



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**Estandarización y mejoramiento del proceso de  
producción de sacos Big Bag en la empresa  
Manufactura S.A.S**

**Autor(es)  
Santiago Romero Estrada**

**Universidad de Antioquia  
Facultad de ingeniería, Departamento de ingeniería  
industrial.  
Medellín, Colombia  
2021.**



Estandarización y mejoramiento del proceso de producción de sacos Big Bag en la empresa  
Manufactura S.A.S

**Santiago Romero Estrada**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al  
título de:  
**Ingeniero Industrial**

Asesores (a):  
Luz Marcela Restrepo Tamayo Ingeniera Industrial  
Daniel Wilches García Ingeniero de Producción.

Línea de Investigación:  
Calidad

Universidad de Antioquia  
Facultad de ingeniería, Departamento de ingeniería industrial.  
Medellín, Colombia  
2021.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Primeramente, me gustaría dar gracias a Dios, ya que sin la presencia de él nada es posible, fue mi aliento, mi motor y mi mayor motivación para terminar esta etapa de mi proyecto de vida.

Asimismo, agradezco a mi familia compuesta por mis dos hermanos Carlos y Martín, y mi querida Margaret, quien me dio la vida, quienes siempre que necesité una mano, nunca dudaron en ofrecerla, de igual manera fueron el apoyo más grande que pude tener.

También, ofrezco de manera muy especial un agradecimiento a un gran docente, quien es una fuente de inspiración y ejemplo de vida, el Doctor Juan Sebastián Jaén Posada, de quien tuve el privilegio de recibir no solo enseñanzas académicas, si no para la vida.

Por último, agradezco al campus universitario, el alma mater de la UdeA, la cual llevaré siempre con orgullo en mi corazón.

# Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE LA PRÁCTICA.....	7
Identificación de la empresa.....	7
Diagnóstico de la empresa.....	8
3. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos.....	8
4. MARCO TEÓRICO.....	9
Ficha técnica.....	9
Cartas de proceso.....	9
Herramienta 5S.....	9
Análisis de métodos y tiempos.....	10
Herramienta SMED.....	10
5. METODOLOGÍA.....	10
Cronograma de actividades.....	11
6. FUNCIONES REALIZADAS.....	11
Estandarización.....	11
i. Formato ‘Control de telas’.....	11
ii. Formato ‘Control de calidad de reprocesos’.....	12
iii. Formato ‘Control de desperdicio’.....	13
iv. Formato ‘Control de reatas’.....	14
v. Formato ‘Control de jaretas’.....	15
Mejoras en el proceso de corte.....	16
Desarrollo de muestras.....	17
Respuesta a no conformidades.....	17
7. RESULTADOS OBTENIDOS.....	18
8. DIFICULTADES.....	18
9. CONCLUSIONES.....	19
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
11. ANEXOS.....	21
Informe de reprocesos.....	21
Capacitación 5’S.....	21
.....	21

Capacitación SMED .....	22
Documentación proceso de control de telas .....	22
Documentación proceso de control de reatas. ....	23
Documentación proceso de control de jaretas. ....	24
Documentación proceso control desperdicio.....	24
Documentación proceso control de calidad de reprocesos. ....	24

**Listado de Tablas.**

<i>Tabla 1: Cronograma. Fuente: Elaboración propia.....</i>	11
<i>Tabla 2: Formato control telas. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	12
<i>Tabla 3: Formato control de calidad de reprocesos. Fuente: Elaboración propia .....</i>	13
<i>Tabla 4: Gravedad de reprocesos. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	13
<i>Tabla 5: Control de desperdicio. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	14
<i>Tabla 6: Formato control de reatas. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	15
<i>Tabla 7: Formato control jaretas. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	15

**Listado de Anexos.**

<i>Anexo 1:Informe de reprocesos. Fuente: Elaboración propia.....</i>	21
<i>Anexo 2: Capacitación 5´S. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	21
<i>Anexo 3: Capacitación SMED. Fuente: Elaboración propia.....</i>	22
<i>Anexo 4: Formato control de Telas. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	22
<i>Anexo 5: Formato control de calidad de reprocesos. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	25
<i>Anexo 6: Gravedad de reprocesos. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	26

## **Estandarización y mejoramiento del proceso de producción de sacos Big Bag en la empresa Manufactura S.A.S**

### **Resumen.**

En los países subdesarrollados como Colombia, actualmente, hablar de competitividad generada a través del concepto de calidad es un poco absurdo para las grandes empresas, debido a que estas cuentan con la regulación de la norma ISO 9001 con su versión más reciente que les indica como estandarizar cada uno de sus procesos internos y los encamina a la mejora continua, pero es totalmente diferente para las pequeñas y medianas empresas, puesto que en estos niveles la certificación de esta norma resulta bastante complicado y termina descartándose dado a su costo asociado. Por lo anterior, en estos niveles, estas empresas tratan de incrementar su competitividad y generar mayor efectividad en sus procesos mediante la implementación de distintas herramientas y metodologías, las cuales les permiten mejorar en calidad y tener ese plus diferenciador que los reposicione en esa marea de incertidumbre y de alto nivel competitivo que se conoce comúnmente como mercado.

En este proyecto se implementa un plan de calidad en una empresa del sector textil, se estandarizan y se realizan mejoras en uno de sus procesos internos para la elaboración de sacos tipo Big Bag, todo esto se lleva a cabalidad, mediante el diseño y creación de diferentes formatos que permitan controlar puntos críticos, previamente identificados en el diagnóstico de la compañía a través de un recorrido guiado. Adicionalmente, se realiza un análisis de métodos y tiempos, en donde se decide intervenir el proceso de corte, con el fin de disminuir el tiempo de alistamiento en el cambio de referencia. Así mismo, se proponen mejoras para disponer de un espacio ordenado y limpio a lo largo de la planta de producción con ayuda de la implementación de la metodología 5´S.

Por último, se observan resultados satisfactorios y se perciben mejoras obtenidas, donde se concluye que la implementación de la metodología 5´S y SMED son de mucha utilidad para iniciar procesos de estandarización y optimización en una compañía, de igual manera, la implementación de formatos permite la creación de un sistema sistemático que nos facilita el análisis de datos e información mediante los registros generados en la base de datos de Excel.

## 1. INTRODUCCIÓN

El mundo actual, exige que las diferentes empresas, sea cual sea su tamaño y negocio, enfoquen sus esfuerzos principales en la satisfacción de los deseos, necesidades y requerimientos de los clientes, los cuales, cada vez más, incrementan su grado de conocimiento del mercado, por lo que están en buena posición para exigir precio, servicio, flexibilidad, calidad y efectividad; por supuesto, todo aquello que como consumidor final considere que requiere y merece.

En la actualidad, es necesario garantizar al cliente que el bien o servicio que está adquiriendo es de la más alta calidad y, por consiguiente, todos los esfuerzos de la empresa deben ir encaminados a lograr dicha calidad. Una problemática que afecta no solo a la imagen corporativa, sino también la rentabilidad y la productividad de las empresas, es la cantidad de no conformidades levantadas por los clientes debido al incumplimiento de las especificaciones del producto.

La calidad, en términos generales, se define como “cumplir con los requisitos del cliente” Acuña, J. (2012), con lo cual, en gran medida, puede lograrse la satisfacción de éste y a la vez su conservación. Ante lo mencionado anteriormente, la calidad, como característica de obligatorio cumplimiento e inherente a los productos y servicios, debe lograrse por medio del enfoque de la calidad total, que entiende y respeta la importancia y el valor de los clientes internos y externos, y similarmente, de los procesos y de los productos. La calidad debe lograrse desde la fuente y en todas las etapas del proceso, buscando además el aprendizaje y la mejora continua; la calidad no se debe buscar para satisfacer el cliente, sino como cultura interna de la organización.

Finalmente, bajo la metodología del ciclo PHVA, se diseñará, implementará y validará un plan de calidad, donde se identificarán puntos críticos en la producción de los sacos tipo Big Bag, luego estos puntos serán monitoreados de manera periódica con ayuda de herramientas ofimáticas y estadísticas; posteriormente, se validará el cumplimiento de las especificaciones del producto en proceso y terminado. Esto con el objetivo de disminuir las no conformidades levantadas por los clientes de la empresa por el no cumplimiento de especificaciones del producto.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE LA PRÁCTICA.

### Identificación de la empresa

<b>Nombre de la empresa</b>	Manufacturas S.A.S
<b>Dirección</b>	Calle 46 # 41-69 bodega A43
<b>Ciudad</b>	Itagüí
<b>Teléfono</b>	3012483224
<b>Actividad económica</b>	Producción de sacos

La empresa Manufactura S.A.S. es una empresa con más de 90 empleados y tiene más de 30 años de experiencia en la producción de empaques en polipropileno denominados de la siguiente manera (visitar <https://www.manufactura.com.co/>):

- **BIG BAG**: Super saco para el empaque transporte y almacenamiento de productos a granel, fabricado en tela de polipropileno con capacidad de almacenar desde 300 Kg a 1,5 toneladas.
- **Jumbo liners**: empaques fabricados en tela de polipropileno que sirve para revestir internamente los contenedores de 20 pies y 40 pies. Su principal función es proteger el producto de agentes contaminantes dentro del contenedor. También protege los productos empacados a granel de la contaminación en el contenedor.
- **Bolsas Comerciales**: son fabricadas en tela de polipropileno, pueden ser en tela laminada de bolsas reutilizables amigables con el medio ambiente.
- **Sacos saga de vuelta**: Saco para el empaque, transporte y almacenamiento de productos en especial agrícolas.

Se decide enfocar los esfuerzos de esta práctica académica a mejorar el proceso productivo de la línea de sacos tipo BIG BAG.

### **Diagnóstico de la empresa.**

El diagnóstico de la empresa se lleva a cabo mediante un recorrido guiado por la planta de producción de la compañía, donde se contó con la ayuda de la supervisora en turno, este proceso fue de mucha observación en el cual se iban solucionando interrogantes a medida que avanzamos por el proceso productivo. Finalmente, a continuación, se detalla la situación observada.

- Materias primas mal ubicadas, regadas y esparcidas en diferentes sitios.
- Producto de reproceso sin un área especificada, por lo cual se genera confusión en los diferentes módulos a la hora de realizar dicha actividad.
- Productos de aseo sin un área designada (Escobas), se están guardando debajo de las mesas de producto en proceso.
- Materias primas mezclados (rollos), lo cual genera demora y retrasos en el alistamiento de corte.
- Estanterías llenas de materias y productos obsoletos, que no rotan.
- Falta de capacitación a los operarios en la importancia del orden en el proceso productivo.

### **3. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA.**

#### **Objetivo general**

Diseñar y ejecutar un plan de intervención al proceso de producción de sacos Big-Bag para garantizar la calidad del producto terminado, disminuyendo la salida de producto no conforme y aumentando la productividad.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar los puntos críticos de control del proceso de producción.
- Apoyar en la actualización de fichas técnicas y cartas de procesos relacionadas con sacos Big-Bag.
- Diseñar formatos de control de aceptación en procesos críticos y monitorear su implementación.
- Documentar y medir el subproceso crítico de producción de sacos Big-Bag, e identificar oportunidades de mejora orientadas al incremento de la productividad.
- Estructurar la implementación de la metodología 5S en el proceso.



- Monitorear el impacto de las intervenciones a través del diseño y puesta en marcha de una encuesta de satisfacción del cliente, bajo el acompañamiento del área de ventas.

## 4. MARCO TEÓRICO

### Ficha técnica

Una ficha técnica es un tipo de documento que nos expone las características principales de algo, sea cual sea el objeto. El tipo de ficha técnica y la información que en ella se encuentre dependerá mucho de la finalidad de esta. Lo importante a considerar es que toda ficha técnica posee propiedades distintivas y características técnicas del objeto. El formato de una ficha técnica es generalmente alargado y consta de numeraciones, viñetas, tablas o listados. Puede contener logotipos o imágenes que sirven de guía indicándonos las características básicas o principales. En cuanto a la finalidad de una ficha técnica podemos destacar 2 usos principales que son:

**a) Uso comercial:** Cuando la ficha técnica de producto tiene una utilidad comercial, debe ser atractiva para el consumidor, para captar la atención del comprador, pero además debe convertirse en una herramienta potente para el agente comercial durante la visita que le permita conocer el stock de los artículos y precios y ofertas especiales.

**b) Uso interno (Producción):** debe recoger datos claves de forma clara y concisa, y de las características técnicas del producto. Esta información servirá también de referencia para clasificar los productos como “Producto Conforme” o “Producto No Conforme” tras pasar los correspondientes controles de calidad.

### Cartas de proceso

Es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso, que incluye transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de retrabajo o reproceso. Gutiérrez Pulido, Román (2013). Es un documento donde se recogen las tareas o pasos que se han de realizar para completar un trabajo. La hoja de proceso de una pieza es una hoja informativa en la que se recogen todas las características necesarias para su fabricación, operaciones a realizar y su secuencia de trabajo, tratados de forma secuencial, y con un proceso lógico y estudiado de fabricación, máquinas que intervienen en su mecanizado, herramientas que se han de utilizar y sus características, así como los cálculos técnicos, etc. Depende del tipo de empresa y de qué producto se fabrique o se trabaje, las hojas de proceso pueden variar unas de otras en cuanto a forma y contenido, aunque básicamente si tienen la misma función, informar de los pasos que se han de seguir para fabricar una pieza en el taller desde que se coge el material en bruto, hasta que se termina. Antes de realizar la hoja de proceso hay que calcular todos los datos y parámetros de trabajo que son necesarios para la realización de este. En toda hoja de proceso debe de figurar: el plano de la pieza, número de fase, operaciones para realizar, máquinas a utilizar, herramientas, tiempo necesario, material, un cajetín con los datos.

### Herramienta 5S

La 5's son una herramienta en pro de la eficacia y la eficiencia de las organizaciones; refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor “calidad de vida” al trabajo. Las 5's provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestra vida cotidiana (Rodríguez, 2009). La implantación de las 5'S sigue un proceso establecido en cinco pasos,

cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos (Rajadell & Sánchez, 2010).

### **Análisis de métodos y tiempos.**

El estudio de trabajo está compuesto de técnicas en particular que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores en la eficiencia y la economía de la situación estudiada, con el fin de implementar acciones encaminadas a mejorar las condiciones de operación. (C. R, "Estudio de métodos y tiempos en una planta de alimentos")

Los objetivos de un estudio de métodos y tiempos son, entre otros, mejorar los procesos y los procedimientos; mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como de los modelos para disposición de máquinas e instalaciones; optimizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga, mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra y crear mejores condiciones de trabajo. (R. García Criollo. 2002)

### **Herramienta SMED.**

El SMED es una herramienta de mejora sobradamente contrastada (Rey Sacristán, 2009) que permite reducir los tiempos de cambio de útiles, contribuyendo así al aumento de la flexibilidad, a la reducción de despilfarros, a la mejora de la productividad, etc. (al lanzar series más pequeñas se logra reducir los tiempos de parada, el nivel de stock, el tiempo de flujo, el tiempo de respuesta, etcétera). Sin embargo, para implantar esta herramienta se necesita un periodo de formación en el que se aprenda a distinguir entre los diferentes tipos de operaciones, a tener la capacidad de transformar operaciones internas en externas y a resolver los problemas que esto plantea, entre otros aspectos.

**Tiempo de preparación** = tiempo de preparación interna + tiempo de preparación externa

## **5. METODOLOGÍA.**

Para llevar a cabo el diseño y ejecución de un plan de intervención al proceso de producción de sacos Big-Bag, se contó con el acompañamiento de un asesor de la compañía, denominado asesor externo, y un asesor interno que hace parte de la Universidad de Antioquia.

En primera instancia, se realizó un recorrido total y guiado, con el objetivo de tener un primer acercamiento y conocer los procesos realizados para llevar a cabo la elaboración de los productos de la compañía. A continuación, se identificaron puntos críticos dentro del sistema productivo, los cuales se controlaron a través de indicadores de calidad que miden el nivel de cumplimiento de las especificaciones establecidas y requeridas por nuestros clientes. Dichos puntos de control fueron constantemente monitoreados y supervisados, dejando un registro de lo observado en los formatos que se diseñaron y crearon en Excel, contando con el respectivo aval del asesor externo. Seguidamente, se procedió a optimizar el tiempo de alistamiento en el proceso de corte, mediante la implementación de la metodología SMED y un estudio de métodos y tiempos, lo que nos permitió plantear posibles mejoras, las cuales fueron validadas y ejecutadas analizando los resultados obtenidos.

Finalmente, se implementó dentro de la compañía un plan piloto de orden y aseo en el área de corte y el almacén, este se inicia documentando la situación actual de la planta de producción, esta actividad se realizó mediante un recorrido guiado a lo largo de la planta de producción con el objetivo de tener un primer acercamiento con el proceso productivo y

observar algunos aspectos propicios a mejorar con ayuda de la implementación de la metodología 5'S. Para esto, se debe realizar una capacitación con temática 5'S al personal operativo correspondiente.

Posterior a la capacitación, se realiza una retroalimentación con el personal correspondiente con el objetivo de realizar una lluvia de ideas con posibles mejoras a implementar en sus respectivas áreas de trabajo. Luego, se procede a ejecutar dichas mejoras correctivas en las dos áreas antes mencionadas y, por último, termina con el diseño y estandarización de un plan de manejo y control de desperdicios mediante la implementación del formato creado con ayuda de la herramienta ofimática Excel.

### Cronograma de actividades.

item	Listado de Actividades	Espacio temporal			mes 1			mes 2			mes 3			mes 4			mes 5			mes 6			
		Duración	Fecha inicio	Fecha final	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
<b>0</b>	<b>Etapa de Reconocimiento</b>	<b>45</b>	<b>26/10/2020</b>	<b>10/12/2020</b>																			
a	Entrega de propuesta	45	26/10/2020	10/12/2020																			
<b>1</b>	<b>Diseñar y ejecutar plan de Calidad</b>	<b>180</b>	<b>26/10/2020</b>	<b>24/04/2021</b>																			
a	Identificación puntos críticos	21	26/10/2020	16/11/2020																			
b	Diseñar y realizar formatos (Control corte, control de reprocesos, etc)	30	16/11/2020	16/12/2020																			
c	Realizar actualización de fichas técnicas.	105	16/12/2020	31/03/2021																			
d	Inspeccionar, monitorear y registrar	97	16/12/2020	23/03/2021																			
e	Analizar y realizar correcciones (Informe)	30	23/03/2021	22/04/2021																			
<b>2</b>	<b>Optimizar tiempo de alistamiento y montaje en corte</b>	<b>126</b>	<b>09/12/2020</b>	<b>14/04/2021</b>																			
a	Realizar estudio de metodos y tiempos	15	09/12/2020	24/12/2020																			
b	Planear mejoras	21	24/12/2020	14/01/2021																			
c	Validar propuestas de mejora	15	14/01/2021	29/01/2021																			
d	Ejecutar mejoras	77	29/01/2021	16/04/2021																			
e	Analizar resultados obtenidos. (informe)	30	23/03/2021	22/04/2021																			
<b>3</b>	<b>Montar plan de Orden y Aseo.</b>	<b>60</b>	<b>09/12/2020</b>	<b>24/04/2021</b>																			
a	Documentacion del estado actual de la planta	15	09/12/2020	24/12/2020																			
b	Capacitacion en 5'S al personal operativo	21	24/12/2020	14/01/2021																			
c	Ejecutar plan de 5's en el area de almacen y corte.	97	14/01/2021	21/04/2021																			
d	Diseñar y estandarizar un plan de manejo y control de desperdicio	75	04/02/2021	20/04/2021																			

Tabla 1: Cronograma. Fuente: Elaboración propia.

## 6. FUNCIONES REALIZADAS.

La práctica académica realizada se compone de dos secciones primordialmente, a continuación, se mencionan y explican las secciones y las funciones realizadas en las mismas.

### Estandarización.

Esta sección de la práctica consiste en todas aquellas actividades desarrolladas con el objetivo de caracterizar o definir un proceso. La actividad desarrollada en esta sección fue el **Diseño y creación de formatos**, la cual, durante el desarrollo de la práctica fue una de las funciones que más tiempo demandó, debido a que los diseños del formato se realizaron desde cero y necesitaban de una previa aprobación antes de ser implementados para su posterior registro. Los formatos se diseñaron con ayuda de la herramienta ofimática Excel y el respectivo proceso se documentación en Word. Los formatos diseñados y creados se detallan a continuación:

#### i. Formato 'Control de telas'.

El formato 'Control de telas' se diseñó con el objetivo de validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y el correcto estado de la tela, teniendo en cuenta las siguientes variables:

- Metraje recibido
- Gramaje de la tela
- Estado conforme de la tela.
- Control de medida en el corte.

Con el formato ‘Control de telas’, se decide si se acepta o por el contrario se rechaza el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la tela, a través de la comparación de estas variables. En caso de presentar rechazos significativos con la cantidad de rollos cortados, se levanta la no conformidad, la cual se envía al jefe de producción y él la remite a nuestro proveedor.

A continuación, se ilustra el formato:

MANUFACTURA S.A.S. Formato control de telas														
Mes:		Referencia R210*186						Metrage aceptable		250		# Defectos aceptables		4
# de Rollo	Fecha Entrada	OT	Responsable de entrega	Fecha corte	Responsable corte	Medida de corte	Gramaje	Metrage Cortado	Defectos marcados	Defectos sin marcar	Metrage sobrante	Gramaje aceptable	Firma	Decisión
83	30/10/2020	R195V	Alba	05/11/2020	Manuel	1.19	890.5	254.66	1	0	0	855.25776		Aceptado
84	30/10/2020	R195V	Stevan	30/10/2020	Fernando	1.7	1348.4	255	1	0	0	1221.7968		Aceptado
85	30/10/2020	R195V	Jose	31/10/2020	Fernando	1.07	869.5	254.1	0	1	0	769.01328		Aceptado
86	30/10/2020	R195V	Alba	03/11/2020	Manuel	1.3	1028.8	252.5	0	0	0	934.3152		Aceptado
87	30/10/2020	R195V	Alba	03/11/2020	Manuel	1.19	998	253.1	1	0	0	855.25776		Aceptado
88	30/10/2020	R195V	Alba	03/11/2020	Manuel	1.35	1068.9	198.2	2	0	51.8	970.2504		Aceptado
88	30/10/2020	R195V	Alba	03/11/2020	Manuel	1.1	845.4	68.2	0	0	0	790.5744		Aceptado
89	03/11/2020	R195V	Santiago	04/11/2020	Manuel	1.1	889.7	254.8	1	0	0	790.5744		Aceptado
90	03/11/2020	R195V	Alba	07/11/2020	Fernando	1.19	959.7	253.4	1	1	0	855.25776		Aceptado
91	03/11/2020	R195V	Alba	07/11/2020	Fernando	1.6	1340.4	251.2	2	1	0	1149.9264		Aceptado
92	03/11/2020	R195V	Alba	05/11/2020	Manuel	1.2	961.7	254.7	1	0	0	862.4448		Aceptado
93	03/11/2020	R195V	Alba	05/11/2020	Manuel	1.1	945.2	254.2	2	0	0	790.5744		Aceptado
94	03/11/2020	R195V	Santiago	03/11/2020	Fernando	1.6	1305.9	253.85	0	0	0	1149.9264		Aceptado
95	03/11/2020	R195V	Santiago	03/11/2020	Fernando	1.6	1316.8					1149.9264		Rechazado

Tabla 2: Formato control telas. Fuente: Elaboración propia.

## ii. Formato ‘Control de calidad de reprocesos’.

El formato ‘Control de calidad de reprocesos’ permite registrar y analizar los reprocesos generados por cada módulo de trabajo, también permite identificar cual fue el proceso de falla y observar la falla específica. Luego mediante una tabla dinámica se analiza en un intervalo de tiempo quincenal, cuál fue el módulo que realizó una mayor cantidad de reprocesos, también cuál fue la falla más repetitiva y demás variables de interés.

Por último, se realiza un informe quincenal donde se puede observar toda la información antes mencionada, el cual se envía al jefe de producción para que tome las acciones pertinentes. A continuación, se ilustra el formato control de calidad de reprocesos:

MANUFACTURA S.A.S. FORMATO CONTROL DE CALIDAD DE REPROCESOS.						
Fecha	Divisa del modulo	Referencia	Proceso de falla	Falla	Cantidad	Responsable de revisión.
01/11/2020	Azul	Colcafe	Tapa Inf	Basta	3	Olmer
02/11/2020	Amarilla	Kimberly	Tapa Inf	Basta	2	Olmer
03/11/2020	Negra	Cemex	Reata	Preense	1	Olmer
04/11/2020	Negra	Amcor	Tapa Sup	Basta	5	Olmer
05/11/2020	Negra	Colcafe	Valvula	Basta	6	Olmer
17/11/2020	Naranja	Ajover	Reata	Costura	4	Javier
17/11/2020	Negra	Sumicol verde	Cuerpo	Costura	2	Jeffrey
17/11/2020	Azul	Caltek	Tapa Inf	Basta	1	Edwin
17/11/2020	Azul	Amcor	Tapa Sup	Preense	1	Olmer
18/11/2020	Naranja	Caltek	Tapa Sup	Basta	7	Javier
18/11/2020	Negra	Sumicol verde	Cuerpo	Costura	1	Jeffrey
18/11/2020	Amarilla	Racafe	Cuerpo	Bolsillo	1	Ramón
18/11/2020	Negra	Sumicol verde	Tapa Inf	Basta	1	Ramón

Tabla 3: Formato control de calidad de reprocesos. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, tras varios meses implementando el formato control de calidad de reprocesos, se decide clasificar los reprocesos según su gravedad, dependiendo de dicha gravedad se define un límite quincenal de reprocesos aceptables, en caso de ser superado este límite, se procede a penalizar con días de incentivos. En la siguiente ilustración se puede observar el cuadro resumen detallando la información anterior:

Gravedad de Reprocesos				
Proceso falla	Falla	Gravedad	Limite quincenal	Penalización (Días)
Reata	Costura	3	12	5
	Diferente	4	8	7
	Jareta mala	2	10	7
	Sin reata	5	3	15
	Pisada	3	8	5
Tapa Sup	Basta	1	20	10
	Preense	2	15	5
	Roto	3	12	5
	hueco	5	3	15
Tapa Inf	Basta	1	20	10
	Preense	2	15	5
	Roto	3	12	5
	hueco	5	3	15
Cuerpo	Costura	3	12	7
	Roto	3	12	7
	Bolsillo	3	12	10
Valvula	Basta	1	20	7
Tapa Valvula	Basta	1	20	10
	Preense	2	15	7
Divisa	Costura	3	12	7
	Roto	3	12	7

Nota: No cumplir con especificaciones de ficha tecnica genera llamado de atención y penaliza con 1 día de incentivos, de igual manera ser sorprendido trabajando sin la divisa asignada.

Tabla 4: Gravedad de reprocesos. Fuente: Elaboración propia.

### iii. Formato 'Control de desperdicio'.

El formato 'Control de desperdicio' tiene como principal objetivo registrar, cuantificar y medir la cantidad de desperdicio generada durante una semana de producción en la compañía, con el propósito de controlarlo y disminuirlo con el transcurso del tiempo. Con la información registrada en la base de datos, se define un indicador porcentual de desperdicio generado

sobre la producción total. El desperdicio se clasifica según el origen del material y estos son:

- Tela R220
- Tela laminada 0.70
- Tela de embalaje
- Tela R83
- Desperdicio de rafia
- Reata en polipropileno
- Reata en poliéster

A continuación, se ilustra el formato ‘Control de desperdicio’:

 <b>CONTROL DESPERSION</b>			
<i>Fecha</i>	<i>Referencia</i>	<i>Peso</i>	<i>Responsable</i>
29/01/2021	R220	235,8	Juan Esteban
29/01/2021	Lam .70	43,8	Juan Esteban
29/01/2021	Embalaje	55,8	Juan Esteban
29/01/2021	R83	17,6	Juan Esteban
05/02/2021	Polipropileno	19	Juan Esteban
05/02/2021	R83	10,8	Juan Esteban
05/02/2021	R220	86	Juan Esteban
05/02/2021	Lam .70	10,2	Juan Esteban
12/02/2021	R220	183,2	Juan Esteban
12/02/2021	Lam .70	29,4	Juan Esteban
12/02/2021	Embalaje	23,4	Juan Esteban
12/02/2021	Polipropileno	35,4	Juan Esteban
12/02/2021	Rafia	1,8	Juan Esteban

Tabla 5: Control de desperdicio. Fuente: Elaboración propia.

#### iv. Formato ‘Control de reatas’.

El formato ‘Control de reatas’ se diseñó pensando en validar y verificar la medida de corte de las reatas cuando se inicia el corte del rollo de reatas y cuando se finaliza. Esto se hace debido a que, en el inicio del corte de los rollos de reata al ser más pesados, oponen una mayor resistencia, por lo que la medida suele dar más pequeña del estándar, por el contrario, sucede cuando se está finalizando el rollo, debido a que es menos pesado y opone menos resistencia.

La empresa cuenta con un intervalo de aceptación de más o menos 2 cm de la medida estándar, por lo que se compara el valor observado con el valor programado en corte validando la diferencia y su permanencia dentro del margen de aceptación. En la siguiente tabla se ilustra el formato ‘Control de reatas’:


 <b>FORMATO CONTROL REATAS</b>				
Fecha	Silicona	Medida Inicial	Medida Final	Responsable
24/12/2020	Si	1,19	1,21	Liliana
24/12/2020	Si	1,19	1,2	Liliana
24/12/2020	Si	1,1	1,11	Liliana
24/12/2020	Si	1,09	1,11	Liliana
28/12/2020	Si	1,1	1,1	Liliana
28/12/2020	Si	1,18	1,21	Liliana
28/12/2020	Si	1,08	1,11	Liliana
28/12/2020	Si	1,09	1,11	Liliana
29/12/2020	Si	1,09	1,11	Liliana
29/12/2020	Si	1,09	1,11	Liliana
29/12/2020	Si	1,09	1,11	Liliana
29/12/2020	Si	1,08	1,11	Liliana
30/12/2020	Si	1,08	1,11	Liliana
30/12/2020	Si	1,1	1,11	Liliana
30/12/2020	Si	1,1	1,11	Liliana

Tabla 6: Formato control de reatas. Fuente: Elaboración propia.

#### v. Formato 'Control de jaretas'.

El formato 'Control de jaretas' tiene como objetivo principal registrar y monitorear la medida del ancho de las jaretas producidas en los 3 telares de la compañía, donde se cuenta con un intervalo de aceptación y se verifica que la medida observada con ayuda de un pie de rey este por dentro o fuera de dicho intervalo. La periodicidad con la que se realizan observaciones es diaria y se realizan 2 observaciones por un turno de 8 horas, el sistema de registro es binario, 0 para las medidas observadas que están dentro del intervalo de aceptación y 1 las que están por fuera. A continuación, se ilustra el formato 'Control de jaretas':


 <b>Formato control jaretas</b>																	
Lim Inferior	11mm				Estandar				12mm				Lim Superior				13mm
Telar 1																	
Fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
03/11/2020	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
03/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
03/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
04/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04/11/2020	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04/11/2020	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
04/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
04/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
05/11/2020	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
05/11/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	

Tabla 7: Formato control jaretas. Fuente: Elaboración propia.

### Mejoras en el proceso de corte.

En esta segunda sección de la práctica se identifica un cuello de botella en producción, específicamente en el proceso de corte de rollos. Inicialmente se decide intervenir este proceso puesto que también es un proceso crítico de calidad, debido a que después del proceso de corte, no se cuenta con otro punto de inspección para verificar el estado del producto en proceso si no hasta el proceso final de revisión del producto terminado, por lo que anteriormente se veía gran cantidad de sacos de segundas (Sacos terminados con algún defecto) por un roto en el cuerpo, o en la tapa superior o inferior.

Las mejoras en el proceso de corte fueron encaminadas a disminuir este cuello de botella, por lo que se decide en primera instancia realizar un análisis de toma de tiempos del alistamiento y tiempo de corte por referencias de rollos, la medición de los tiempos se realizó durante 2 días seguidos en turnos de 8 horas.

Luego de analizar la información obtenida, se perciben las siguientes mudas:

- Cambios bruscos de programación de corte de rollos.
- Cortes programados incompletos de rollos.
- Tiempos elevados de alistamientos.
- Único operario en el proceso de corte.
- Operario de corte mientras la máquina trabaja debe verificar y revisar las condiciones de los tramos cortados por la máquina.

Posteriormente de analizar las mudas, se decide enfocar los esfuerzos en disminuir el tiempo de alistamiento, por lo cual se propone implementar la herramienta SMED, la cual nos permite reducir drásticamente los tiempos en cambios de referencia en maquinaria o equipo del sistema productivo, mediante la implementación de los siguientes pasos.

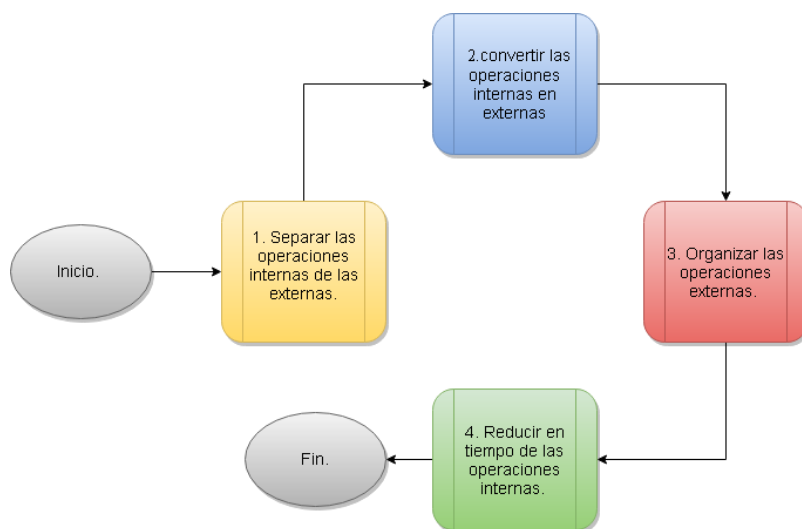


Ilustración 1: Pasos SMED. Fuente: <http://mtmingenieros.com>

Para llevar a cabo estos 4 pasos hay que comprender que un elemento externo hace referencia a las operaciones que se pueden realizar con la máquina en marcha, mientras que un elemento interno hace referencia a las operaciones que necesitan inevitablemente que la máquina se encuentre parada para poderlas realizar.



Durante la implementación de esta metodología se grabaron dos videos, uno para identificar y clasificar que tipo de elemento representaba cada actividad ejecutada durante el alistamiento y el otro video, se realizó a modo de evidencia para mostrar los resultados obtenidos tras la implementación de las mejoras realizadas al proceso de corte. Después de analizar el primer video se observan las siguientes actividades del proceso de corte:

1. Leer programación de corte (Interna)
2. Buscar rollo programado para corte (Externa)
3. Destapar rollo (Externa)
4. Posicionar rollo (Externa)
5. Hacer montaje del rollo (Interna)
6. Enhebrar rollo (Interna)
7. Programar maquina con medida de corte (Interna)
8. Cortar y revisar rollo (Interna)
9. Transportar y almacenar producción (Interna)

Finalmente, se implementan los 4 pasos de la metodología SMED y se realizan las siguientes mejoras en el proceso de corte:

- Las actividades externas se delegan a un auxiliar de corte.
- El enhebrado del rollo se realiza mediante la implementación de máquina de coser, permitiendo unir el final de un rollo con el inicio del otro, para así evitar hacer el enhebrado manual.
- Se proporciona una lampara en la máquina de corte que permita facilitar la revisión del tramo cortado permitiendo identificar mejor los defectos.
- Se programan mejor los cortes para evitar bajar rollos empezados.

#### **Desarrollo de muestras.**

Esta función consistió en diseñar y elaborar el desarrollo de las muestras solicitadas por nuestros clientes. Inicialmente el cliente solicita la elaboración de una muestra con las especificaciones requeridas al área comercial, después esta solicitud es enviada al jefe de producción quien finalmente la remite al practicante.

- La primera actividad consiste en estudiar y analizar las especificaciones requeridas por el cliente las cuales son:
  - Medidas del largo, ancho y alto de ser requerida.
  - Resistencia de la tela
  - Medidas de las reatas de amarre
  - Sistema de llenado
  - Sistema de vaciado
  - Sistema de amarre
  - Funciones especiales (opcional)

Luego de analizar la solicitud del cliente, se procede con el diseño de la muestra, donde se detalla el paso a paso para realizar su posterior elaboración.

#### **Respuesta a no conformidades.**

Esta función consistió en dar respuesta a las no conformidades levantadas por nuestro cliente a lo largo de la práctica, mediante la realización de un informe en el cual se detallaba toda la información relevante a la posible falla detectada por nuestro cliente.

En primera instancia se realizaba un análisis de la novedad manifestada por el cliente, luego se llevaba a cabo una lluvia de ideas donde se listaban las posibles causas del problema y se realizaba su respectivo plan de acción. Posteriormente, se elaboraban las respectivas conclusiones y se anexaban, de ser necesario, evidencias de capacitaciones elaboradas durante el desarrollo del plan de acción.

## **7. RESULTADOS OBTENIDOS.**

Luego del diseño, creación e implementación de los diferentes formatos elaborados a lo largo de la práctica y la intervención al proceso de corte, se logran observar los siguientes resultados:

- Disminución en el total general de reprocesos, donde se observa un total de reprocesos en el mes de noviembre de 409 y en el mes de marzo de 134; lo que equivale a una disminución del 67,23%. (Ver anexo 1)
- Se observa una disminución en el desperdicio producido de reatas, sustentados en que al inicio de la práctica se generaban hasta 5 a 6 bultos semanales de desperdicio con un peso aproximado de 26 kilos por bulto, a la fecha se producen de 1 a 2 bultos semanales, lo que equivale a una disminución del 83% del desperdicio de reata.
- Disminución en los tiempos de inventario de tela, paso aproximadamente de 20 minutos a 10 minutos, lo que equivale al 50% del tiempo inicial.
- Creación de un proceso sistemático que permite detectar, registrar, controlar, analizar y disminuir los reprocesos generados en los diferentes procesos de confección.
- Un proceso sistemático que permite controlar y verificar en tiempo real las especificaciones técnicas requeridas para cada rollo que es recibido y programado en corte.
- Creación de una base de datos con información relevante de los insumos utilizados para la fabricación de los sacos.
- Con la implementación de 5´S se logró un espacio ordenado, limpio y seguro en el área de corte y el almacén, debido a que se dispuso de diferentes espacios para almacenar e identificar de manera visual la materia prima e insumos y producto no conforme para reprocesar.
- Disminución en el tiempo de alistamiento para el cambio de referencia de rollo a cortar, donde se logra observar que el alistamiento era de 25 minutos antes de la intervención al proceso de corte y de 12 minutos después de la intervención. Lo que implica una disminución del 52% en el tiempo de alistamiento; es importante aclarar que el tiempo de alistamiento se reduce aún más si no se modifica la referencia del rollo a cortar, el cual sería de 5 minutos aproximadamente.

## **8. DIFICULTADES.**

A lo largo de la práctica se contó con la presencia de varias dificultades, la más importante es la contingencia que se ha estado viviendo desde el año pasado por el virus COVID 19, el cual ha impedido realizar asesorías presenciales y un mayor acompañamiento a lo largo

del proceso por parte del asesor interno, de igual manera, dicha contingencia generó incertidumbre durante el proyecto.

De igual manera, se tenía planeado diseñar y elaborar una encuesta de satisfacción a nuestros clientes de la mano del área comercial de la compañía, pero debido al aislamiento y que la persona encargada de esta área realizó teletrabajo, se nos generó dificultades para cuadrar y organizar esta función en conjunto, por lo que se decidió enfocar los esfuerzos en los demás objetivos específicos del proyecto.

## **9. CONCLUSIONES.**

- La implementación de la metodología 5´S es una herramienta útil para iniciar con un proceso de estandarización dentro de la planta de producción, debido a que optimiza el proceso productivo, elimina condiciones inseguras y mejora la imagen corporativa. También 5´S es un buen punto de partida para la implementación de las demás herramientas lean manufacturing.
- La implementación de la metodología SMED, es fundamental para optimizar tiempos de alistamiento, debido a que disminuye los costos de fabricación y permite una programación más flexible.
- Los formatos de control de procesos son una herramienta muy importante cuando se desea iniciar a ejecutar un plan de calidad dentro de una compañía, dado que estos permiten medir y controlar diferentes puntos críticos que afectan la calidad del producto terminado, además, estos permiten la generación de un histórico de datos, los cuales permiten analizar información de interés, que posibilita la toma de decisiones para futuras mejoras en el proceso de producción.
- El orden y el aseo genera altos beneficios en una planta de producción, pero estos conceptos deben de trascender a todo el personal operativo, para que los resultados sean óptimos.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Rodríguez, F. D. (2009). Lecturas de Ingeniería 6 “la manufactura esbelta”. Cuautitlán: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
2. Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). Lean Manufacturing La Evidencia de una Necesidad. España: Ediciones Díaz de Santos
3. Gutiérrez Pulido HyDIVS, Román. Control estadístico de calidad y seis sigmas: México: Mc Graw Hill; 2013. ISBN 978-607-15-0929-1.
4. Berdejo, Patricia. La innovación es necesaria: Cómo diseñar correctamente fichas técnicas de producto. [Sitio web]. (15 de enero 2020). [Consultado: 5 de noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.lainnovacionnecesaria.com/como-diseñar-correctamente-fichas-tecnicas-de-producto/#:~:text=Una%20ficha%20t%C3%A9cnica%20es%20un,sea%20cual%20sea%20el%20objeto.&text=El%20formato%20de%20una%20ficha,%2C%20vi%C3%B1etas%2C%20tablas%20o%20listados>.
5. C. R, «ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN UNA PLANTA DE ALIMENTOS,» Temas agrarios, vol. 13, nº 2, pp. 45-55, 2005.
6. R. García Criollo. 2002. [En línea]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos56/alquilvericulos/alquiler-vehiculos2.shtml>
7. Acuña, J. (2012), Control de calidad. Un enfoque integral y estadístico, Cartago, Costa Rica, Editorial tecnológica de Costa Rica.
8. Rey-Sacristán F (2009). Reducción de los tiempos de cambios de utillaje en la producción. Técnica industrial. n. 284, p. 64-70
9. MTM Ingenieros. ¿Qué es SMED? [sitio web]. Medellín. [Consultado: 23 de noviembre de 2020] disponible en: <http://mtmingenieros.com/knowledge/que-es-smed/>

## 11. ANEXOS

A continuación, se anexan documentos desarrollados a lo largo del proyecto elaborado.

### Informe de reprocesos.

Suma de Cantidad	Etiquetas de columna				
Etiquetas de fila	nov 2020	dic 2020	ene 2021	feb 2021	mar 2021
Cuerpo	22	57	42	13	24
Divisa			2	4	
Reata	82	66	44	56	17
Tapa Inf	145	90	101	53	33
Tapa Sup	143	171	78	57	31
Valvula	17	15	31	15	29
<b>Total Reprocesos</b>	<b>409</b>	<b>399</b>	<b>298</b>	<b>198</b>	<b>134</b>

Anexo 1: Informe de reprocesos. Fuente: Elaboración propia.

### Capacitación 5'S

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**Beneficios**

1. Menor coste de fabricación (-Tiempos muertos)
2. Lotes + pequeños. (Cambios + rápidos permiten cambios + frecuentes)
3. Mejora la capacidad de respuesta a la demanda del cliente. (Lotes + pequeños permiten una programación + flexible)
4. Menor nivel de inventario. (Lotes + pequeños)

**SMED**  
Single Minute Exchange of Die

*Imagen 3. Beneficios SMED. Fuente: <https://www.amazon.es/SMED-Single-Exchange-Flexible-C3%AA1-schnelles-ebook/dp/B00070RYOE>*

Anexo 2: Capacitación 5'S. Fuente: Elaboración propia.

## Capacitación SMED



### 1. Clasificación u Organización: Seiri

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Identificar la naturaleza de cada elemento: Separe lo que realmente sirve de lo que no; identifique lo necesario de lo innecesario, sean herramientas, equipos, útiles o información.

La herramienta más utilizada para la clasificación es la hoja de verificación, en la cual podemos plantearnos la naturaleza de cada elemento, y si este es necesario o no.

Las ventajas de clasificar son:

1. Se obtiene un espacio adicional
2. Se elimina el exceso de herramientas y objetos obsoletos
3. Se disminuyen movimientos innecesarios
4. Se elimina el exceso de tiempo en los inventarios
5. Se eliminan desperdicios

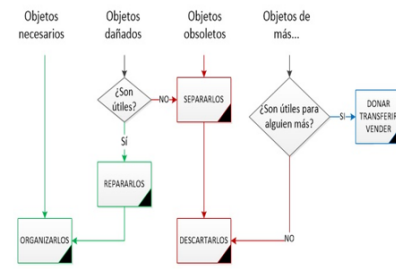


Imagen 8. Clasificar. Fuente: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

Anexo 3: Capacitación SMED. Fuente: Elaboración propia.

### Documentación proceso de control de telas

El proceso de control de telas será liderado por el inspector de calidad, donde en primera instancia, se contará con la resistencia del material, el metraje y el número de defectos del rollo como medidas decisorias para aceptar o rechazar el acuerdo de compromiso de compañía, la empresa proveedora de telas.

Inicialmente, se debe diligenciar el formato control de telas, los responsables de esta labor son el inspector de calidad y el personal de corte del rollo; a continuación, se presenta y especifica el llenado de este.

MANUFACTURA S.A.S. Formato control de telas														
Mes:	Referencia R210*186				Metraje aceptable				250	# Defectos aceptables				4
# de Rollo	Fecha Entrada	OT	Responsable de entrega	Fecha corte	Responsable corte	Medida de corte	Gramaje	Metraje Cortado	Defectos marcados	Defectos sin marcar	Metraje sobrante	Gramaje aceptable	Firma	Decisión
83	30/10/2020	R195V	Alba	05/11/2020	Manuel	1.19	890.5	254.66	1	0	0	855.25776		Aceptado
84	30/10/2020	R195V	Stevan	30/10/2020	Fernando	1.7	1348.4	255	1	0	0	1221.7968		Aceptado
85	30/10/2020	R195V	Jose	31/10/2020	Fernando	1.07	869.5	254.1	0	1	0	769.01328		Aceptado
86	30/10/2020	R195V	Alba	03/11/2020	Manuel	1.3	1028.8	252.5	0	0	0	934.3152		Aceptado
87	30/10/2020	R195V	Alba	03/11/2020	Manuel	1.19	998	253.1	1	0	0	855.25776		Aceptado
88	30/10/2020	R195V	Alba	03/11/2020	Manuel	1.35	1068.9	198.2	2	0	51.8	970.2504		Aceptado
88	30/10/2020	R195V	Alba	03/11/2020	Manuel	1.1	845.4	68.2	0	0	0	790.5744		Aceptado
89	03/11/2020	R195V	Santiago	04/11/2020	Manuel	1.1	889.7	254.8	1	0	0	790.5744		Aceptado
90	03/11/2020	R195V	Alba	07/11/2020	Fernando	1.19	959.7	253.4	1	1	0	855.25776		Aceptado
91	03/11/2020	R195V	Alba	07/11/2020	Fernando	1.6	1340.4	251.2	2	1	0	1149.9264		Aceptado
92	03/11/2020	R195V	Alba	05/11/2020	Manuel	1.2	961.7	254.7	1	0	0	862.4448		Aceptado
93	03/11/2020	R195V	Alba	05/11/2020	Manuel	1.1	945.2	254.2	2	0	0	790.5744		Aceptado
94	03/11/2020	R195V	Santiago	03/11/2020	Fernando	1.6	1305.9	253.85	0	0	0	1149.9264		Aceptado
95	03/11/2020	R195V	Santiago	03/11/2020	Fernando	1.6	1316.8					1149.9264		Rechazado

Anexo 4: Formato control de Telas. Fuente: Elaboración propia.

El inspector inicializa el llenado del formato de control, especificando primero el mes en el que se está trabajando, luego llena los campos: # de rollo, fecha de entrada, responsable de entrega.

Después el operario al momento de realizar el corte del rollo llena los campos OT (Orden de trabajo), la fecha del corte (Día en que está cortando el rollo), responsable del corte (Operario que este de turno cortando), gramaje del rollo que se calcula al pesar en una balanza digital un corte con una medida específica del rollo de tela, el metraje cortado equivale al producto del total de cortes por largo del corte adicionando la cantidad de defectos por el largo de los mismos, el número de defectos hallados en el rollo marcados y sin marcar y finaliza con el metraje sobrante que es el resultante de restar el metraje aceptable menos el metraje cortado.

Es importante resaltar que cada que se programa un corte de rollo, no siempre se finaliza la tela del rollo, por lo cual es de suma importancia volver a empacar y marcar la tela sobrante, la cual se debe marcar indicando el # de rollo, esto para poder hacer un control riguroso del rollo.

Para finalizar, el inspector deja un registro diario de los cortes de rollo, donde se valida el acuerdo de calidad establecido por compañía de empaques (nuestro proveedor de tela); los valores a comparar para validar dicho acuerdo son:

- Metraje de rollo
- Resistencia de rollo
- # Defectos del rollo

Finalmente, se tiene que, si el metraje real es mayor o igual a el metraje aceptable, y la resistencia real es mayor o igual a la resistencia teórica con un nivel de confianza del 92% y el número de defectos hallados es menor a el número de defectos tolerables, se acepta el acuerdo de calidad, de lo contrario debe ser rechazado y se monta una no conformidad a la compañía de empaques.

#### **Documentación proceso de control de reatas.**

El proceso de control de reatas será liderado por el inspector de calidad, donde en primera instancia, se contará con la medida del largo de la reata como medida decisoria para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

Inicialmente, con la ayuda de la operaria de corte de reata, se programa la máquina de corte y se valida la medida a la que está saliendo la reata, este proceso se realiza durante el inicio y al final de cada rollo cortado, esto debido a que en el inicio el rollo es más pesado, por lo cual la maquina ejerce una presión mayor para el arrastre del rollo, por el contrario al final del rollo, como es menos pesado, la maquina ejerce menos fuerza para el arrastre del rollo, el objetivo de esto es validar las diferencia o desviación de las medidas de un mismo rollo, dado a que se manejan más o menos 2 cm para la aceptación de las especificaciones del largo de la reata.

Finalmente, se debe llenar el formato de control de reatas, donde se debe especificar por cada rollo cortado las medidas iniciales y finales observadas.

**Periodicidad de toma de muestra:** Cada rollo montado.

De manera aleatoria, el inspector de calidad debe verificar el control realizado.

### **Documentación proceso de control de jaretas.**

El proceso de control de jaretas será liderado por el inspector de calidad, donde en primera instancia, se contará con la medida del ancho de la jareta como medida decisoria para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

Inicialmente, con la ayuda de un pie de rey el cual tiene un error sistemático de 0.05 mm, se procede a medir el ancho de las jaretas que se están produciendo, se debe realizar el proceso para cada uno de los 3 telares, para un total de 49 mediciones; el tiempo estipulado para la ejecución de esta actividad es de 15 a 20 minutos.

después se procede con la verificación de cumplimiento de las siguientes especificaciones para el ancho de la jareta:

- Límite Inferior: 11mm
- Estándar: 12mm
- Límite Superior: 13mm

Finalmente, se debe llenar el formato de control de jaretas, donde se deben especificar por cada telar que jaretas no cumplieron con las especificaciones y realizar las debidas correcciones.

### **Periodicidad de toma de muestra:**

Para realizar una validación exhaustiva se decide realizar un chequeo de cada telar 2 veces por turno, el responsable de esta actividad es el operario encargado de los telares que este en el turno.

De manera aleatoria, el inspector de calidad debe verificar el control realizado.

### **Documentación proceso control desperdicio.**

El proceso control desperdicio será liderado por el inspector de calidad, donde en primera instancia, se clasificará el desperdicio por referencias, las cuales son, tela R220, tela laminada de 0.70 gr, tela de embalaje, tela de 83 gr, rafia, reata en polipropileno y reata en poliéster. Esta clasificación empieza en el proceso de corte, donde dicho operario deberá separar y almacenar en un costal su desperdicio, y continua en paralelo a la zona de auxiliar de corte. Después de almacenado el desperdicio en costales, deberá ser pesado y marcado por el operario y transportado hasta el almacén. Por último, el almacenista semanalmente todos los viernes despacha el desperdicio y deja registro de la cantidad despachada por referencia.

El objetivo primordial de este formato es medir y controlar la cantidad de desperdicio generado semanalmente, con fines de mejorar y lograr disminuirlo.

### **Documentación proceso control de calidad de reprocesos.**

El proceso control de calidad de reprocesos será liderado por el inspector de calidad, donde en primera instancia, se realizará una inducción al personal de revisión con el objetivo de explicarles el debido llenado del formato control de calidad de reprocesos. A continuación,



se presenta el formato de control de calidad de reprocesos y se explica su debido diligenciamiento.

 <b>FORMATO CONTROL DE CALIDAD DE REPROCESOS.</b>						
Fecha	Divisa del modulo	Referencia	Proceso de falla	Falla	Cantidad	Responsable de revisión.
01/11/2020	Azul	Colcafe	Tapa Inf	Basta	3	Olmer
02/11/2020	Amarilla	Kimberly	Tapa Inf	Basta	2	Olmer
03/11/2020	Negra	Cemex	Reata	Preense	1	Olmer
04/11/2020	Negra	Amcor	Tapa Sup	Basta	5	Olmer
05/11/2020	Negra	Colcafe	Valvula	Basta	6	Olmer
17/11/2020	Naranja	Ajover	Reata	Costura	4	Javier
17/11/2020	Negra	Sumicol verde	Cuerpo	Costura	2	Jefrey
17/11/2020	Azul	Caltek	Tapa Inf	Basta	1	Edwin
17/11/2020	Azul	Amcor	Tapa Sup	Preense	1	Olmer
18/11/2020	Naranja	Caltek	Tapa Sup	Basta	7	Javier
18/11/2020	Negra	Sumicol verde	Cuerpo	Costura	1	Jefrey
18/11/2020	Amarilla	Racafe	Cuerpo	Bolsillo	1	Ramón
18/11/2020	Negra	Sumicol verde	Tapa Inf	Basta	1	Ramón
18/11/2020	Negra	Sumicol verde	Reata	Jareta mala	1	Ramón
18/11/2020	Amarilla	Racafe	Tapa Inf	Basta	4	Ramón
18/11/2020	Amarilla	Racafe	Tapa Sup	Basta	3	Ramón
18/11/2020	Negra	Sumicol verde	Valvula	Roto	1	Ramón
18/11/2020	Negra	Sumicol verde	Reata	Basta	6	Ramón
18/11/2020	Negra	Sumicol verde	Tapa Inf	Basta	1	Ramón
18/11/2020	Azul	Caltek	Tapa Inf	Basta	2	Olmer

*Anexo 5: Formato control de calidad de reprocesos. Fuente: Elaboración propia.*

Inicialmente, el operario de revisión deberá llenar el campo de la fecha, seguido del color de la divisa que representa al módulo donde se encontró la no conformidad del producto, luego la referencia del saco que se está revisando, el proceso de falla es el lugar donde se encontró la falla ejemplo: tapa superior; la falla consiste en si se identificó una basta o un roto, la cantidad de ese mismo error encontrado en el módulo y por último el nombre del responsable de revisar.

Finalmente, el inspector de calidad validará de forma periódica y constante su correcto llenado, donde se dejará un registro, con el fin de identificar que modulo está generando más reproceso y cuál es la principal falla detectada.

### **Plan de mejora.**

El plan de mejora se basa en un análisis de los reprocesos generados por los módulos en un periodo de 15 días, donde se define la gravedad, el límite aceptable de un mismo reproceso y la penalización. Al observar el comportamiento histórico de los reprocesos obtenidos en 3 meses, se decide clasificar los reprocesos como se aprecia en la siguiente tabla.

Gravedad de Reprocesos				
Proceso falla	Falla	Gravedad	Limite quincenal	Penalización (Días)
Reata	Costura	3	12	5
	Diferente	4	8	7
	Jareta mala	2	10	7
	Sin reata	5	3	15
	Pisada	3	8	5
Tapa Sup	Basta	1	20	10
	Prese	2	15	5
	Roto	3	12	5
	hueco	5	3	15
Tapa Inf	Basta	1	20	10
	Prese	2	15	5
	Roto	3	12	5
	hueco	5	3	15
Cuerpo	Costura	3	12	7
	Roto	3	12	7
	Bolsillo	3	12	10
Valvula	Basta	1	20	7
Tapa Valvula	Basta	1	20	10
	Prese	2	15	7
Divisa	Costura	3	12	7
	Roto	3	12	7

**Nota: No cumplir con especificaciones de ficha tecnica genera llamado de atención y penaliza con 1 día de incentivos, de igual manera ser sorprendido trabajando sin la divisa asignada.**

*Anexo 6: Gravedad de reprocesos. Fuente: Elaboración propia.*

La tabla anterior contiene información relevante que permite identificar la gravedad de cada uno de los diferentes reprocesos, a su vez el límite aceptable de estos y también la penalización en que se incurre si se sale del límite de aceptación. La penalización se castiga con días de incentivo y es a todo el módulo, excepto los reprocesos resaltados en la tabla con rojo, a los cuales es más fácil de identificar el directo responsable, y se penalizan de manera individual.

Por último, cabe aclarar que:

- La falla de costura abarca costura por fuera, costura muy al borde, costura floja, etc.
- La reata pisada se genera por el operario que pega la tapa superior, pero se deja registro de la falla en reata.
- La falla de costura en cuerpo no es ocasionada en el módulo, sin embargo, es responsabilidad del módulo evitar que llegue a revisión con una falla muy perceptible, ya que estamos buscando eliminar la negligencia en los operarios.
- Los reprocesos de válvulas y tapas válvulas afectan en la penalización a las operarias de válvulas y tapa válvulas, no al módulo.