizar:** Se procedió a demarcar las áreas adecuadas para desechar la tela, tubos, plásticos y orillos.

**Mantener:** Con el fin de generar disciplina y cultura en los operarios se dio inicio a realizar auditorías diarias; Al finalizar o terminar turno. Esta intensidad cambiará de acuerdo al tiempo que tomen los colaboradores en adaptarse a la 5's.

Después de aplicar las 5'S se pudo observar con mayor facilidad un espacio estratégico para el proceso de coteada y para el almacenamiento pasajero de las devoluciones y sobrantes. Esto trae como beneficio el mejor trato a los rollos de tela; Pues ya no estarán sobre la superficie; Y así se evitará alterar la integridad de la tela; De este modo disminuirán los problemas de calidad en planta y por ende los costos de la misma; Ver ilustración 5.

Ilustración 5 Coteada

ANTES

DESPUÉS

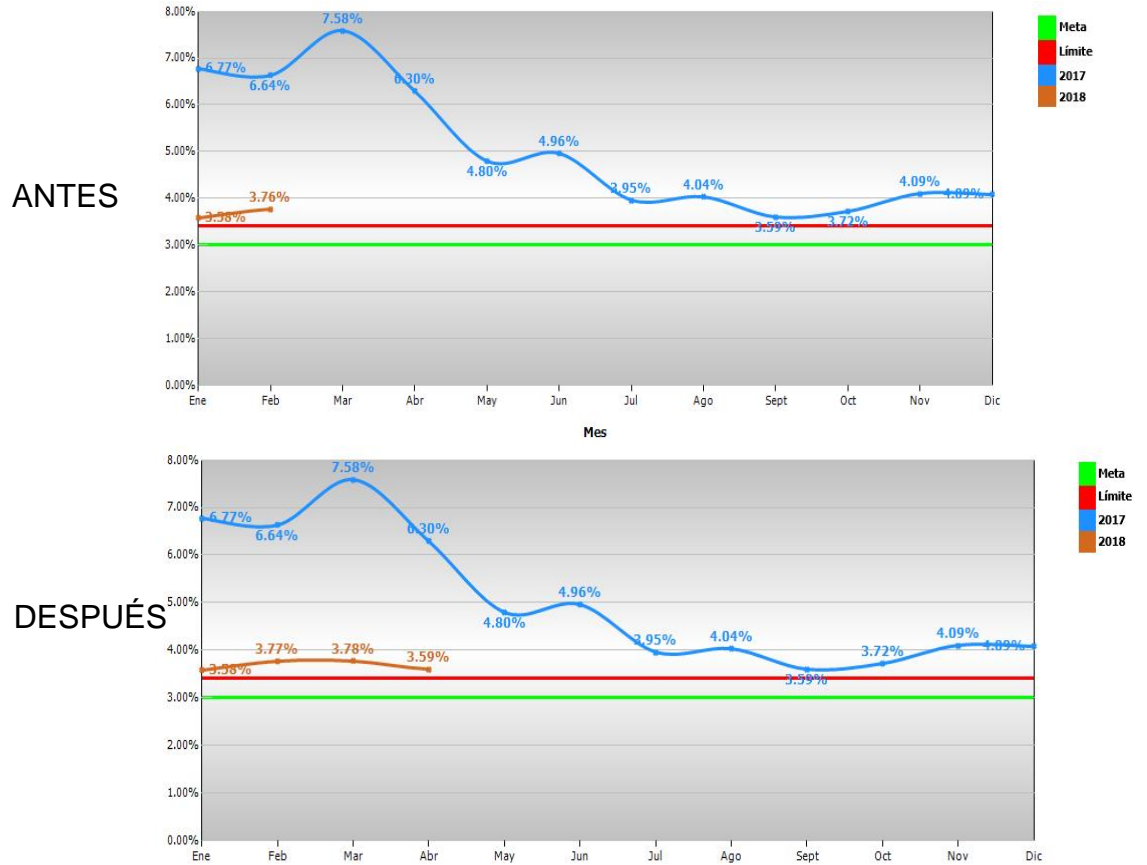


Fuente: Propia

Los rollos de tela, quedan completamente sellados y no se van a ver afectados por el polvo o suciedad que haya en el almacén; Además, los colaboradores de corte están en proceso de adaptarse a la cultura de orden y aseo.

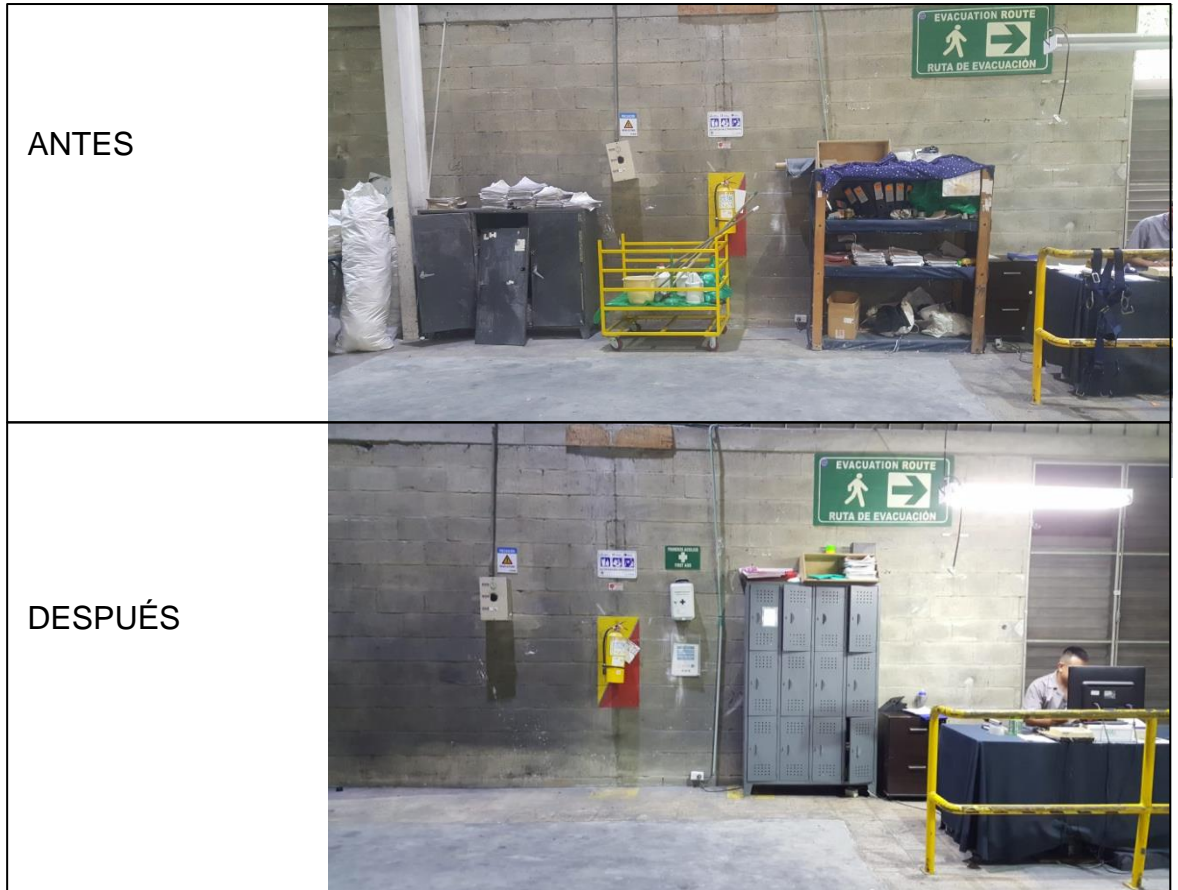
A continuación se mostraran los resultados obtenidos con la aplicación de la mejora; Realizado un contraste entre el antes y después de algunas zonas.

## DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS DE TELA NACIONAL

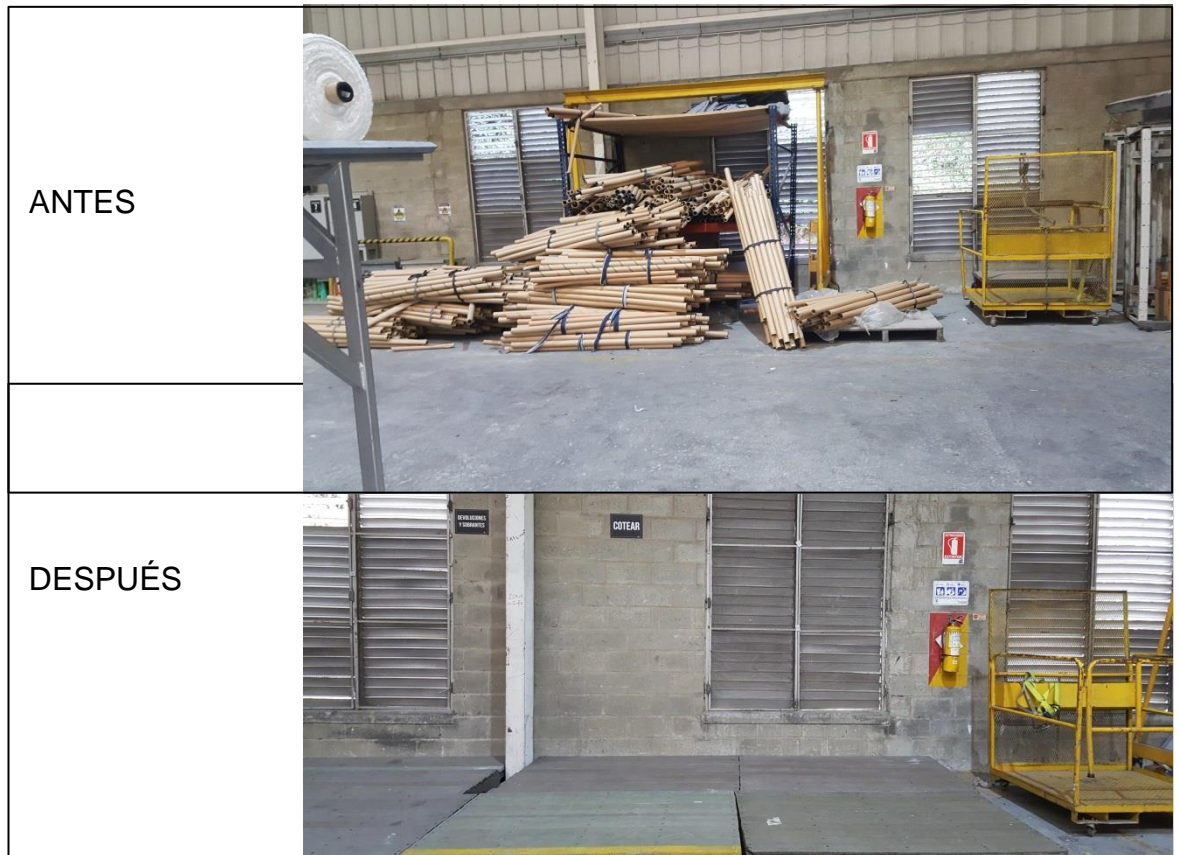


Los desperdicios de tela nacional disminuyeron en 0,18%

## OPTIMIZACIÓN DE ESPACIO Y ORDEN



## OPTIMIZACIÓN DE ESPACIO, ORDEN Y MEJOR TRATO A LOS ROLLOS DE TELA



Los rollos de tela, ahora son puestos sobre las estibas para cotear o cuando se deba hacer devoluciones. Ya no permanecen en el suelo por más de 10 minutos.

## OPTIMIZACIÓN DE ESPACIO Y ORDEN



Se usa la parte inferior de la estantería para poner el plástico y la superior para los tubos.

## ORDEN Y LIMPIEZA

ANTES



DESPUÉS



## 9 CONCLUSIONES

- Con la implementación de herramientas de poco costo, como 5'S, benchmarking y auditorias; Se puede lograr grandes cambios y mejoras relevantes al área que se le aplique. Por ejemplo, el plan de mejora implementado obtuvo una reducción de 2'322.915,84 pesos colombianos en lo corrido del mes de mayo de 2018.
- Se concluye que la implementación de 5'S ayuda a identificar espacios que no están siendo utilizados de la mejor forma, ya que se encuentran ocupados con cosas innecesarias, obsoletas y sin orden.
- Se puede concluir que realizar benchmarking ayuda a comparar cómo está el área con respecto a otra compañía. Y recalcar con mayor facilidad las cosas que no se hacen o se hacen mal en ciertas operaciones.
- Al implementar el benchmarking disminuyó de manera gratificante la tela sucia y el orden en bodega mejoró.
- En ocasiones tenemos como poco relevante el orden y aseo en el área de trabajo; Pero una vez puesta en marcha esa cultura, se identifican con mayor facilidad las causas de problemas.
- Se concluye que siempre habrá mucho para mejorar; Una vez realizado un seguimiento o auditoria se observan oportunidades para mejorar los procesos productivos.



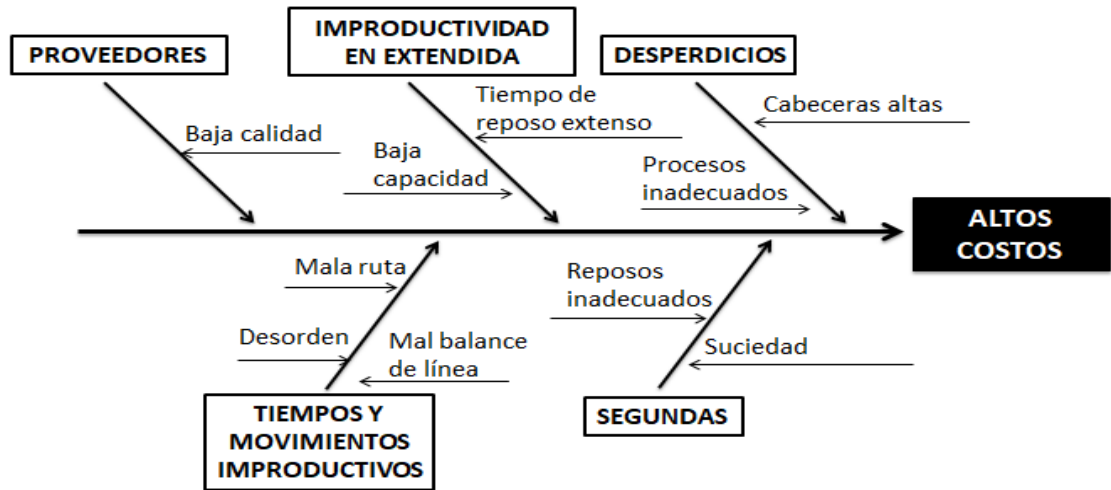
- Es importante tener un plan de mejora, para llevar control y lograr los objetivos de la mejor.
- Los tiempos improductivos y desperdicios son factores que siempre estarán en la producción; Pero con ayuda de herramientas que brinda la Ingeniería Industrial se pueden mejorar.

## 10 RECOMENDACIONES

- Continuar y afianzar las metodologías implementadas por el practicante evitando que sean desechadas con el tiempo.
- Generar planes para los practicantes puedan ocupar los tiempos ociosos que pueden presentarse en su proceso de práctica.
- Indicar las funciones del practicante antes de iniciar la inducción, con el propósito de ser más objetiva la capacitación.
- Tener más apoyo (seriedad) con respecto a las medidas o iniciativas que tiene el practicante.

## 11 ANEXOS

Ilustración 6 Diagrama ishikawa



Fuente: Propia

Ilustración 7 Almacenamiento de rollos



Fuente: Propia

**Ilustración 8 Trato a la tela Bpt**



Fuente: Propia

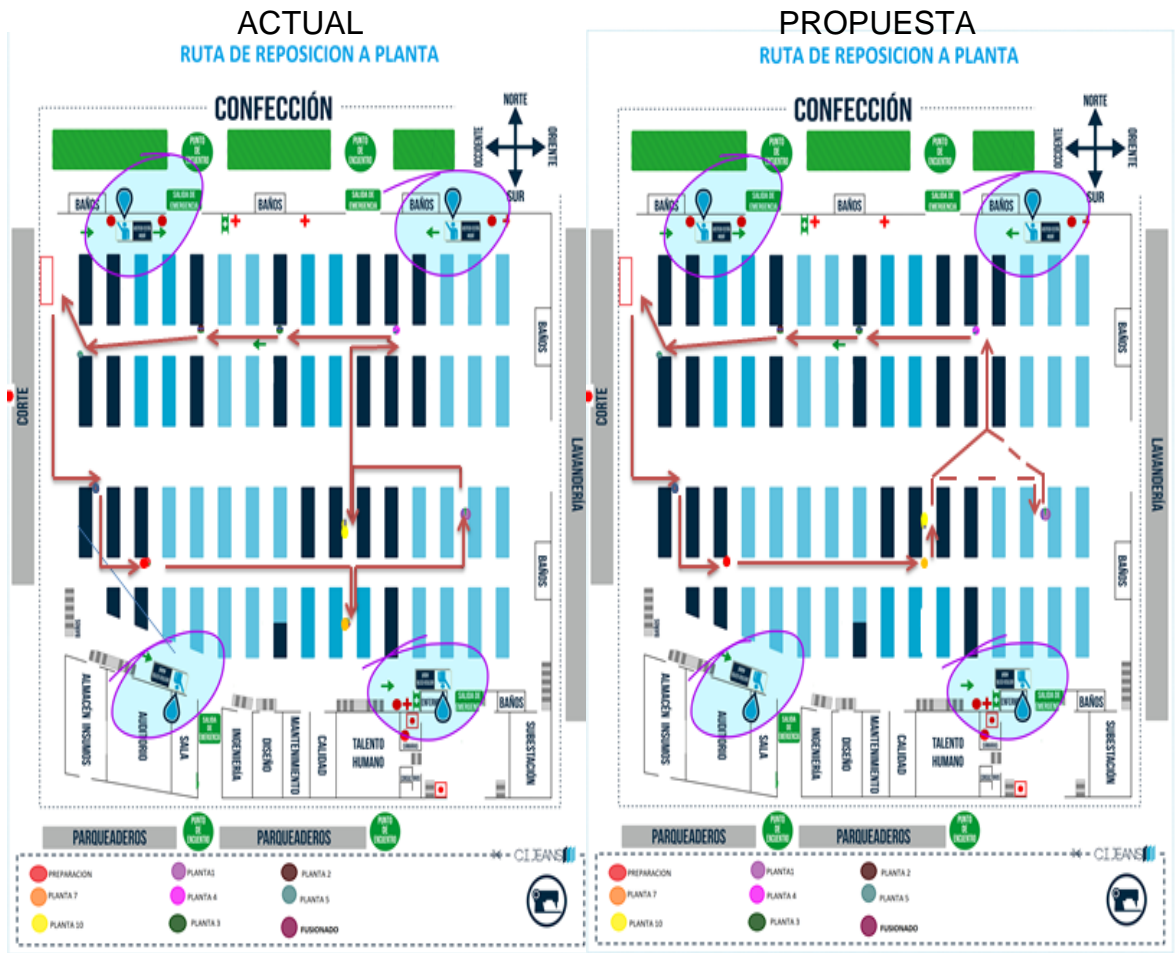
**Ilustración 9 Estado actual de Corte**



Fuente: Propia



Ilustración 12 Propuesta de mejora para la ruta de reposición



Fuente: CI JEANS

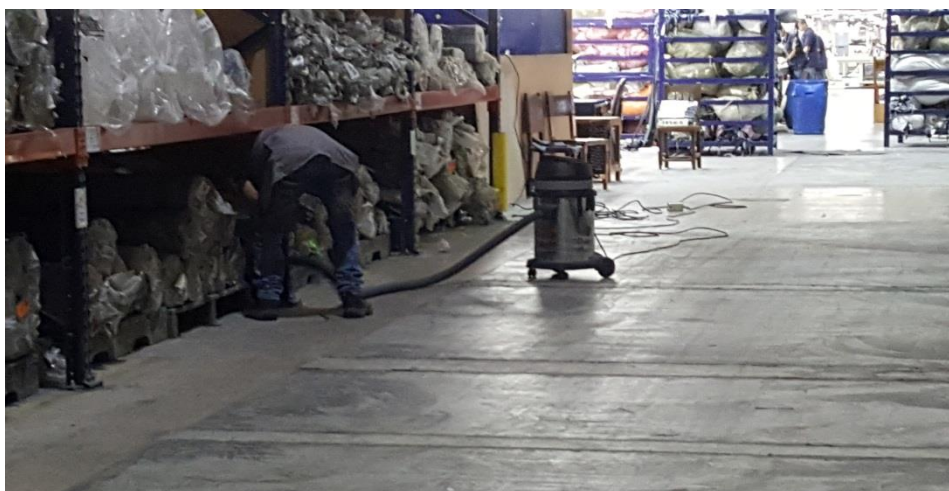
**Nota:** Mirar la línea roja; Así disminuye el recorrido del antes y después.

**Ilustración**  
**13Paleta - Planta 1**



Fuente: Propia

**Ilustración 14 Limpieza a bodega**



Fuente: Propia

## Ilustración 15 Cotización - Rótulos



Medellín, 13 de marzo de 2018

Señores  
**C.I. JEANS S.A.S.**  
Medellín

Atn. Catalina Parra P.  
Cordial saludo

Atendiendo su amable solicitud, presento la cotización de los servicios a detallar:

### DESCRIPCIÓN

REF: Placas rot. marcación corte  
MEDIDAS: 0,28 x 0,21 mts.  
MATERIAL: Poliestireno calibre 90 cortado en laser decorado con adhesivo 3M impreso a 1440 DPI / laminado brillante  
VALOR UNITARIO: \$ 9.000  
CANTIDAD: 3 unds.  
VALOR UNITARIO: \$ 27.000

Sin otro en particular y a la espera de sus comentarios.

Juan Felipe Obando López  
**RÉGIMEN SIMPLIFICADO**  
NIT Nº 71726724-9




735.3157 310.517.8354 felipeobando@icloud.com

Fuente: CI JEANS



Ilustración 16Cotización - Plástico

 <b>C.I JEANS SAS</b> COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL JEANS / SAS		<b>ORDEN DE COMPRA No: 786</b>		<b>FECHA: 3/20/2018</b>			
		<b>COMPRADOR</b>		<b>PROVEEDOR</b>			
<b>C.I JEANS S.A.S.</b>		<b>PALACIO AGUILAR JUAN FELIPE</b>					
Dirección:	Cra 53 # 77 Sur-120, La Estrella, Antioquia, Colombia			Dirección:	SABANETA, ANTIOQUIA, COLOMBIA		
Correo:	jmlondono@cijeans.com.co			Correo:	ventasmariaisabel@une.net.co		
Teléfono:	3099898 ext 1101			Teléfono:	3783636		
				Nombre Contacto:	Maria Isabel Garces		
<b>Artículo</b>	<b>Ref Interna</b>	<b>Ref Proveedor</b>	<b>Fecha Entrega</b>	<b>Unidad Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>
Plastico Transparente 1 Mt Calibre 4	1558		3/23/2018	Unidad	1.00	\$340,000.00	\$340,000.00
<b>Máxima Fecha Entrega:</b>	<b>3/23/2018</b>		<b>Total Orden:</b>		<b>\$340,000.00</b>		
<b>Comentarios:</b> Centro de Costos: CORTE							

Fuente: CI JEANS

## 12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] COLOMBIA TIERRA DE LA SABROSURA, "Turismo en Medellín." [Online]. Available: <http://www.colombia.travel/es>.
- [2] A. de Medellín, "MEDELLÍN Y SU POBLACIÓN." Medellín, 2006.
- [3] CITY.COM, "INFORMACION MEDELLIN," 2015. [Online]. Available: <http://es.db-city.com/Colombia--Antióquia--Medellín>.
- [4] El colombiano, "MEDELLÍN, LA CIUDAD MÁS INNOVADORA," 12-Jun-2013.
- [5] UNIVERSIDAD EAFIT, "Vivir en Medellín." [Online]. Available: [http://www.eafit.edu.co/vivirenmedellin/sobre-medellin/Paginas/ubicacion-geografica.aspx#.Wp9BLfk1\\_IV](http://www.eafit.edu.co/vivirenmedellin/sobre-medellin/Paginas/ubicacion-geografica.aspx#.Wp9BLfk1_IV).
- [6] C.I. JEANS, "C.I. JEANS," 2012. [Online]. Available: <http://www.cijeans.com.co/noticias.php/es/ci-jeans/38>.
- [7] C.I. JEANS, "COLOMBIATEX 2013 DENIM BUFFET," 2013. [Online]. Available: <http://www.cijeans.com.co/noticias.php/es/colombiatex-2013-denim-buffet/49>.
- [8] C.I. JEANS, "Nuestro 4to showroom en NYC: Azul Silvestre," 2016. [Online]. Available: <http://www.cijeans.com.co/home.php/es/>.
- [9] "CI JEANS AHORA EN "THE DGSG by WGSN," 2016. [Online]. Available: <http://www.cijeans.com.co/noticias.php/es/ci-jeans-ahora-en-the-dgsg-by-wgsn/69>.
- [10] Pedro Alejandro Aguilar Santamaría, "Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa," Bogotá, Jul-2012.
- [11] H. Matias, "Lean manufacturing conceptos, técnicas e implementación," Madrid, 2013.
- [12] S. L. Bryan, "ESTUDIO DE TIEMPOS," 2015. [Online]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>.
- [13] C. C. H. L. D. P. Enrique, "Competencia entre México y China en el

interior del mercado de Estados Unidos,” *530 Comer. Exter.*, vol. 57, no. 7, 2007.

- [14] Universidad de Lima. E, *Ingeniería Industrial*, Ingeniería. .
- [15] J. G. Arrieta Posada, V. E. Botero Herrera, and M. J. Romano Martínez, “Benchmarking sobre manufactura esbelta (lean manufacturing) en el sector de la confección en la ciudad de Medellín, Colombia,” *J. Econ. Financ. Adm. Sci.*, vol. 15, no. 28, pp. 141–170, 2010.
- [16] Hoyos Chavarra José, “III Taller Seminario de Investigación,” 2013.
- [17] Institución Universitaria POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO, “FORMATOS DE OBSERVACION,” 2015. [Online]. Available: <https://sites.google.com/site/derechosdeautoryntic/formato-observacion>.
- [18] D. M. A. I. W. A. P. D. M. M. A. et. Al., “El cuestionario.”
- [19] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, “PLAN DE MEJORAS.” .
- [20] Ancharco Ramón, “La importancia del benchmarking como arma de Inteligencia competitiva,” 2014. [Online]. Available: <http://papelesdeinteligencia.com/la-importancia-del-benchmarking/>.
- [21] P. S. Nacho, “La importancia de la metodología 5 S. Las Provincias.” 2008.