

Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Textil y de Confecciones

Trabajo de Investigación:  
“Propuesta de Implementación de las 5s y  
Mantenimiento Autónomo en la Empresa  
de Confección U.S.A. MEGA IMPORT  
S.A.C. para el año 2020”

Ana Sofía Moscoso Guillén  
Katherine Zoila Díaz Espinoza

para optar el Grado Académico de  
Bachiller en Ingeniería Textil y de  
Confecciones

Lima – Perú

2020

**DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y NO PLAGIO**  
**(Grado Académico de Bachiller)**

Por el presente documento, yo Katherine Zoila Díaz Espinoza, identificado/a con DNI N°47102065, egresado de la carrera de Ingeniería Textil y de Confecciones informo que he elaborado el Trabajo de Investigación denominado “Propuesta de Implementación de las 5s y Mantenimiento Autónomo en la Empresa de Confección U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C. para el año 2020”, para optar por el Grado Académico de Bachiller en la carrera de Ingeniería Textil y de Confecciones, declaro que este trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el/los autor/es que lo suscribe/n y afirmo que no existe plagio de ninguna naturaleza. Así mismo, dejo constancia de que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no se ha asumido como propias las ideas vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos como en Internet. Así mismo, afirmo que soy responsable solidario de todo su contenido y asumo, como autor, las consecuencias ante cualquier falta, error u omisión de referencias en el documento. Sé que este compromiso de autenticidad y no plagio puede tener connotaciones éticas y legales. Por ello, en caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a lo dispuesto en las normas académicas que dictamine la Universidad Tecnológica del Perú y a lo estipulado en el Reglamento de SUNEDU.

Lima, 13 de diciembre de 2018.



.....  
(Firma)

**DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y NO PLAGIO**  
**(Grado Académico de Bachiller)**

Por el presente documento, yo Ana Sofía Moscoso Guillen, identificado/a con DNI N° 70436793, egresado de la carrera de Ingeniería Textil y de Confecciones informo que he elaborado el Trabajo de Investigación denominado “Propuesta de Implementación de las 5s y Mantenimiento Autónomo en la Empresa de Confección U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C. para el año 2020”, para optar por el Grado Académico de Bachiller en la carrera de Ingeniería Textil y de Confecciones, declaro que este trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el/los autor/es que lo suscribe/n y afirmo que no existe plagio de ninguna naturaleza. Así mismo, dejo constancia de que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no se ha asumido como propias las ideas vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos como en Internet. Así mismo, afirmo que soy responsable solidario de todo su contenido y asumo, como autor, las consecuencias ante cualquier falta, error u omisión de referencias en el documento. Sé que este compromiso de autenticidad y no plagio puede tener connotaciones éticas y legales. Por ello, en caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a lo dispuesto en las normas académicas que dictamine la Universidad Tecnológica del Perú y a lo estipulado en el Reglamento de SUNEDU.

Lima, 13 de diciembre de 2018.



.....  
(Firma)

## **RESUMEN**

En la presente investigación, se analiza el problema de la baja productividad por el desorden y desperdicios producidos en la costura de una prenda en una empresa de confección, lo cual es una constante problemática. La baja productividad en una empresa por efecto de tener constantes desperdicios y desorden, generan un impacto directo sobre el rendimiento de la misma, ocasionando más costos por la elaboración del producto dado el mal uso de los recursos como mano de obra, máquinas, equipos, etc. Así mismo, esta problemática afecta al cliente, obteniendo su producto final en mayor tiempo de lo esperado o de baja calidad, lo cual provoca desconfianza y opta por otra empresa que cumpla con sus necesidades.

Para resolver el problema descrito se propone implementar las herramientas de las 5S y mantenimiento autónomo de la filosofía del Lean Manufacturing basada en la limpieza y la eliminación de desperdicios lo cual mejorará los procesos de producción de la empresa de confección. La solución que se propone está enfocada en realizar el orden, limpieza del área de trabajo y hábitos de cuidados para las máquinas de coser y así reducir los tiempos de producción y aumentar la productividad del área de confección de la empresa U.S.A. Mega Import. Además, para lograr obtener los datos cuantitativos del trabajo se realizó toma de tiempos y diagramas, y los datos cualitativos mediante encuestas, y entrevistas al personal.

La validación de la solución propuesta se realizará mediante la comparación de indicadores tales como la productividad, eficiencia y tiempo promedio de fallas de la situación actual de la empresa frente a la propuesta de mejora dada después de emplear las herramientas ya mencionadas.

### **PALABRAS CLAVES**

Productividad, Lean Manufacturing, 5S, Mantenimiento autónomo, Confección.

## **ABSTRACT**

In the present investigation, the problem of low productivity is analyzed by the disorder and waste produced in the sewing of a garment in a clothing company, which is a constant problem. The low productivity in a company due to having constant waste and disorder, generate a direct impact on the performance of the same, causing more costs for the preparation of the product given the misuse of resources such as labor, machinery, equipment, etc. Likewise, this problem affects the client, obtaining its final product in greater time than expected or of low quality, which causes distrust and opts for another company that meets their needs.

To solve the problem described, it is proposed to implement the tools of the 5S and autonomous maintenance of the philosophy of Lean Manufacturing based on the cleaning and elimination of waste which will improve the production processes of the clothing company. The proposed solution is focused on making order, cleaning the work area and care habits for sewing machines and thus reduce production times and increase the productivity of the manufacturing area of the U.S.A. Mega Import. In addition, in order to obtain the quantitative data of the work, time and diagrams were taken, and the qualitative data through surveys and interviews with the staff.

The validation of the proposed solution will be made by comparing indicators such as productivity, efficiency and average failure time of the current situation of the company against the proposed improvement after using the tools already mentioned.

## **KEYWORDS**

Productivity, Lean Manufacturing, 5S, Autonomous Maintenance, Clothing manufacture

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia,  
Quienes siempre me apoyan  
Para ser una mejor persona  
En cada meta que me trazo.

Katherine Díaz

A mis padres,  
Ejemplos de constancia y esfuerzo  
A mi familia,  
Eduardo, Mayra y Sara  
Por su apoyo incondicional todo este tiempo.

Ana Moscoso

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros padres por el cariño y sacrificio que han realizado por brindarnos buena educación y alentarnos diariamente.

A la empresa U.S.A. Mega Import por abrirnos sus puertas y apoyarnos en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A los docentes de la Universidad Tecnológica del Perú por ser nuestros guías y brindarnos todos los conocimientos y habilidades para desarrollarnos en nuestra vida profesional.

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	13
CAPÍTULO I: PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1. DIAGNÓSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.3. DELIMITACIÓN DE LOS OBJETIVOS.....	15
1.3.1. Objetivo General .....	15
1.3.2. Objetivos Específicos.....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
1.4.1. Justificación.....	16
1.4.2. Delimitación y Avance del Trabajo .....	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. ANTECEDENTES .....	17
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	18
2.2.1. Industria Textil.....	18
2.2.2. Productividad .....	18
2.2.3. Confección Textil.....	18
2.2.4. Lean Manufacturing .....	18
2.2.5. Mantenimiento Autónomo .....	19
2.2.6. Las 5'S .....	20
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	22
3.1. HIPÓTESIS .....	22
3.2. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES.....	22
3.2.1. Variables Independientes.....	22
3.2.2. Variables Dependientes .....	22
3.2.3. Indicadores.....	22
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	23
3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	23
3.5. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	24
3.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	25



CAPÍTULO IV: LA EMPRESA .....	26
4.1. DATOS DE LA EMPRESA .....	26
4.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	26
4.3. PRINCIPALES CLIENTES Y PROVEEDORES .....	27
4.4. ASPECTOS DE MERCADO .....	27
4.4.1. Productos .....	27
4.4.2. Característica del Producto .....	28
4.4.3. Máquinas y Equipos .....	28
4.5. LAYOUT .....	29
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA .....	30
5.1. ELECCIÓN DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN .....	30
5.1.1. Área de Confección: Descripción del Proceso del Jean .....	31
5.1.2. Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP) .....	33
5.1.1. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) .....	34
5.1.2. Codificación de Operaciones .....	34
5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA .....	36
5.2.1. Diagrama de Ishikawa .....	36
5.3. MEDICIÓN DE INDICADORES .....	37
CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE MEJORA E IMPLEMENTACIÓN .....	42
6.1. PRIMERA FASE: TOMA DE DATOS .....	42
6.2. SEGUNDA FASE: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO .....	46
6.2.1. Aplicación de las 5s's .....	46
6.2.2. Aplicación del Mantenimiento Autónomo .....	51
6.2.3. Continuación de las 5s's .....	52
CAPÍTULO VII: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	55
7.1. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	55
7.2. MEDICIÓN DE LOS INDICADORES DESPUES DE LA PROPUESTA ....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	60
BIBLIOGRAFÍA .....	61
ANEXO 1: ENCUESTAS .....	63
ANEXO 2: ENTREVISTA .....	64
ANEXO 3: IMÁGENES DEL ÁREA DE CONFECCIÓN .....	65
ANEXO 4: LAYOUT ACTUAL DEL ÁREA DE CONFECCIÓN .....	68

ANEXO 5: FLUJOGRAMA .....	69
ANEXO 6: FICHA TÉCNICA .....	70
ANEXO 7: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS – ACTUAL .....	76
ANEXO 8: DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	78
ANEXO 9: HOJA DE VERIFICACIÓN .....	79
ANEXO 10: LAYOUT PROPUESTO .....	80
ANEXO 11: DAP PROPUESTO .....	81

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Los tres niveles del Lean Manufacturing .....	19
Imagen 2: Las 5S .....	20
Imagen 3: Ubicación.....	26
Imagen 4: DOP – Confección del Jean Clásico.....	33
Imagen 6: Piezas encima de la Máquina.....	50
Imagen 7: Focos de Suciedad y Lugares de difícil acceso en una Máquina ....	53
Imagen 8: Área de Confección .....	65
Imagen 9: Prendas sobre las Máquinas .....	65
Imagen 10: Costura con Máquina Recta .....	66
Imagen 11: Piezas de Prenda en el Suelo .....	66
Imagen 12: Piezas de Prenda en el Suelo .....	67
Imagen 13: Costura con Máquina Recta .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Consistencia .....	25
Tabla 2: Estructura Organizacional .....	27
Tabla 3: Tipos de Máquinas .....	28
Tabla 4: Producción por Producto Julio-Agosto-Setiembre .....	30
Tabla 5: Codificación de Operaciones.....	35
<i>Tabla 6: Productividad Actual – Julio, agosto, setiembre .....</i>	<i>38</i>
Tabla 7: Eficiencia Actual – Julio, agosto, setiembre .....	39
Tabla 8: Promedio de Fallas Actual.....	40
Tabla 9: MTBF Actual.....	41
Tabla 10: Cuadro Descriptivo de los Principales Problemas de Confección ....	44
Tabla 11: Diagrama de Pareto de los Principales Problemas de Confección...	44
Tabla 12: Resultado de las 5S y Mantenimiento Autónomo .....	47
Tabla 13: Tarjeta Roja.....	47
Tabla 14: Cuadro Clasificador .....	48
Tabla 15: Cuadro Resumen .....	49
Tabla 16: Letrero de Cantidad de Máquinas .....	50
Tabla 17: Gráfico de las Horas de Paro por Máquina .....	51
Tabla 18: Promedio de Fallas Propuesto .....	56
Tabla 19: MTBF Propuesto .....	57
Tabla 20: Productividad Propuesta .....	58
Tabla 21: Eficiencia Propuesta.....	58

## INTRODUCCIÓN

La globalización de la economía en el Perú ha producido variaciones significativas en la producción, distribución y la comunicación, por ende, se ha ido generando una mayor competitividad en los precios que bajan cada vez más por competir con el extranjero. Las empresas textiles en el país tienen como competidor potencial a China, uno de los grandes importadores que actualmente conquistan los mercados por el diseño de sus prendas. Para poder hacerle frente, las pequeñas y medianas empresas deben aplicar una gestión que logre reducir sus costos.

Por ello esta investigación se centra en la causa de la baja productividad de la empresa de confección, el cual repercute en la competitividad de esta. El objetivo principal es incrementar la productividad basándonos en la propuesta de implementación de la herramienta de las 5S y el mantenimiento autónomo con la aplicación de herramientas de ingeniería que nos ayudaran en la obtención de datos y demás, con el fin de presentar una propuesta de mejora que permita a la empresa utilizar eficientemente sus recursos, aumentar su productividad y así reducir los costos de producción.

Se analizará la situación actual de la empresa y para ello nos apoyaremos en indicadores que nos permitan saber en cantidades cuantitativas el estado de la empresa, luego del análisis correspondiente se propone implementar la herramienta de las 5S junto con el mantenimiento autónomo para la mejora y beneficio de la empresa poniendo énfasis en el cambio positivo de los métodos de trabajo tradicionales por unos más perfeccionados y perseverar en una comunicación efectiva de los jefes y trabajadores y capacitarlos constantemente, añadiendo una supervisión y control permanente.

## **CAPÍTULO I: PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación que se propone realizar, estudiará la problemática de la baja productividad, es decir el uso ineficiente de los recursos, el cual afecta la competitividad de la empresa. Específicamente investigaremos este problema en el sector textil en una empresa de confección.

### **1.1. DIAGNÓSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

Las grandes empresas líderes en el sector textil en Perú se ven afectadas por el gran competidor asiático ya que este ingresa con precios más bajos y les reduce la competitividad. Por ello, las empresas nacionales se ven obligadas a enfocarse solo en el aumento numérico de su producción sin tener en cuenta los recursos utilizados ni las recientes innovaciones en tecnología o metodología de incremento de productividad.

Trujillo (2013) comenta sobre el crecimiento de las MYPES en el sector textil, ya que se ve reflejado por el gran y extenso centro comercial del distrito de La Victoria, Gamarra. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), este sector es una de las industrias más importantes ya que genera trabajo para miles de peruanos, pero a la vez recaen en la informalidad, esto se genera debido a la mala preparación en el emprendimiento, es decir, no se evalúa la calidad de materias primas, los tiempos de entrega fallan y los costos generales no son bien evaluados. Aquí también se indica que, para poder competir con los grandes líderes, se necesita el lado favorable de los factores externos por parte del gobierno y no perder el foco, es decir, estudiar cuales son las necesidades exactas del mercado. Esta situación significa que otras empresas extranjeras sí aplican metodologías de mejora e implementan las innovaciones para lograr estándares de calidad y precios más bajos por lo cual el mercado nacional no puede competir.

La nueva llegada del “fast fashion” tales como Zara, H&M, Forever21, han generado un mercado mucho más competitivo y recomienda que las empresas aprovechen este factor para insertarse en un nuevo mercado (Lamas, 2015). Al mismo tiempo, estas deben invertir en nuevas técnicas de ingeniería para lograr

procesos más eficientes y de esta manera poder competir con empresas extranjeras de Vietnam, India, Bangladesh, Honduras, Guatemala que poseen los números más grandes en exportaciones. Por todo lo explicado anteriormente, planteamos usar una filosofía que ayude a gestionar los procesos, como por ejemplo el Lean Manufacturing, que es una herramienta para eliminar desperdicios, reducir tiempos, evitar reprocesos y de esta manera generar un flujo de producción óptimo.

Esta investigación propone la aplicación de la herramienta de las 5S y el Mantenimiento Autónomo en la empresa U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C., la cual es una empresa dedicada a la confección de todo tipo de prendas con material denim, siendo su principal producto el jean. Actualmente en su producción se ha visto una disminución de la misma, causado por distintos factores como retrasos en la habilitación de insumos, error de moldes, fallo de máquinas, desorden del área, entre otros, generando retrasos en la entrega de sus pedidos, mayor cantidad de productos defectuosos (merma) y produciendo incrementos en sus costos.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El problema queda pautado a partir de plantear la siguiente interrogante de investigación: *¿De qué manera la propuesta de implementación de las 5S y el Mantenimiento Autónomo incrementará la productividad en la empresa de confección U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C para el año 2020?*

## **1.3. DELIMITACIÓN DE LOS OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer la implementación de las 5S y el Mantenimiento Autónomo, con el fin de incrementar la productividad del área de confección de la empresa U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C para el año 2020.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

➤ Diagnosticar la situación actual de la empresa para determinar las directrices a proseguir.

- Determinar en qué porcentaje la herramienta de las 5S disminuye los desperdicios en el área de confección.
- Determinar en qué medida la implementación del mantenimiento autónomo incrementa la productividad.
- Formular el uso de indicadores para el seguimiento de la implementación de la herramienta de las 5S.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Justificación**

El sector textil en el Perú está creciendo paulatinamente, en el 2017 se registró un aumento de 6.6% en sus niveles de producción según el INEI (2017). Esto se debe a sus exportaciones que trae como consecuencia diferentes puestos de trabajo; mientras que para la empresa ganancias, que es su razón fundamental de existencia. Por lo tanto, la implementación de nueva tecnología y herramientas que ayuden a reducir costos o evolucionar en técnicas y diseños, logra un nivel de producción óptimo y un grado elevado de satisfacción del cliente. La realización de esta investigación tiene como propósito analizar la situación actual de una empresa de confecciones y proponer las mejores soluciones para incrementar la productividad y lograr una mejora significativa en el flujo de producción.

### **1.4.2. Delimitación y Avance del Trabajo**

- **Límite Espacial:** El estudio se realiza en la empresa U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C ubicado en Calle Sin Nombre Mza. B lote 01 Asociación Los Chasquis (cruce de Av. Universitaria con Av. A. Mayolo) Lima – Lima – San Martín de Porres.
- **Límite de Estudio:** El estudio se enfoca en el área de confección, ubicado en el tercer piso del local.
- **Límite Temporal:** El tiempo para este estudio empieza desde agosto hasta diciembre del 2018.
- **Límite de Viabilidad:** Se tiene acceso a los datos brindados por la empresa.



## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES**

El fin de una empresa involucra satisfacer la necesidad de mercado, pero en la actualidad la competencia nacional e internacional es grande. Desde que nace una empresa su objetivo es mantenerse y mejorar en el sector, para ello necesita aplicar métodos y herramientas que generen procesos eficientes y flujos continuos, una de las soluciones es la aplicación de la metodología del Lean Manufacturing ya que aplica a cualquier empresa y cualquier sector. Al realizar la investigación sobre el tema se encontró las fuentes más relevantes que sirven de guía para este trabajo de investigación.

La primera es, Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. (Samir Alexander Mejía Carrera). Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Facultad de Ciencias e Ingeniería, PUCP, Lima, 2013. Este trabajo consiste en aplicar la filosofía japonesa en esta empresa en su línea de confección de ropa interior para eliminar los niveles de ineficiencia y desperdicios a través de las 5S, mantenimiento autónomo y SMED. Plantea estrategias de implementación, que logran un incremento de la tasa de calidad y reducen la cantidad de prendas defectuosas.

La segunda es, Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED, y 5S, en una empresa de confecciones (Willy Enrique Flores Philipps). Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Facultad de Ciencias e Ingeniería, PUCP, Lima, 2017. Se trata de realizar el diagnóstico de una empresa que confecciona polos para encontrar los principales problemas. Por este motivo se planea utilizar las herramientas del Lean manufacturing, las cuales aumentan la producción de polos al mes, se reduce el tiempo de paradas de máquina, se reduce el tiempo unitario de fabricación por lo cual se concluye que aumenta la productividad.

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. Industria Textil**

La industria textil es una de las más grandes ya que involucra el sector agrícola por el algodón, ganadero por la fibra animal y de plástico por los botones y cierres, (Sanchez, 2003). Los procesos productivos de la industria textil se conforman de la siguiente manera: el hilado, donde la fibra se convierte en hilo, el tejido donde se comienza a formar la tela y el teñido que se realiza con grandes máquinas, detergente, colorantes y auxiliares químicos; por último, el proceso de confección, que es donde se elabora la prenda de vestir.

### **2.2.2. Productividad**

Según Infante y Erazo (2013), la productividad es la relación entre la producción y el tiempo requerido para su fabricación, mientras menor sea el tiempo, mejor productividad tendrá el proceso. Un indicador importante que va de la mano con este término es la eficiencia ya que relaciona el producto utilizado y el producto obtenido. Si se logra un valor numérico mayor en ambos, hablamos de un proceso con perfeccionamiento continuo.

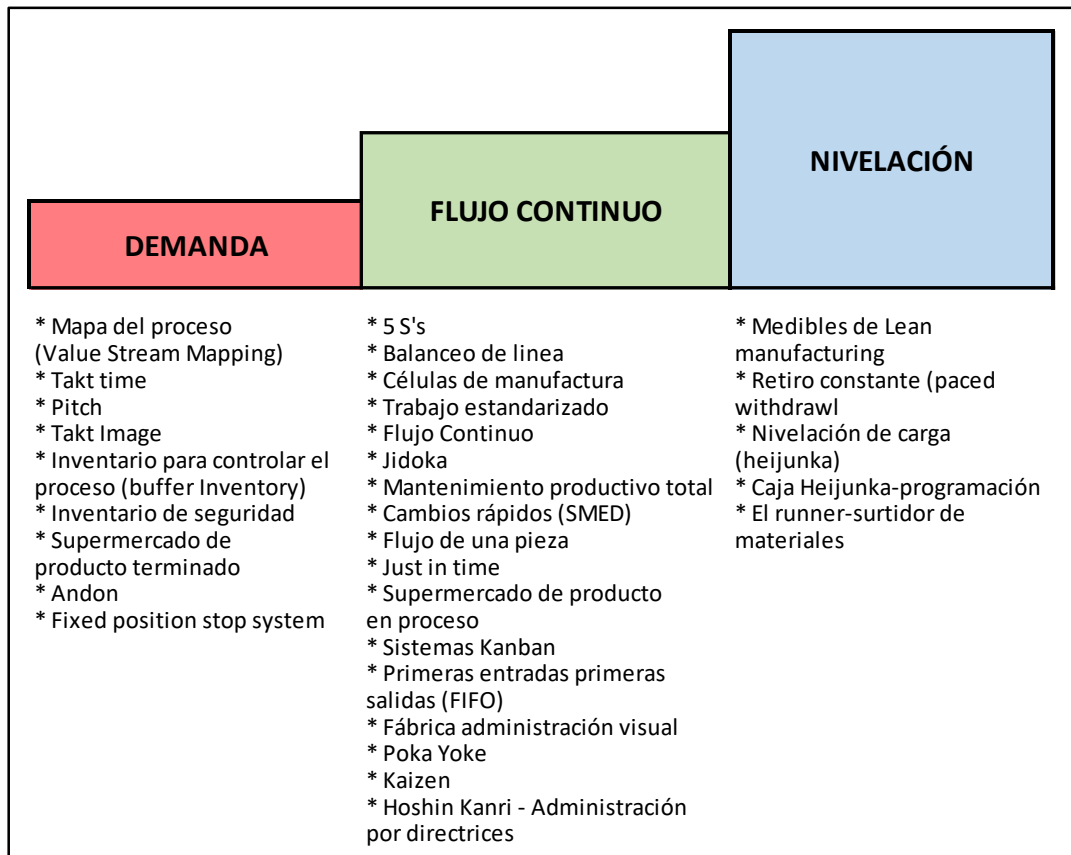
### **2.2.3. Confección Textil**

Es una actividad de la industria textil que se encarga de la costura de prendas, es decir, las piezas son unidas con máquinas de coser automáticas como remalladoras, recubridoras, rectas, etc. (Linares, 2013). Este término siempre está vinculado al corte y diseño ya que son etapas indispensables previas a la confección.

### **2.2.4. Lean Manufacturing**

Según Gonzáles (2007) el lean manufacturing también conocida como manufactura esbelta, es una filosofía de mejora japonesa que elimina todo tipo de desperdicios mediante sus herramientas, lo cual permite un balance de trabajo y flujo continuo de producción. Como consecuencia se logra reducir los costos y eliminar las actividades que no agregan valor en el área para tener mejores tiempos de entrega a los clientes.

Según Villaseñor (2007) las herramientas se agrupan en tres grupos y las grafica de manera escalonada tal como se muestra en la *Imagen 1*.



*Imagen 1: Los tres niveles del Lean Manufacturing*  
*Fuente: Manual del Lean Manufacturing (2007)*

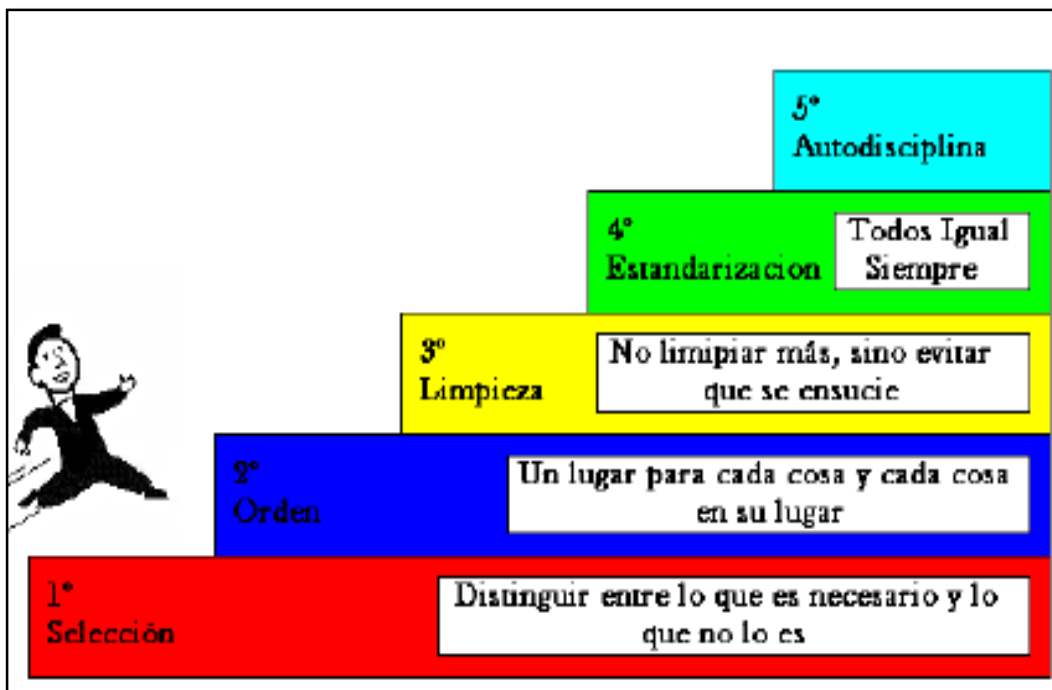
### 2.2.5. Mantenimiento Autónomo

Este tema es uno de los pilares del TPM (Total Productive Maintenance). Se trata de aprovechar la cercanía de los operarios con las máquinas, pretende crear en la persona que la manipule una cultura de cuidado por los equipos. Para ello es fundamental haber implementado las 5s en el área trabajo. Álvarez (2008) narra que lo que se quiere lograr con el mantenimiento autónomo es:

- Mejorar la efectividad de la maquinaria y equipo con la ayuda de todo el personal.
- Mejorar las habilidades y capacidades de los operarios para obtener una alta eficiencia.
- Mejorar el funcionamiento de toda la empresa.

## 2.2.6. Las 5'S

Como lo describe Venegas (2010) y mostrado en la *imagen 2*, es una de las herramientas del Lean Manufacturing para mejorar en orden y limpieza el área de trabajo y lograr un ambiente más cómodo. Su nombre proviene de 5 palabras que comienzan con la letra "S" en japonés. Por otro lado, las 5'S según Villaseñor y Galindo (2011) "*no deben de considerarse una simple manera para lograr tener limpias y relucientes las superficies de cada una de las áreas y partes que conforman la organización*" (pág. 80); lo que quiere decir que esta estrategia no solo se aplica al área de trabajo sino también a la maquinaria, equipos, y hasta en la vida misma.



*Imagen 2: Las 5S*

*Fuente: Manual de las 5S. Administración y gerencia - Venegas Sosa, R. A.*

Como podemos observar esta metodología no solo les agrega valor a los procesos industriales, sino también al ámbito personal. Sus significados son los siguientes:

➤ **Seiri:** Seleccionar/Clasificar. Para esta definición Venegas (2010) basado en su experiencia indica que consiste en identificar, seleccionar y clasificar los elementos que se usan comúnmente de los innecesarios. Con esto se organiza el espacio y se obtiene una visión más amplia del área de trabajo eliminando así el pensamiento del "por si acaso".

➤ **Seiton:** Ordenar. En este paso, el mismo autor nos indica que se colocan los materiales de manera organizada que incluya una secuencia fácil de entender por cualquier trabajador y que sea fácil de encontrar. Se trata de poner cada cosa en el lugar correcto.

➤ **Seiso:** Limpiar. Significa eliminar todo rastro de suciedad de un área o máquina. Es aquí donde Gonzales (2007) informa que se debe crear políticas para que el trabajador deje su zona limpia al acabar su jornada laboral diariamente. También crea un beneficio hacia la maquinaria ya que evita averías si hay una continua inspección de limpieza.

➤ **Seiketsu:** Estandarizar. Significa crear una permanencia del sistema, es decir que los pasos anteriores se cumplan con la eficiencia correspondiente y trabajo continuo (Guzmán, 2012). Un método recomendado es usar fotografías para tener presente visualmente el área de trabajo.

➤ **Shitsuke:** Disciplina. En esta fase de aplicación se desea hacer las cosas bien, lo cual involucra seguir las etapas anteriores siempre y tratar que estas normas no se rompan; más bien, que mejoren continuamente (Venegas, 2005). La disciplina incide en el cambio de hábitos que respete al trabajador y tenga controles constantes para mejorar la calidad laboral.

Con estos términos aplicados al puesto de trabajo se obtiene un proceso más eficiente y mejora las condiciones de seguridad e higiene.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. HIPÓTESIS

El aumento de la productividad incidirá en la intervención de la mano de obra calificada y además en la implementación de la herramienta de las 5S y el Mantenimiento Autónomo.

### 3.2. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

#### 3.2.1. Variables Independientes

- Metodología de la herramienta de las 5S.
- Mantenimiento Autónomo.
- Mano de Obra.

#### 3.2.2. Variables Dependientes

- Incremento de la productividad.
- Productos defectuosos.

#### 3.2.3. Indicadores

- **Productividad:** Es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados y aplica a una empresa, industria o toda la economía. La cantidad de recurso utilizado puede ser la mano de obra, materia prima, capital, etc.

$$Productividad = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Cantidad de recurso utilizado}}$$

- **Eficiencia:** Uso racional de los recursos para obtener un producto de calidad (meta), porcentaje de la capacidad efectiva alcanzada realmente.

$$\%Eficiencia = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción esperada}} \times 100$$

- **MTBF (Tiempo Promedio entre Fallas):** Indica el tiempo promedio transcurrido entre una falla y la siguiente.

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de operaciones}}{\text{Numero de fallas}}$$

### 3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo no experimental, dado a que se realiza una investigación del caso y con ella realizar una propuesta de mejora.

### 3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel es explicativo ya que se detallará la causa del problema y la solución del mismo.

### 3.5. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Se tiene un enfoque cuantitativo ya que nos basamos en el estudio y análisis de la realidad en la productividad de la empresa de confección representado numéricamente y con gráficas o tablas que facilitan mostrar cantidades.

### 3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

Nuestra población se refiere al área a estudiar la cual es la de confección conformada por 1 supervisor, 12 operarios para las máquinas de coser (recta, atracadora, ojaladora, etc.), 1 planchador y 1 operario de inspección.

Población = 15 trabajadores

$$n = \frac{(N * \sigma^2 * Z^2)}{((N - 1) * e^2 + \sigma^2 * Z^2)}$$

SÍMBOLO	VALOR
N	13
e	30%
$\sigma$	0,5
Z	1,96

$$n = \frac{(15 * 0,5^2 * 1,96^2)}{((15 - 1) * 0,30^2 + 0,5^2 * 1,96^2)} = 6$$

Siendo la muestra según la fórmula estadística, la cantidad de personas con las que se trabajó, para obtener la información correspondiente, en total 6 trabajadores (1 supervisor y 5 operarios).

### **3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

Para la ejecución de esta investigación se hizo el uso de diferentes herramientas, como encuestas al personal encargado del área de confección, mostrada en el *Anexo 1*, para poder recopilar la información correspondiente sobre la baja productividad de la empresa, también se realizó una entrevista a la jefa de ventas para obtener una mayor información sobre la empresa, mostrada en el *Anexo 2*, además se hace el uso del diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, hojas de inspección y la toma de tiempos de las diferentes actividades empleadas en los procesos (utilización de cronómetro).

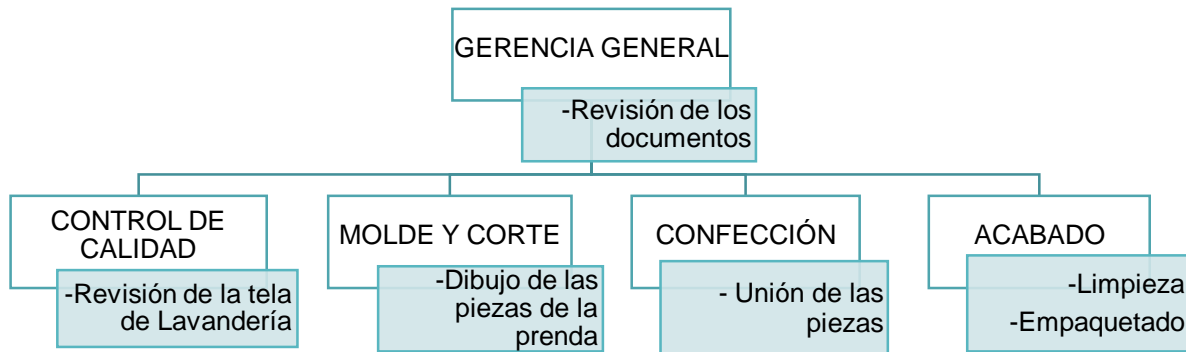


### 3.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>El problema queda pautado a partir de plantear la siguiente interrogante de investigación:  <i>¿De qué manera la propuesta de implementación de las 5S y el Mantenimiento Autónomo incrementará la productividad en la empresa de confección U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C para el año 2020?</i></p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proponer la implementación de las 5S y el Mantenimiento Autónomo, con el fin de incrementar la productividad del área de confección de la empresa U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C para el año 2020.</li> </ul> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagnosticar la situación actual de la empresa para determinar las directrices a proseguir.</li> <li>➤ Determinar en qué porcentaje la herramienta de las 5S disminuye los desperdicios en el área de confección.</li> <li>➤ Determinar en qué medida la implementación del mantenimiento autónomo incrementa la productividad.</li> <li>➤ Formular el uso de indicadores para el seguimiento de la implementación de la herramienta de las 5S.</li> </ul>	<p>El aumento de la productividad incidirá en la intervención de la mano de obra calificada y además en la implementación de la herramienta de las 5S y el Mantenimiento Autónomo.</p>	<p><b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Metodología de la herramienta de las 5S.</li> <li>➤ Mantenimiento Autónomo.</li> <li>➤ Mano de Obra.</li> </ul> <p><b>VARIABLES DEPENDIENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Incremento de la productividad.</li> <li>➤ Productos defectuosos.</li> </ul> <p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Productividad:</b> Es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados que puede ser la mano de obra, materia prima, capital, etc.</li> </ul> $Productividad = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Cantidad de recurso utilizado}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Eficiencia:</b> Uso racional de los recursos para obtener un producto de calidad (meta), porcentaje de la capacidad efectiva alcanzada realmente.</li> </ul> $\%Eficiencia = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción esperada}} \times 100$ <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>MTBF (Tiempo Promedio de Fallas):</b> Indica el tiempo promedio transcurrido entre una falla y la siguiente.</li> </ul> $MTBF = \frac{\text{Tiempo total de operaciones}}{\text{Numero de fallas}}$	<p><b>Tipo de investigación</b> No experimental, dado a que se realiza un análisis del caso y luego una propuesta.</p> <p><b>Nivel de investigación</b> Explicativo ya que se detallará la causa del problema y la solución.</p> <p><b>Enfoque de la investigación</b> Cuantitativo ya que se estudia la productividad con datos numéricos, gráficos y tablas.</p> <p><b>Población y muestra</b> La población consta por 15 trabajadores del área de confección y la muestra según la fórmula estadística es 6 trabajadores (1 supervisor y 5 operarios).</p> <p><b>Técnicas e instrumentos para recolección y análisis de datos</b> Encuestas, entrevista, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, hoja de verificación y toma de tiempos (utilización de cronómetro).</p>

Tabla 1: Matriz de Consistencia  
 Fuente: Elaboración Propia





*Tabla 2: Estructura Organizacional  
Fuente: Elaboración Propia*

### **4.3. PRINCIPALES CLIENTES Y PROVEEDORES**

La empresa U.S.A. Mega Import S.A.C tiene como proveedor de tela a la empresa Nuevo Mundo y terceriza los procesos de teñidos, lavados y acabados de prenda tales como rasgados, decoloraciones localizadas, etc. Por otro lado, tiene como clientes a grandes marcas como Milk, 47 Street y Soda aparte de diseñar y confeccionar modelos para una marca propia de la empresa.

### **4.4. ASPECTOS DE MERCADO**

#### **4.4.1. Productos**

La empresa Mega Import S.A.C, se dedica a la confección de prendas en denim, algunas de las cuales son, blusas, casacas, faldas, shorts, pantalones, joggers. Siendo el principal producto los jeans clásicos de mujer con bolsillos, a la cintura y basta recta. Este tipo de jean es el más confeccionado durante las 4 temporadas del año.

Cada producto presenta un código de identificación que le permite a la empresa llevar un control de la producción. La codificación se basa en tener la primera y/o segunda letra del producto que se está confeccionando y un número correlativo. Luego el número que le corresponde a la marca y finalmente los dos últimos dígitos del año que se confecciona por primera vez el modelo.

#### 4.4.2. Característica del Producto

Las características que resaltan en las prendas de su confección son:

- Buena Tela
- Calidad de avíos
- Buen corte
- Marcas de prestigio
- Exactitud en tallas
- Calidad de prenda

#### 4.4.3. Máquinas y Equipos

La empresa cuenta con 25 máquinas en el área de confección. De las máquinas rectas, 4 de ellas se encuentran inoperativas por fallas y no todas las máquinas se utilizan en la confección de una prenda, además cuenta con 1 mesa de planchado y 1 mesas de inspección y corrección. En la *Tabla 3* se detalla la cantidad de máquinas según el tipo, existentes en el área de confecciones.

Descripción	Cantidad
Máquina Recta 1A	8
Máquina Recta 2A	8
Máquina Ametralladora	2
Máquina Atracadora	2
Máquina Remalladora (overlock 3H)	2
Máquina Ojaladora	1
Máquina Remachadora	1
Máquina Botonera	1
Mesa de planchado	1
Mesa de inspección y corrección	2

*Tabla 3: Tipos de Máquinas*  
*Fuente: Elaboración Propia*

#### 4.5. LAYOUT

La empresa Mega Import S.A.C es un edificio de 4 pisos y se encuentra dividida de la siguiente manera:

- Cuarto Piso: Área de almacén y corte. Las telas se compran a pedido, por ello la empresa no necesita de un gran almacén, La tela llega de la tintorería y se abren los fardos para que esta repose. Luego se procede a hacer el corte con los patrones. Aquí se ubica una diseñadora, y dos patronistas.
  
- Tercer Piso: se encuentra el área de confecciones y una oficina de gerencia. El área de confecciones cuenta con un jefe cuya función es supervisar el trabajo de los empleados y hacer inspección de las partes de las prendas que llegan del corte.
  
- Segundo Piso: Aquí se encuentra el área de calidad y acabados, también un técnico de calidad que se encarga de revisar todas las prendas antes de doblarlas y empaquetarlas. Al mismo tiempo se colocan los avíos requeridos en la ficha técnica para cumplir con las órdenes de producción.
  
- Primer piso: solo cuenta con una habitación destinada como comedor para los empleados de la empresa.

Para efectos de este trabajo de investigación, trabajaremos en el tercer piso, en el área de confecciones. En el *Anexo 3* se muestra el área estudiada (confección), el desorden y los desperdicios que existen en el mismo y en el *Anexo 4* se muestra el Layout del mismo con sus máquinas y mesas de trabajo en la distribución actual en el que encuentran (las máquinas que se encuentran con una X son aquellas inoperativas por falta de mantenimiento).

## CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA

### 5.1. ELECCIÓN DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN

La empresa confecciona diversas prendas, sin embargo, los datos brindados por la jefa de ventas indica que la prenda más confeccionada es el pantalón jean. Por ende, en la *Tabla 4* se muestra un cuadro resumen de la producción de pantalones jeans (tipos de modelos) de los meses de julio, agosto y setiembre del 2018.

El estudio de mejora se realiza sobre la producción de jeans de modelo clásico de mujer con bolsillos y basta recta ya que es el de mayor volumen y es donde se podrá practicar continuamente la filosofía de mejora del Lean Manufacturing.

MES	CÓDIGO	MODELO	COLORES	UNIDADES
Julio	P11015	Clásico	Azul, natural blue.	1310
	P11015	Clásico	Azul, natural blue.	1730
	P10817	Pitillo	Azul celeste	1115
	SH20218	Cadera	Azul, celeste, cristal	1186
Agosto	P10815	Pitillo	natural blue	1050
	RC1513	Recto	Azul celeste	756
	P11015	Clásico	Azul, natural blue.	1020
	P11015	Clásico	Azul, natural blue.	1000
	P10817	Pitillo	Azul, natural blue.	860
	P11015	Clásico	Azul, natural blue.	1000
Setiembre	MK5818	Bordado	Celeste, blanco	1600
	P11015	Clásico	Azul, natural blue.	1890
	P11015	Clásico	Azul, natural blue.	1000
	SD2818	Rasgado	Azul celeste	1135

*Tabla 4: Producción por Producto Julio-Agosto-Setiembre 2018*  
*Fuente: U.S.A Mega Import*

### **5.1.1. Área de Confección: Descripción del Proceso del Jean**

El producto principal de la empresa es el jean clásico de mujer con bolsillos traseros, por ello analizaremos el proceso de este modelo además que es el que mayor influencia tiene en la producción. La materia prima ingresa a la empresa en fardos de tela luego se procede con el corte y la confección. Los pasos del proceso en la confección del jean son los siguientes:

- 1) Primero se cosen los bolsillos posteriores (alegoría con Recta de 1 aguja por un operario), después se cosen la boca de los bolsillos y se unen a su respectivo lugar (derecha e izquierda) con la máquina recta de 2 agujas y es realizado por un operario, posteriormente se cose sus extremos con la atracadora hecho por 1 operario.
- 2) Luego se une el canesú del lado derecho e izquierdo a la parte trasera del pantalón y después se unen las dos piernas posteriores, ello es realizado con la máquina ametralladora y por un operario.
- 3) Simultáneamente se cose la boca del bolsillo sencillero, luego la boca de los bolsillos delanteros para después ser unidos a la parte frontal del pantalón, cada uno en su respectivo lugar (derecha e izquierda) y después se cose la cremallera, estas operaciones son ejecutadas con la Recta de 2 agujas y por dos operarios.
- 4) Después se unen las piernas delanteras (tiro) con la máquina ametralladora ejecutado por un operario.
- 5) Posteriormente se cose el extremo de la cremallera y se une los bolsillos delanteros al forro y parte frontal del pantalón, ambas operaciones con la máquina recta de 1 aguja y por un operario.
- 6) Se prosigue con la unión de la entrepierna usando la ametralladora y realizado por un operario.
- 7) Luego se cose el interior de la cremallera y se une la parte delantera y posterior del pantalón (lateral) con la máquina remalladora (overlock) de 3 hilos hecho por un operario.
- 8) Se continúa con la costura de la basta de ambas piernas, la unión de la cintura al pantalón, la costura del extremo de la misma y después la etiqueta, estas cuatro operaciones es realizado con la recta de 1 aguja y por un operario.

9) En simultaneo se cosen las presillas con la máquina recta de 2 agujas ejecutado por un operario, luego se unen al pantalón con la atracadora lo cual es realizado por un operario.

10) El siguiente paso es coser el ojal y colocar los botones con la ojaladora y remachadora respectivamente, estas operaciones son realizadas por un operario en cada operación.

11) Finalmente se realiza el planchado tanto en la parte de la cintura como en las piernas, para que luego pase a través de una inspección manual (un operario en cada operación) y posteriormente sea destina al área de acabados.

En todo el proceso de confección se observa que uno de los problemas que posee es porque partes de la prenda se almacenan en el piso o encima de otras máquinas que no forman parte del flujo como la botonera, no están siendo usadas (rectas de 1 o 2 agujas) o que están malogradas (dos rectas de 1 aguja y 2 rectas de 2 agujas). Por este motivo, algunas de las prendas se ensucian por la falta de orden y limpieza del área. Además, se observa gran cantidad de residuos tales como retazos de tela, polvillo de hilos, los cuales serán descritos líneas más abajo.

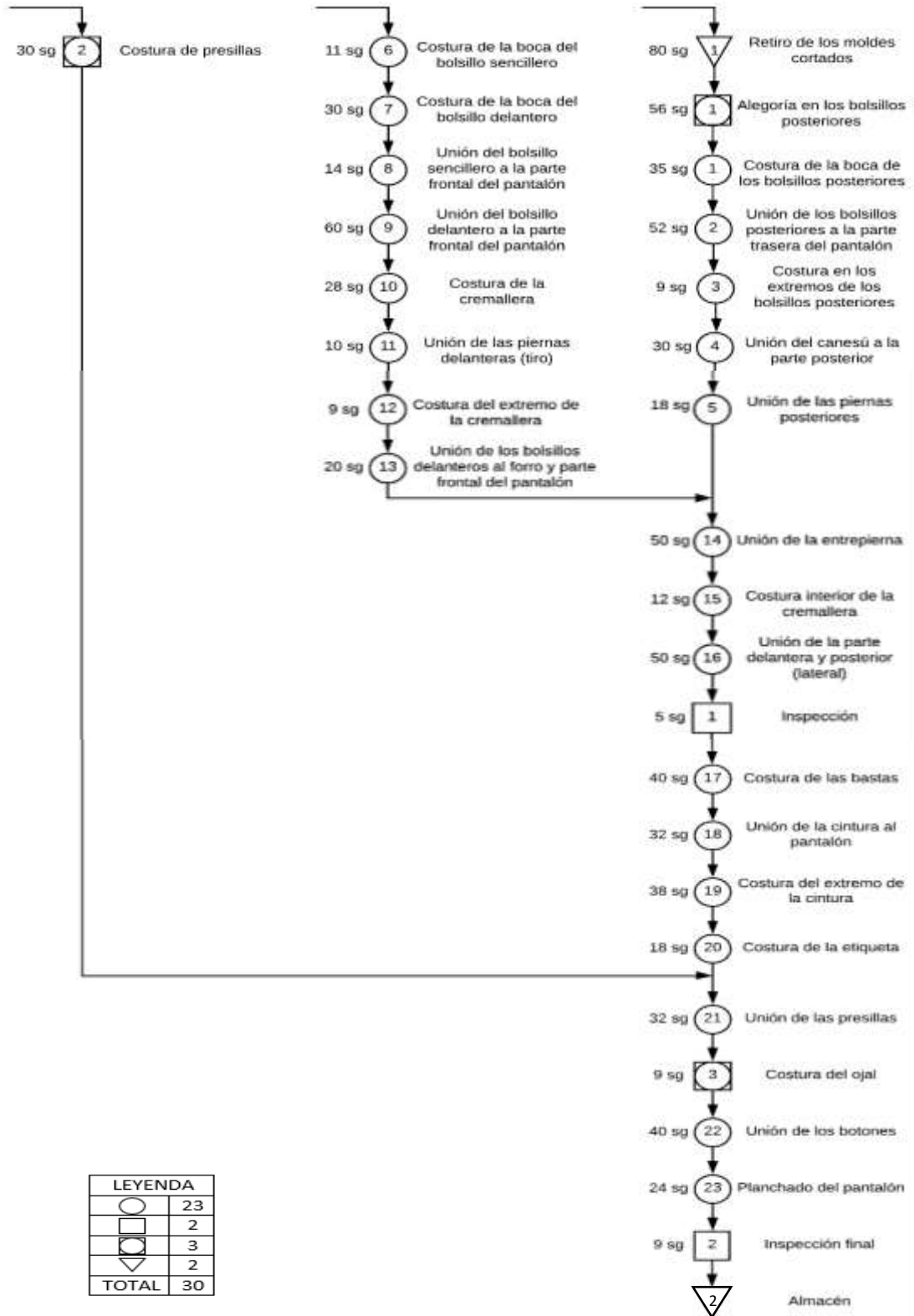
En el área de acabados se define si la prenda necesita un arreglo o no, es aquí donde se definen las prendas de primera y las de segunda. Las prendas de primera son las que cumplen con los estándares de calidad y no necesitan modificaciones ni reproceso. Por otro lado, las de segunda son aquellas que tuvieron una falla de costura, un agujero o una mancha durante el proceso de confección. Según los datos recogidos, la empresa U.S.A Mega Import trabaja con 8% de prendas de segunda.

En el *Anexo 5* se muestra el Flujograma de la empresa para la elaboración de sus productos y en el *Anexo 6* se muestra la ficha técnica del producto estudiado el cual es el pantalón jean clásico de mujer, en el que se indica diseño del producto, tipos de costura, máquinas a utilizar, avíos a utilizar y medidas del producto.



### 5.1.2. Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP)

La *Imagen 4* muestra el Diagrama de Operaciones de Procesos - Actual de la empresa, de código P11015 según los pasos descritos y observados en la fabricación.



*Imagen 4: DOP – Confección del Jean Clásico*  
Fuente: Elaboración Propia

### **5.1.1. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)**

El DAP es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones descritas en el DOP, pero también incluye los transportes, demoras y almacén. Además, contiene una columna de tiempos, donde se coloca el tiempo promedio que se demora la actividad. En el *Anexo 7* se muestra el DAP actual del producto, el tiempo promedio luego de cronometrar cada actividad y la distancia recorrida que se ejerció para la elaboración del jean. El tiempo de confección actual del jean clásico es de 16 minutos y se puede observar el tiempo que demora cada actividad que no agrega valor a la producción.

### **5.1.2. Codificación de Operaciones**

Los grupos de puntadas que hacen las máquinas de coser se organizan en diferentes tipos, y se identifican por tres números. El primer número indica el tipo de puntada y los dos siguientes algunas combinaciones de puntadas o número de agujas.

La norma ASTM califica los diferentes tipos de costuras siendo estos el grupo SS (costuras superpuestas), grupo LS (costuras solapadas), grupo BS (costuras ribeteadas), grupo FS (costuras planas), grupo EF (acabado del canto) y el grupo OS (costura ornamental), como se observa está indicado por dos letras mayúsculas y se agrega una tercera en minúscula que muestra las diferentes variaciones.

Las operaciones descritas en el DAP se tabularon en la *Tabla 5*, y muestra los tipos de puntadas junto con la máquina que se usa y el tiempo que demora cada actividad. Según la tabla el tiempo solo de operaciones es mucho menor al tiempo total de producción, por lo que la propuesta de mejora estará enfocada en la reducción de tiempos de transporte para crear un flujo continuo y sin desperdicios de producción.

Nº	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIPO DE PUNTADA	ASTM	TIEMPO Sg.
1	Alegoría en bolsillo posterior derecho e izquierdo	Recta 1A	301	OSa	56
2	Costura de la boca del bolsillo posterior derecho e izquierdo	Recta 2A	408	EFa	35
3	Unión del bolsillo posterior derecha e izquierda a la parte trasera del pantalón	Recta 2A	408	LSd	52
4	Costura en los extremos superiores de los bolsillos posteriores derecho e izquierdo	Atracadora	304	OSa	9
5	Unión del canesú derecho e izquierdo a la parte trasera del pantalón	Ametralladora	406	BSb	30
6	Unión de las dos piernas posteriores	Ametralladora	406	BSb	18
7	Costura de la boca del bolsillo sencillero (delantero)	Recta 2A	408	EFa	11
8	Costura de la boca del bolsillo delantero derecho e izquierdo	Recta 2A	408	EFa	30
9	Unión del bolsillo sencillero a la parte frontal derecha del pantalón (pieza de tela)	Recta 2A	408	BSc	14
10	Unión del bolsillo delantero derecho e izquierdo a la parte frontal del pantalón (pieza de tela)	Recta 2A	408	BSc	60
11	Costura de la cremallera en la parte frontal del pantalón	Recta 2A	408	BSc	28
12	Unión de las dos piernas delanteras (tiro)	Ametralladora	406	LSc	10
13	Costura del extremo de la cremallera	Recta 1A	301	LSd	9
14	Unión del bolsillo delantero derecho e izquierdo al forro y parte frontal del pantalón	Recta 1A	301	LSd	20
15	Unión de la entrepierna	Ametralladora	406	BSb	50
16	Costura interior de la cremallera	Overlock 3H	504	FSa	12
17	Unión de la parte delantera y posterior del pantalón (lateral)	Overlock 3H	504	FSa	50
18	Costura de la basta de las dos piernas del pantalón	Recta 1A	301	LSd	40
19	Unión de la cintura al pantalón	Recta 1A	301	LSd	32
20	Costura del extremo de la cintura	Recta 1A	301	LSd	38
21	Costura de la etiqueta en lado derecho posterior de la cintura del pantalón	Recta 1A	301	LSd	18
22	Costura de presillas	Recta 2A	406	BSb	30
23	Unión de las presillas al pantalón	Atracadora	304	OSa	32
24	Costura del ojal	Ojaladora	304	OSa	9
25	Unión de los botones (arriba de la cremallera y los extremos de las bolsillos delanteros y sencillero)	Remachadora	-	-	40
26	Planchado del pantalón	Plancha	-	-	24
<b>TOTAL</b>					<b>757</b>

Tabla 5: Codificación de Operaciones  
Fuente: Elaboración propia

## **5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

La empresa U.S.A Mega Import presenta diferentes problemas en el área de confección. En este trabajo se exponen todos los problemas y se plantea una propuesta de solución a aquellos que afecten significativamente la productividad.

### **5.2.1. Diagrama de Ishikawa**

En el Anexo 8 se muestra el diagrama de Ishikawa donde se pueden observar los problemas del área de confecciones. Algunos de ellos fueron observados y otros se obtuvieron de las encuestas realizadas a los empleados.

- **Desmotivación:** En el área de confecciones no se observa el trabajo en equipo, los integrantes no tienen la confianza del grupo para poder seguir los mismos objetivos.
- **Falta de capacitación:** Al ser una pequeña empresa, no invierte en enseñanzas al personal, solo cuentan con personal técnico y no profesional a fin del rubro.
- **Reproceso:** los reprocesos más comunes en el área son la costura de pretina porque existe una gran variedad respecto al modelo y tipo de prenda.
- **Deficiente orden de documentación:** las fichas técnicas que se encuentran en confecciones están dispersas entre las máquinas y no tienen un sitio específico para guardarlos.
- **Plan de trabajo deficiente:** El plan de trabajo es deficiente ya que no está estandarizado, dependerá del cliente, tipo de prenda y modelo requerido para la confección.
- **Área desordenada y movimientos innecesarios:** Las cajas, barriles y prendas en proceso se encuentran en el área e impiden el flujo continuo del proceso.
- **Abastecimiento inadecuado:** El área de confección y corte se encuentran en pisos distintos, pero necesitan de una continua comunicación ya que los cortes de prenda deben llegar a tiempo para la confección, pero estos llegan antes o después del tiempo estimado.
- **Existencia de merma:** Las mermas del área son prendas que no están dentro del rango permitido en tallas, presentan manchas o costuras fallidas.
- **Contaminación y malas condiciones laborales:** La luz del tercer piso (área de confecciones) es deficiente, esto hace que el operario fuerce la vista y a la

larga perjudique a su salud. Se observa también que existe abundante pelusa en el piso.

- Errores desde el área de corte: En el área de corte se encuentra personal técnico que tiene experiencia, pero no aplica temas de estandarización, por ello algunos cortes resultan más grandes o pequeños que el estándar y deben ser revisados y corregidos antes de la costura en el área de confecciones, lo cual genera un tiempo adicional de confección de prenda.
- Entrega de insumo retrasado: Algunos insumos como hilos o avíos, en ciertas ocasiones, tardan en llegar, lo cual genera un cuello de botella y que las prendas queden bastante tiempo en inventario en proceso.
- Materiales de baja calidad: La empresa posee bastantes proveedores de avíos y por reducir costos, la empresa siempre busca nuevos. En algunos casos llegan los insumos, pero son de mala calidad, entonces los operarios deben ser cuidadosos al momento de colocarlos en la prenda.
- Aguja e hilos rotos: Las agujas e hilos rotos se rompen ocasionalmente por la calidad de insumos y por la falta de capacitación a los trabajadores ya que se debe tener conocimiento de la relación aguja-hilo-tela.
- Falta de mantenimiento: La empresa no cuenta con un área de mantenimiento, el jefe de mantenimiento trabaja por recibo por honorarios y solo se acerca cuando la máquina está inoperativa.
- Paradas de máquinas o inoperativas: Las máquinas inoperativas normalmente se quedan así por dos o tres meses hasta que se contrate al jefe de mantenimiento. La máquina que presenta más fallas es la máquina de tres agujas
- Falta de base de datos electrónico: EL área de confección no maneja base de datos para sus fichas técnicas ni, cuadro de puntadas, ni costuras ya que la empresa no cuenta con un jefe de mantenimiento capacitado en ello.

### **5.3. MEDICIÓN DE INDICADORES**

Identificaremos los indicadores de producción de la empresa, con respecto al proceso en investigación: jean clásico de mujer. Los datos serán tomados del mes de julio, agosto y setiembre del 2018, los cuales se muestran en la *Tabla 6*.

➤ **Productividad:** Hallamos la productividad de la mano de obra para los meses julio, agosto y setiembre. Los operarios involucrados en la fabricación de un jean clásico de mujer son 10, trabajan un solo turno y 26 días al mes.

Operarios = 10

Turno = 8 horas

Días trabajados al mes= 26

Horas Hombre = 10 operarios x 8 h x 26 días = 2080

Las cantidades mostradas y sumadas en la producción de cada mes (julio, agosto y setiembre) están indicadas en la *Tabla 4*.

- Producción de julio = 1310 + 1730 = 3040 jeans clásicos

$$Productividad\ julio = \frac{3040}{2080} = 1,46\ H - H$$

- Producción de agosto = 1020 + 1000 + 1000 = 3020 jeans clásicos

$$Productividad\ agosto = \frac{3020}{2080} = 1,45\ H - H$$

- Producción de setiembre = 1890 + 1000 = 2890 jeans clásicos

$$Productividad\ setiembre = \frac{2890}{2080} = 1,39\ H - H$$

	Julio	Agosto	Setiembre
<b>Producción (unidades)</b>	3040	3020	2890
<b>Horas Hombre</b>	2080	2080	2080
<b>Productividad (unidades/H-H)</b>	<b>1,46</b>	<b>1,45</b>	<b>1,39</b>

*Tabla 6: Productividad Actual – Julio, agosto, setiembre*  
Fuente: Elaboración Propia

➤ **Eficiencia:** Con los datos de la producción se halla la eficiencia, conociendo además que el porcentaje de prendas de segunda es 5%. La eficiencia de los meses (julio, agosto y setiembre) presenta el mismo comportamiento que la productividad, conforme se avanza en tiempo esta va disminuyendo, como se observa en la *Tabla 7*.

En 1 hora se producen aproximadamente 4 jeans por 8 horas, se producen 32 jeans por 26 días son 832 jeans al mes por 4 veces que se puede producir en simultaneo según la cantidad de máquinas totales que el área de confección indicado en la *Tabla 3*, la capacidad seria de 3328 pantalones jeans al mes.

Segunda = 5%

Capacidad o producción esperada mensual = 3328 jeans

- Producción real julio = 3200 – (3200 x 0,05) = 3040

$$\%Eficiencia\ julio = \frac{3040}{3328} \times 100 = \mathbf{91,35\%}$$

- Producción real agosto = 3180 – (3180 x 0,05) = 3021

$$\%Eficiencia\ agosto = \frac{3021}{3328} \times 100 = \mathbf{90,78\%}$$

Producción real setiembre = 3050 – (3050 x 0,05) = 2898

$$\%Eficiencia\ setiembre = \frac{2898}{3328} \times 100 = \mathbf{87,06\%}$$

	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setiembre</b>
<b>Producción real (unidades)</b>	3040	3021	2897,5
<b>Producción esperada/capacidad(unidades)</b>	3328	3328	3328
<b>Eficiencia (%)</b>	<b>91,35</b>	<b>90,78</b>	<b>87,06</b>

*Tabla 7: Eficiencia Actual – Julio, agosto, setiembre*  
Fuente: *Elaboración Propia*

➤ **MTBF (Tiempo Promedio de Fallas)**

Los datos de tiempo de operación y fallas, son por un mes y fue proporcionado por el técnico de mantenimiento para poder hallar el MTBF Global, el cual se obtiene con un promedio simple indicando que por cada 27,63 h. ocurre una falla, como se muestra en la *Tabla 8*.

Tiempo de operación = 8 h x 26 días = 208 horas

$$MTBF \text{ recta } 1A(1) = \frac{208 \text{ h}}{7 \text{ fallas}} = 29,71 \text{ h}$$

$$MTBF \text{ recta } 1A(2) = \frac{208 \text{ h}}{10 \text{ fallas}} = 20,8 \text{ h}$$

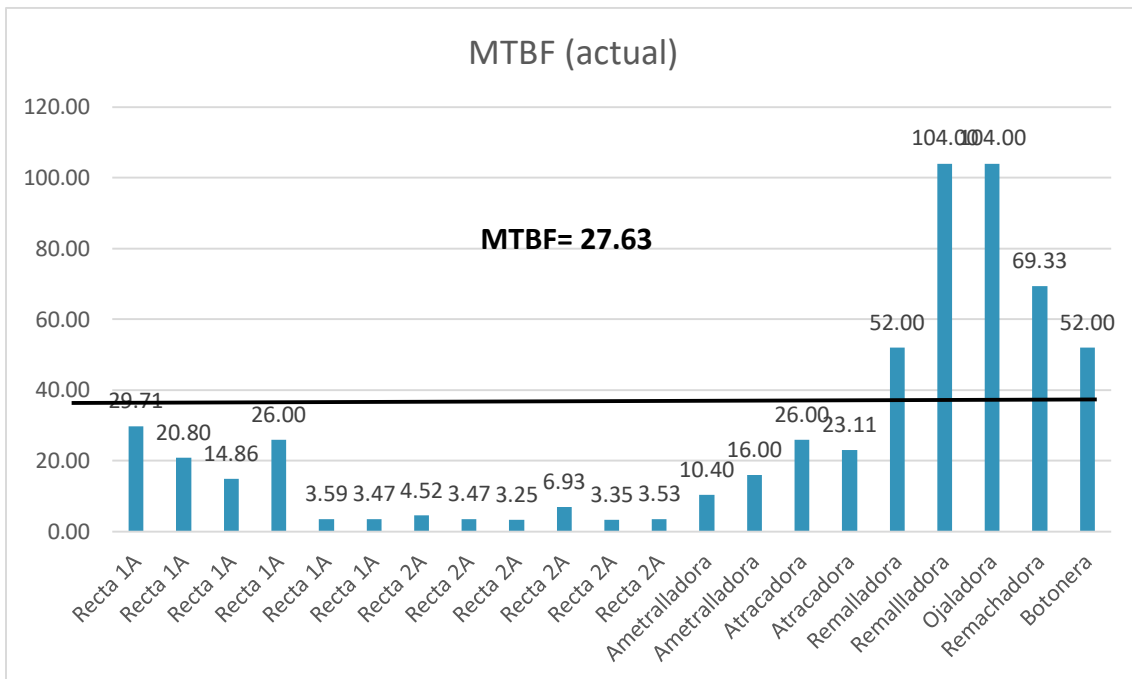
$$MTBF \text{ recta } 1A(2) = \frac{208 \text{ h}}{14 \text{ fallas}} = 14,86 \text{ h}$$

Se realiza la misma operación con cada máquina

Nº	MÁQUINA	TIEMPO DE OPERACIÓN (H)	Nº DE FALLAS	MTBF
1	Recta 1A	208	7	29,71
2	Recta 1A	208	10	20,80
3	Recta 1A	208	14	14,86
4	Recta 1A	208	8	26,00
5	Recta 1A	208	58	3,59
6	Recta 1A	208	60	3,47
7	Recta 2A	208	46	4,52
8	Recta 2A	208	60	3,47
9	Recta 2A	208	64	3,25
10	Recta 2A	208	30	6,93
11	Recta 2A	208	62	3,35
12	Recta 2A	208	59	3,53
13	Ametralladora	208	20	10,40
14	Ametralladora	208	13	16,00
15	Atracadora	208	8	26,00
16	Atracadora	208	9	23,11
17	Remalladora	208	4	52,00
18	Remalladora	208	2	104,00
19	Ojaladora	208	2	104,00
20	Remachadora	208	3	69,33
21	Botonera	208	4	52,00
<b>PROMEDIO</b>				<b>27,63 h.</b>

Tabla 8: Promedio de Fallas Actual  
Fuente: Técnico de Mantenimiento - U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C





*Tabla 9: MTBF Actual*  
*Fuente: Elaboración Propia*

En la *Tabla 9* se puede observar que las máquinas remalladora, ojaladoras, remachadora y botonera son las que tienen menos frecuencia de fallas.

## CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE MEJORA E IMPLEMENTACIÓN

### 6.1. PRIMERA FASE: TOMA DE DATOS

Para poder implementar las 5S en una línea de producción de la empresa aplicamos algunos pasos descritos por Ramos (2012).

**Paso 1:** Identificación de los desperdicios. Estos desperdicios afectan la producción, satisfacción del cliente, etc.; por ello es fundamental identificarlos y eliminarlos o aminorarlos para aumentar la productividad. Para recoger los datos elaboramos una hoja de verificación de los defectos que se presentan en el área de confecciones (Anexo 9) y se observa que el problema más repetitivo son las fallas en costuras.

A continuación, se describe los tipos de desperdicios observados en la empresa:

**Inventarios:** En el área de confecciones se tienen grandes cantidades de inventario en proceso, es decir las prendas ya cortadas bajan al área de costura y es aquí donde se forma un cuello de botella porque al no existir una persona encargada del planeamiento, el jefe del área establece prioridades y las prendas que están en proceso se colocan a un lado de las máquinas inoperativas o en el piso, ocasionando desorden. Estas prendas pueden tardar en espera entre 1 o 2 días.

**Transporte:** Se observó que los operarios realizan diversos transportes para dejar su producción en la siguiente estación de trabajo ya que no cuentan con tachos movibles ni algún medio que los ayude a moverse. En otras ocasiones piden ayuda a algún compañero. Este deja de realizar su trabajo por unos minutos mientras procede a transportar la producción. El transporte de prendas tarda entre 5 y 10 segundos. Los tiempos específicos se observan en el DAP.

**Movimientos innecesarios:** Este tipo de desperdicio lo realiza la persona encargada del planchado, ya que tiene que agacharse hasta el suelo para recoger las prendas o partes de prenda que tiene que planchar y subirlas nuevamente a la mesa, como se observa en la *Imagen 6*. Este movimiento no es

ergonómico y perjudica su salud a largo plazo. Al no tenerse implementado la metodología de las 5S, el operario pierde tiempo en movimientos que no suman a la productividad.



*Imagen 6: Planchador  
Fuente: Fotografía Propia*

**Tiempos de espera:** El proceso de confección es un proceso continuo, y cada operario con su máquina se encarga de una operación del proceso. Si algún puesto de trabajo está sobrecargado, el siguiente debe esperar hasta que le llegue su material, esto ocasiona tiempos de espera largos que causan ineficiencia. Esto también está ligado a la falta de personal calificado que se encargue de hacer una planificación adecuada y un correcto balance de línea. Otro problema en tiempos de espera son las fallas de las máquinas, que al no tener un correcto mantenimiento ocasiona fallas en la confección.

**Defectos:** Las prendas en el área de calidad y acabado son revisadas para hallar fallas o defectos. Algunos de ellos se producen por fallas en las máquinas de coser o también por problemas con el corte. Los defectos más comunes observados en las prendas son: Manchas de tela, manchas de suciedad, huecos en prenda, costuras débiles, medidas fuera de rango (según tallas) y mal planchado.

➤ **Paso 2:** Priorización de herramientas de manufactura esbelta. Luego de identificar los problemas más críticos de la empresa en relación con su producción, con la ayuda del diagrama de Pareto (*Imagen 7*) se procede a elegir las mejores herramientas que den solución e incrementen la productividad. La siguiente imagen muestra los principales problemas que presenta la empresa en el área de confección, la información la recaudamos junto con los datos históricos del jefe del área y las entrevistas a los operarios de cada máquina.

DESCRIPCIÓN	Numero	PORCENTAJE	ACUMULADO
Parada de máquina	11	29.73	29.73
Desorden y movimientos innecesarios	10	27.03	56.76
Reprocesos	4	10.81	67.57
Inventario en proceso	7	18.92	86.49
Mermas	5	13.51	100.00
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100.00</b>	

Tabla 10: Cuadro Descriptivo de los Principales Problemas de Confección  
Fuente: Elaboración Propia

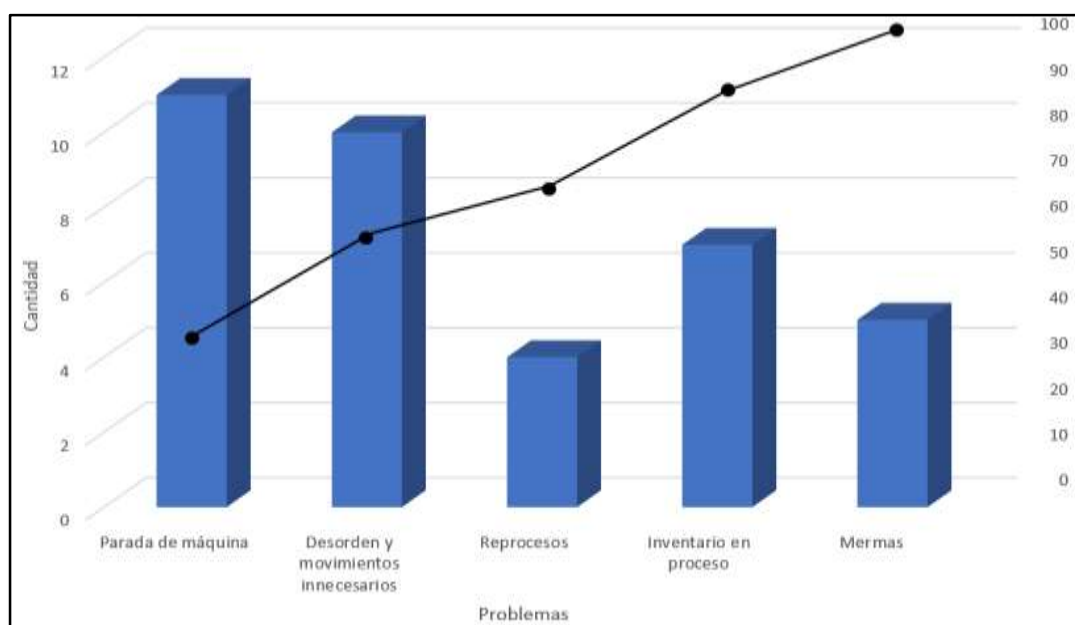


Tabla 11: Diagrama de Pareto de los Principales Problemas de Confección  
Fuente: Elaboración Propia

Del gráfico, se puede concluir que los principales problemas son:

- Las paradas de máquina (29.73%)
- El desorden del área de trabajo que genera movimientos innecesarios. (27.03%).

La suma de estos dos representa el 56.76% de los problemas. Por lo tanto, luego de contrastar el gráfico con las definiciones de las distintas herramientas del Lean manufacturing se llega a la conclusión que para solucionar los problemas más agudos de la empresa se empleará dos herramientas: 5S's y mantenimiento autónomo ya que según la definición son las soluciones a los dos problemas a tratar. Se muestra un cuadro resumen que sustenta el uso de las herramientas elegidas.

Recurso	Herramienta	Meta	Limitaciones	Resultados esperados
Personas	5S	Creación y mantenimiento de centros de trabajo más limpias, organizadas y seguras	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La aplicación de esta técnica requiere el compromiso personal, de manera duradera.</li> <li>* Los primeros en asumir este compromiso son los Gerentes y los jefes y la aplicación de esta es el ejemplo más claro de resultados a corto plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mayores niveles de seguridad</li> <li>* Eliminar las actividades que no agregan valor</li> <li>* Asegurar la eficiencia de la calidad</li> <li>* Reducir los desperdicios</li> <li>* Simplificar el ambiente de trabajo.</li> </ul>
	Mantenimiento Autónomo (TPM)	Reducir los paros de emergencia, de tal manera que los servicios de mantenimiento se reduzcan a un mínimo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se requiere un cambio de cultura general.</li> <li>* Requiere de una inversión en formación</li> <li>* El proceso de implementación toma un buen tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejora la calidad del ambiente de trabajo</li> <li>* Mejor control de operaciones</li> <li>* Cultura de prevención de eventos negativos para la salud.</li> <li>* Eliminar pérdidas que afectan la productividad</li> <li>* Incremento de la moral del empleado</li> <li>* Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y cumplimiento de la norma.</li> </ul>

*Tabla 12: Resultados de las 5S y Mantenimiento autónomo*

*Fuente: Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las pymes de confecciones textiles en la región de Arequipa. Caso: Empresa "CP" – Soto Pablo*

## **6.2. SEGUNDA FASE: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

Para Mejía (2013) se debe tener algunas consideraciones antes de implementar cualquier herramienta del Lean Manufacturing, estas son:

- Capacitaciones: Deben ser a todo el personal que labore en la empresa ya sea de planta o administrativo. En el caso de U.S.A Mega Import, al ser una pequeña empresa, la capacitación lo recibirá el jefe del área. Que luego se encargará de enseñar a los demás empleados.
  
- Grupos de trabajo: se debe construir grupos de trabajo para controles y cada uno de ellos con un líder que posea ciertas competencias y fortalezas como la disciplina. El líder en la empresa en mención será el jefe del área y el grupo de trabajo incluye a todo el personal de confecciones, que es donde comienza la propuesta para luego repetir en otras áreas.
  
- Difundir los objetivos entre todo el equipo de trabajo. Para este trabajo de investigación se pretende aplicar las 5S's y mantenimiento autónomo al área de confecciones de la empresa con el fin de incrementar su productividad. Estas dos herramientas del Lean Manufacturing están alineadas y la forma de implementar es primero las dos S's, luego el mantenimiento autónomo y finalmente las últimas tres S's.

### **6.2.1. Aplicación de las 5s's**

Las 5S's es una metodología asociada a la mejora del puesto de trabajo que tiene como fin incrementar la productividad de cualquier tipo de empresa, sin excepción de sector ni rubro. En general elimina todo tipo de desperdicios, tiempos ineficientes y problemas en la producción. A continuación, se muestra la propuesta de implementación de dicha herramienta en base al autor Ramos (2012).

➤ **Primera S: Clasificación**

**Planificación:** Primero se debe planificar los recursos necesarios para la implementación de la primera S, en este caso se utilizarán tarjetas y se le enseñará al personal el tema de orden y limpieza junto con las herramientas de 5S's y mantenimiento autónomo.

**Determinación de los recursos:** Se usarán pliegos de cartulinas, cinta para colgar las tarjetas y colores o plumones para darle color a las tarjetas. Las personas a las cuales se les enseñará estos temas serán todos los costureros junto con el ayudante que trabajan en el área.

**Elaboración del formato de tarjetas rojas:** La elaboración de las tarjetas requiere involucrar a todo el personal para que conozcan el tema y la supervisión del jefe de confecciones. Su formato será sencillo y de fácil entendimiento, el cual es propuesto por Gensol (2012).

METODOLOGIA 5S's			
TARJETA ROJA			
FECHA:			
DESCRIPCION DEL OBJETO:			
RESPONSABLE:			
PROPIETARIO:		AREA/DEPARTAMENTO:	
CATEGORIA			
INSUMOS		DOCUMENTACION LEGAL	
EQUIPO DE OFICINA		PRODUCTO/MUESTRAS	
PAPELERIA Y MATERIALES		PRODUCTO EN PROCESO	
ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS		MOBILIARIO Y EQUIPO	
BIENES DE CLIENTES		DESPERDICIOS Y BASURA	
REFACCIONES		ARTICULOS PERSONALES	
CAJAS Y CONTENEDORES		OTRO (ESPECIFIQUE)	
BOLSAS			
MOTIVOS			
NO SE UTILIZA		DAÑADO/MALTRATADO	
NO SE NECESITA		CONTAMINANTE/DESPERDICIO	
USO DESCONOCIDO SIN DUEÑO		DUCPLICADO/TRANSFERENCIA	
NO SIRVE/DESCOMPUESTO		OTRO (ESPECIFIQUE)	
DEFECTUOSO			
OBESERVACIONES:			
DESTINO FINAL:			
<b>U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C</b>			

Tabla 13: Tarjeta Roja  
Fuente: Gensol 2012

**Implementación de tarjetas:** Las tarjetas rojas se les colocarán a los elementos que cada trabajador considere innecesario en su área. Esto debe hacerse el primer día de cada mes y debe durar un máximo de 20 minutos. Posterior a ello el jefe del área se encargará de revisar cada tarjeta para corroborar la utilidad o inutilidad de cada elemento. Además, elabora una ficha resumen con el total de objetos y sus comentarios. A continuación, se muestra una ficha resumen ejemplo de los elementos que consideramos clasificar en el área de confecciones, se realizó junto con el jefe del área.

N°	Elemento	Cantidad	Comentarios
1	Tablas de madera	5	Eliminar
2	Estante de fierro	1	Permanece
3	Ventilador	1	Transferir
4	Cajas de cartón	3	Eliminar
5	Mesas	10	Permanece
6	Remalladoras	4	Dañadas
7	Bolsas con hilos	8	Colocar en posición
8	Silla	1	Transferir
9	Tachos verdes	12	Permanece

*Tabla 14: Ficha Resumen  
Fuente: Elaboración Propia*

Por último, durante el transcurso de la semana se procede a eliminar, o mover cada elemento al área designada y así finaliza la clasificación de elementos. El objetivo es que, durante todo el mes, se mantenga esta idea para así conforme se va avanzando existan menos objetos innecesarios en cada área.

**Evaluación:** Para poder llegar a una conclusión de elementos clasificados, se debe elaborar un cuadro resumen y se analizan los resultados. El cuadro queda de la siguiente manera:



Elementos eliminados	2
Elementos transferidos	2
Elementos ordenados	3
Elementos que permanecen	2

*Tabla 15: Cuadro Resumen  
Fuente: Elaboración Propia*

En el caso de las remalladoras que están malogradas, se enviarán al fondo de la habitación para que no interrumpen el flujo. De la misma manera los tachos y las mesas permanecen, pero se deben ordenar.

➤ **Segunda S: Orden**

La primera y segunda S son complementarias y siempre deben hacerse continuamente, no serviría de nada clasificar los elementos y tener un área solo con objetos útiles, pero sin orden. Por ello, los elementos que permanecen serán ordenados según las mesas de trabajo.

**Planificación:** Se sugiere una reunión con el gerente de la empresa para analizar la forma de aplicación del “Orden”. Cada mesa de trabajo contiene los elementos necesarios para su puesto, pero requiere una organización según la frecuencia de utilidad.

**Determinación de los recursos:** Para la implementación se necesitará pintura amarilla para definir el área de trabajo de cada mesa y para pintar en general el área de confecciones. Además, colores, plumones y cartulina para designar un cuadro en la entrada con el total de puestos de trabajos.

**Implementación de estrategia de pintura y cuadro de puestos:** Para el área de confecciones en general se propone pintarla de un color blanco sólido ya que genera mayor iluminación y el personal se siente más motivado de laboral en un área limpia y ordenada. Además, se debe señalar cada puesto con un rectángulo pintado en el piso, este servirá como indicador para que los elementos que le pertenecen esa mesa de trabajo no sobrepasen a los pasadizos.

Por otro lado, se colocará una tabla en la entrada donde se indique en orden la cantidad de máquinas en el área de confección. De esta manera el personal encargado de llevar las partes de las prendas del cuarto piso al tercero lo dejará en el lugar debido y no sobre una mesa de trabajo como se observa en la *Imagen 4*. El letrero que se colocará en la entrada, sería el siguiente:

<b>MÁQUINA</b>	<b>CANTIDAD</b>
Recta 1A	8
Recta 2A	8
Ametralladora	2
Atracadora	2
Remalladora (overlock 3H)	2
Ojaladora	1
Remachadora	1
Botonera	1
Mesa de planchado	1
Mesa de inspección y corrección	1

*Tabla 16: Letrero de Cantidad de Máquinas  
Fuente: Elaboración Propia*



*Imagen 5: Piezas encima de la Máquina  
Fuente: Fotografía Propia*

**Evaluación:** Luego de 30 días, se inspeccionará el proceso por parte del jefe del área para observar como la delimitación de cada mesa de trabajo beneficia el flujo del proceso y la visibilidad de los elementos vinculados.

### 6.2.2. Aplicación del Mantenimiento Autónomo

El mantenimiento autónomo requiere que las 2 primeras S's se hayan efectuado de manera correcta y bien inspeccionada por el jefe del área. Al mismo tiempo, este tipo de mantenimiento va de la mano con la siguiente S.

Para comenzar, se implementará el mantenimiento autónomo en las máquinas que presentan mayor hora de paros mensuales. Para ello, se elaboró el siguiente cuadro con los datos que nos brindó el técnico de mantenimiento y cada operario.

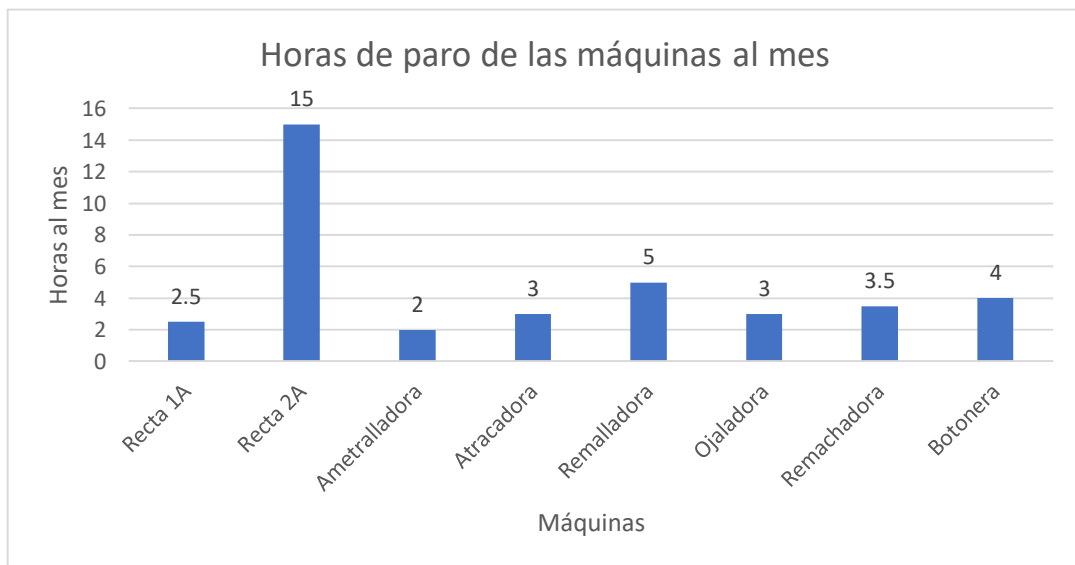


Tabla 17: Gráfico de las Horas de Paro por Máquina  
Fuente: Elaboración Propia

Entonces, la máquina de tres agujas es la que mayores fallas presenta durante el mes, con lo cual acumula 15 horas mensuales de paro. Para la preparación del mantenimiento autónomo, se requiere del jefe del área y de los operarios para capacitarlos en temas de mantenimientos básicos sobre cuidado de sus máquinas como por ejemplo, lubricación, limpieza, ajuste de partes, etc. También se puede observar este problema en el diagrama Ishikawa.

El objetivo es que cada persona conozca y cuide la máquina que opera para alargar la vida útil y evitar pérdidas de tiempo llamando al jefe de mantenimiento.

### **6.2.3. Continuación de las 5s's**

#### **➤ Tercera S: Limpieza**

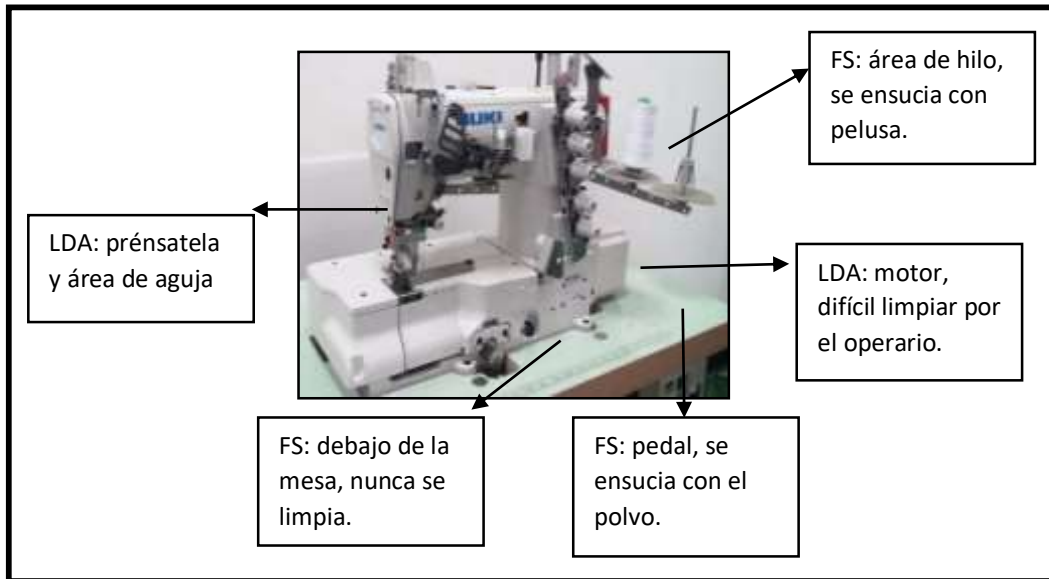
La implementación de la tercera S luego de un avance del mantenimiento autónomo busca prevenir futuras fallas de la maquinaria durante el proceso, es decir transformarlo en un mantenimiento preventivo.

**Planificación:** Se tendrá que planificar un día a la semana, preferentemente sábado que existe menor carga de trabajo para hacer la limpieza de cada puesto y del área en general. El técnico de mantenimiento, capacitará a los operarios en estos temas para que pueden conocer mejor su máquina de trabajo. En el diagrama de Ishikawa (*Imagen 5*) se observa los motivos de paro de máquinas y nos basaremos en ellos para el mantenimiento.

Con respecto al mantenimiento autónomo se propone aplicar 3 pasos:

- 1) Limpiar el polvo y eliminar desechos: El primer paso es complicado ya que los operarios no están acostumbrados a ello pero conforme entiendan los temas de capacitación por el jefe de mantenimiento y del área de confecciones se involucrarán y conocerán más la máquina que manipulan en la limpieza.
- 2) Percatarse de posibles errores y corregirlos: un error trae como consecuencia un problema en la producción y para evitarlo, se capacitará al personal con el fin que conozcan los errores básicos que ellos mismos pueden solucionar y aquellos que no, informar al mecánico.
- 3) Focos de Suciedad (FS) y Lugares de difícil acceso (LDA): Primero, a cada operario se le enseña los focos de suciedad de su máquina y luego el mismo reconoce los lugares de difícil acceso. Esto punto, va de la mano con la capacitación que se le brinda y la evaluación de sus conocimientos. Posteriormente, el mantenimiento autónomo se vuelve rutinario.

En la siguiente máquina recta de 2 agujas de marca Juki, se señalan los focos de suciedad y los lugares de difícil acceso. Se desarrolló con el jefe del área y el operario encargado de esa máquina.



*Imagen 6: Focos de Suciedad y Lugares de difícil acceso en una Máquina  
Fuente: Elaboración Propia*

## **Implementación**

Cada sábado, el operario se dedica a observar su puesto de trabajo y verificar la limpieza de los FS y LDA. El encargado de hacer la inspección es el jefe de área, quien a su vez desarrolla un check list de los puestos limpios.

## **Evaluación**

Cada fin de mes, el jefe de confecciones se encargará de revisar las hojas de verificación y verificar si el operario se encuentra capacitado para limpiar y corregir las fallas de su máquina. En el caso que no conozca aun los temas, se procede a nuevas capacitaciones con el jefe de mantenimiento.

### **➤ Cuarta S: Estandarización**

Luego de implementar los pasos anteriores se necesita nombrar a un supervisor para que inspeccione el proceso y se logre la estandarización. Al ser U.S.A Mega Import una empresa con pocas máquinas en el área de confecciones solo, se designará un supervisor que será el jefe del área, ya que es quien conoce más las máquinas y cuenta con conocimientos técnicos de mantenimiento y confecciones.

Otro estándar se basará en la tela cortada, esta debe llegar al área de confecciones el mismo día que se procederá a cocer, para que no se

acumulen sobre las mesas y evitar así el desorden acumulado por días. Luego de desarrollar la prenda, esta debe ser enviada al área de acabados lo más rápido posible para no tener acumulación de la producción.

Por ultimo un estándar importante es la seguridad e higiene en el trabajo, para lo cual se describen los siguientes puntos:

- Colocar casilleros para que cada operario guarde sus objetos personales y no los coloquen debajo de las máquinas.
- Usar mandiles o guardapolvos.
- Colocar avisos de salidas y barras antideslizantes en las escaleras. Además, renovar los extintores y colocar botiquín en cada área.
- Implementar 5 tachos de basura en el área de confecciones, para eliminar desechos de manera rápida.
- Mantener el pintado del área junto con las líneas que dividen cada puesto de trabajo.
- Revisar continuamente la luz blanca, ya que si baja su intensidad perjudica la visión del operario.

Todos estos pasos forman parte de la metodología de las 5S y le da mayor sostenibilidad al mantenimiento autónomo.

#### ➤ **Quinta S: Disciplina**

Esta S es más difícil de medir ya que depende del comportamiento de cada empleado. Pero según Mejía (2013) en su tesis nos narra que una manera de crear disciplina en el operario y que se vuelva constante es brindándole talleres entre una y tres veces al año. Además, se puede utilizar insignias de niveles según las capacitaciones que tenga cada empleado y colocar murales con fotografías de un antes y después, de esta manera se incentiva la práctica de clasificar, ordenar, limpiar y estandarizar.

## CAPÍTULO VII: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### 7.1. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Como lo indica Pérez (2016) la implementación de las 5S es obtiene resultados cuantitativos beneficiosos ya que, con la reorganización del área, se eliminan las actividades que no agregan valor; por lo tanto, también se beneficia el costo de venta.

Después de los pasos anteriormente mencionados y la investigación del caso, los beneficios que encontramos son:

- Mejora el flujo de trabajo, porque se eliminan objetos innecesarios en el área.
- Mayor seguridad laboral, porque todo el espacio se encuentra señalizado.
- Personal capacitado para corregir fallas comunes en las máquinas.
- Aumento de la eficiencia global del equipo.
- Reducción del tiempo de confección por prenda.
- Evita pérdidas de materiales.
- Disminuya la contaminación de los insumos y permite el cuidado de las prendas de cualquier suciedad.

Por ello, es de suma importancia aplicar las herramientas del Lean manufacturing para incrementar la productividad.

### 7.2. MEDICIÓN DE LOS INDICADORES DESPUES DE LA PROPUESTA

- **MTBF.** Según nuestras investigaciones, la aplicación del mantenimiento autónomo junto con las 5S's mejora el MTBF. Mejía (2013), narra que luego de implementar el mantenimiento autónomo el MTBF duplicó su valor es decir aumento en un 118%.

La mejora propuesta aumentaría el tiempo entre fallas en un 100% con la implementación del mantenimiento autónomo, pero conforme el operario aprende un poco más de su máquina este valor sigue aumentando, lo que genera menos paros en la producción.

Por ende, se obtiene:

$$\text{Recta 1A}_{(1)} = 29,71 \times 2 = 59,43$$

$$\text{Recta 1A}_{(2)} = 20,80 \times 2 = 41,6$$

$$\text{Recta 1A}_{(3)} = 14,86 \times 2 = 29,71$$

Y así con cada máquina, lo cual es observado en la *Tabla 17*.

Nº	MÁQUINA	MTBF
1	Recta 1A	59.43
2	Recta 1A	41.60
3	Recta 1A	29.71
4	Recta 1A	52.00
5	Recta 1A	7.17
6	Recta 1A	6.93
7	Recta 2A	9.04
8	Recta 2A	6.93
9	Recta 2A	6.50
10	Recta 2A	13.87
11	Recta 2A	6.71
12	Recta 2A	7.05
13	Ametralladora	20.80
14	Ametralladora	32.00
15	Atracadora	52.00
16	Atracadora	46.22
17	Remalladora	104.00
18	Remalladora	208.00
19	Ojaladora	208.00
20	Remachadora	138.67
21	Botonera	104.00
<b>PROMEDIO</b>		<b>55.27 h.</b>

*Tabla 18: Promedio de Fallas Propuesto  
Fuente: Elaboración Propia*



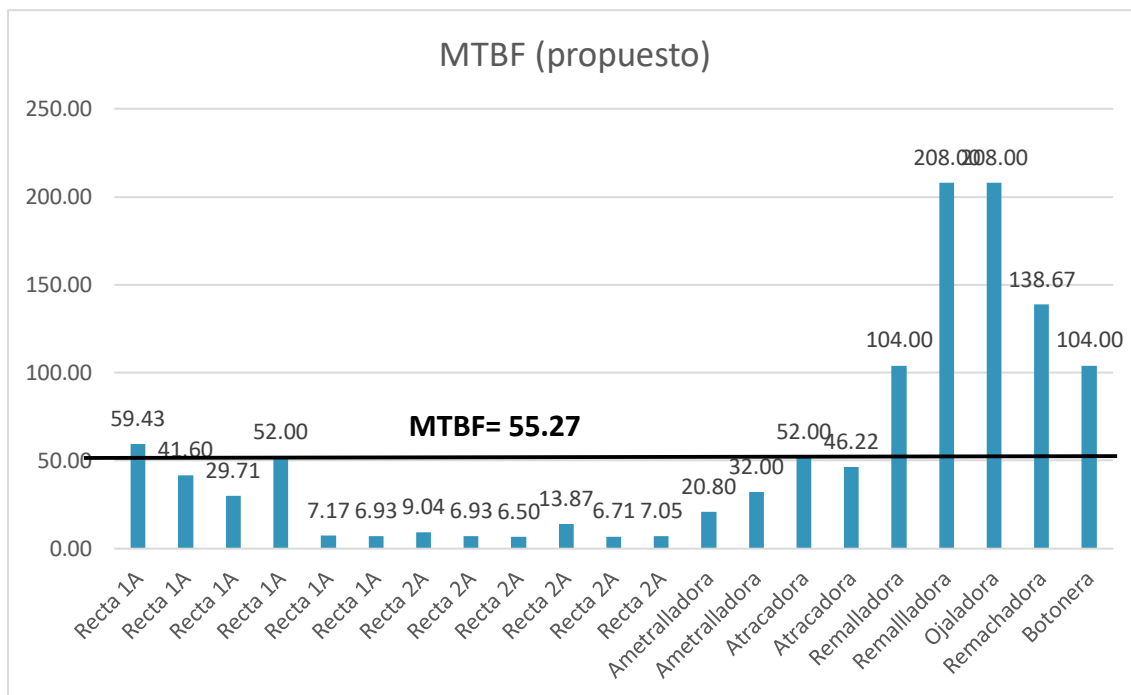


Tabla 19: MTBF Propuesto  
Fuente: Elaboración Propia

En la *Tabla 18* se puede observar como el MTB aumentaría de 27.63 a 55.27, es decir actualmente en el área de confección una máquina falla cada 27.63 horas, lo que quiere decir que las fallas ocurren con mayor frecuencia. Sin embargo, con la propuesta el tiempo entre una falla y otra sería de 55.27 horas, disminuyendo de esa forma la cantidad de fallas presentadas anteriormente en la *Tabla 8*.

➤ **Productividad:** Por otro lado, con los antecedentes mencionados, sobre los trabajos realizados en planta por Mejía (2013) y Flores (2017) Con respecto a la productividad, generalmente en un rango de 20-25%. Entonces se puede contrastar con la productividad actual de los meses de julio, agosto y setiembre versus la que hubiera obtenido la empresa en los mismos meses del 2018.

Donde los datos mostrados en la *Tabla 6*, se utilizan para obtener la nueva productividad propuesta de los meses estudiados:

$$\text{Productividad propuesta julio} = 1,46 + (1,46 \times 0,25) = 1,83$$

$$\text{Productividad propuesta agosto} = 1,45 + (1,45 \times 0,25) = 1,81$$

$$\text{Productividad propuesta setiembre} = 1,39 + (1,39 \times 0,25) = 1,74$$

	Julio	Agosto	Setiembre
<b>Productividad Actual (unidades/H-H)</b>	1,46	1,45	1,39
<b>Productividad Propuesta (unidades/H-H)</b>	<b>1,83</b>	<b>1,81</b>	<b>1,74</b>

Tabla 20: Productividad Propuesta  
Fuente: Elaboración Propia

➤ **Eficiencia:** La eficiencia de la empresa U.S.A Mega Import no es tan baja ya que trabajan más unidades del pedido que le solicitan porque conocen su porcentaje de segundas. Con la propuesta dada el porcentaje de segundas reduce a un 3%, pues con el mantenimiento autónomo se reduce las fallas de máquinas y en ello las fallas de costura y con las 5S se reduce la suciedad y el maltrato en las piezas de la prenda que serán cosidas, por lo mencionado anteriormente es que la eficiencia de la planta aumenta.

Con los datos calculados en la eficiencia actual y los datos observados en la *Tabla 7* se puede mostrar la eficiencia propuesta.

Segunda = 3%

Capacidad o producción esperada mensual = 3328 jeans

- Producción real julio =  $3200 - (3200 \times 0,03) = 3104$

$$\%Eficiencia\ julio = \frac{3104}{3328} \times 100 = \mathbf{93,27\%}$$

- Producción real agosto =  $3180 - (3180 \times 0,03) = 3084,6$

$$\%Eficiencia\ agosto = \frac{3084,6}{3328} \times 100 = \mathbf{92,69\%}$$

Producción real setiembre =  $3050 - (3050 \times 0,03) = 2958,5$

$$\%Eficiencia\ setiembre = \frac{2958,5}{3328} \times 100 = \mathbf{88,9\%}$$

	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setiembre</b>
<b>Eficiencia Actual</b>	91,35	90,78	87,06
<b>Eficiencia Propuesta</b>	<b>93,27</b>	<b>92,69</b>	<b>88,90</b>

*Tabla 12: Eficiencia Propuesta*  
*Fuente: Elaboración Propia*

### **7.3. LAYOUT**

En el *Anexo 10* se puede observar el nuevo layout propuesto para el área de confecciones donde existe un mayor flujo de las operaciones y menos traslados.

### **7.4. DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

En el *Anexo 11* se muestra el DAP propuesto donde el tiempo de confección del jean clásico de mujer es reducido a 13 min, reduciendo el tiempo de traslados y otras operaciones con la herramienta de las 5S y el layout propuesto.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Se determinó el uso de las 5S's y mantenimiento autónomo es beneficioso para la empresa ya que la productividad aumenta en un 25% es decir en la actualidad se confeccionan 1.45 jeans/hora y con la propuesta se mejorará a 1.81 jeans por hora. Esto generará una reducción de costos.
- Implementar las 5s es fundamental y sirve de base para poder usar otras herramientas del Lean Manufacturing ya que es sencilla y no requiere de muchos materiales.
- El mantenimiento autónomo, que en conjunto con las 5S's logra un ambiente de trabajo más agradable para los empleados y gerentes de la empresa. Las 5S'colabora con el orden y limpieza de cada puesto de trabajo para facilitar movimientos innecesarios del personal.
- El mantenimiento autónomo requiere una capacitación al personal del área de confecciones para que puedan prevenir futuras fallas y corregir errores básicos de la máquina que manipulan.
- Usar los indicadores de productividad, MTBF y eficiencia nos permite analizar la situación actual y cuantificar los datos.

### Recomendaciones

- La implementación de las dos herramientas de la manufactura esbelta debe ser conocida y aceptada por las diferentes gerencias de la empresa.
- Se debe mantener el tiempo de ciclo o disminuirlo mediante el uso de otras herramientas del lean Manufacturing para que la productividad de la empresa siga creciendo, lo cual le generaría mayor ventaja competitiva.
- Se debe mejorar el porcentaje de mermas para que la empresa logre ser más eficiente.
- Se recomienda tener todos los cálculos y procesos de implementación documentados para poder observar la mejora de la empresa, a la vez contar con un personal especializado en contabilidad y finanzas para medir esta mejora en dinero.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez Laverde, H. (2008). *Mantenimiento autonomo para líderes*. Recuperado el 20 de setiembre de 2018
- Contreras Martinez, G. V., & Mejía Zamalloa, S. (2013). *Implementación del Lean Manufacturing para incrementar la competitividad de la línea de poliéster en la empresa textil El Amazonas*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Recuperado el 13 de Abril de 2018, de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3704>
- Gonzáles Correa, F. (2007). *Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) Principales Herramientas*. *Revista Panorama Administrativo*(2). Recuperado el 2 de Junio de 2018
- Gutiérrez Agudero, J. A. (2013). *Diseño de una metodología basada en 5S para la planta de tintorería de Eka Corporación*. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente. Recuperado el 5 de Abril de 2018, de <http://hdl.handle.net/10614/5251>
- Guzmán Montalvo, O. M. (2012). *Diseño e implementación de un sistema de producción esbelta "Lean Manufacturing" en el área de Texturizado de la empresa textil Enkador*. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Recuperado el 8 de Abril de 2018, de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7836>
- Infante Díaz, E., & Erazo de la Cruz, D. A. (2013). *Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetos interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas lean manufacturing*. Colombia: Universidad de San Buenaventura. Recuperado el 2 de Junio de 2018, de <http://hdl.handle.net/10819/2212>
- Instituto Nacional De Estadistica e Informatica. (2017). *Comportamiento de la economía peruana en el tercer trimestre 2017*. Informe técnico, Lima. Recuperado el 9 de junio de 2017
- Lamas Neciosup, L. A. (2015). *Propuestas de mejorar la Planificación y Control de la Producción en una empresa de confección textil*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas . Recuperado el 18 de junio de 2017, de <http://hdl.handle.net/10757/592810>
- Olivo Corpus, J. L. (2017). *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa Dupree venta Directa S.R.L, Ate 2017*. Tesis de título, UCV, Escuela academica profesional de Ingeniería Industrial, Lima. Recuperado el 24 de noviembre de 2018
- Perez Vergara, I. G., Marmolejo, N., Mejía, A. M., Caro, M., & Rojas, J. (enero-abril de 2016). *Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones*. *Ingenieria Industrial*, 37(1). Recuperado el 28 de noviembre de 2018

- Sanchez Asparrín, Y. S. (2003). *Optimización del cálculo de recursos productivos para cotización en una empresa de confecciones*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado el 15 de agosto de 2018
- Soto Ramos, P. A. (2017). *Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las pymes de confecciones textiles en la región Arequipa . Caso: Empresa "CP"*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Ingeniería de Producción y Servicios, Arequipa. Recuperado el 20 de noviembre de 2018
- Trujillo Diaz, M. D. (2013). *Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Planificación de Procesos Productivos para Pymes de Textiles y Confecciones*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado el 10 de agosto de 2018, de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4719>
- Venegas Sosa, R. A. (2005). *Manual de las 5S*. Administración y gerencia. Recuperado el 26 de mayo de 2018
- Villaseñor Contreras, A. (2011). *Manual de Lean manufacturing. Guía básica* (Tercera ed.). Limusa. Recuperado el 4 de abril de 2018

## ANEXO 1: ENCUESTAS

Formulada a los operarios del área de confección

1- ¿Cuántas fallas ha presentado tu maquina en el último mes?

a)1

b)2

c)3

d) más de 5

2- ¿Cuál crees que el motivo principal de fallas en las máquinas?

a) Falta de inversión en mantenimiento

b) Falta de personal capacitado

c) Descuido del operario

3- ¿Trabajas con una sola máquina o rotas a otra?

a) 1 maquina

b) 2maquinas

4- ¿Cuándo fue la última vez que le realizaron mantenimiento a la máquina que estas operando?

a) Este mes

b) Hace 2 meses

c) Hace 3 meses

d) No recuerdo

e) Otros

## ANEXO 2: ENTREVISTA

La entrevista se realizó a la jefa de ventas: Rocio Nores.

1- ¿Qué productos y en que material confecciona la empresa?

Hacemos pantalones, short, faltas, camisas, pantalones de hombre, etc. Trabajamos con denim y drill en su mayoría.

2- ¿Cuál es el producto que presenta mayor volumen de confección?

En general los pantalones, nuestros modelos entallan a la perfección y a nuestros clientes les gusta eso.

3- ¿Su producción es por pedidos o por lotes?

Lo manejamos por pedido, el cliente envía la prenda que servirá como modelo, acá lo desarrollamos y lo confeccionamos. Si es una prenda que ya hemos realizado, solo nos pide por código.

4- ¿Tienen uno o varios proveedores?

Solo trabajamos con nuevo mundo, ya hemos probado con otros, pero la calidad no se compara y nosotros queremos entregar a nuestro cliente una prenda A1.



### ANEXO 3: IMÁGENES DEL ÁREA DE CONFECCIÓN



*Imagen 7: Área de Confección*  
*Fuente: Fotografía Propia*



*Imagen 8: Prendas sobre las Máquinas*  
*Fuente: Fotografía Propia*



*Imagen 9: Costura con Máquina Recta  
Fuente: Fotografía Propia*



*Imagen 10: Piezas de Prenda en el Suelo  
Fuente: Fotografía Propia*

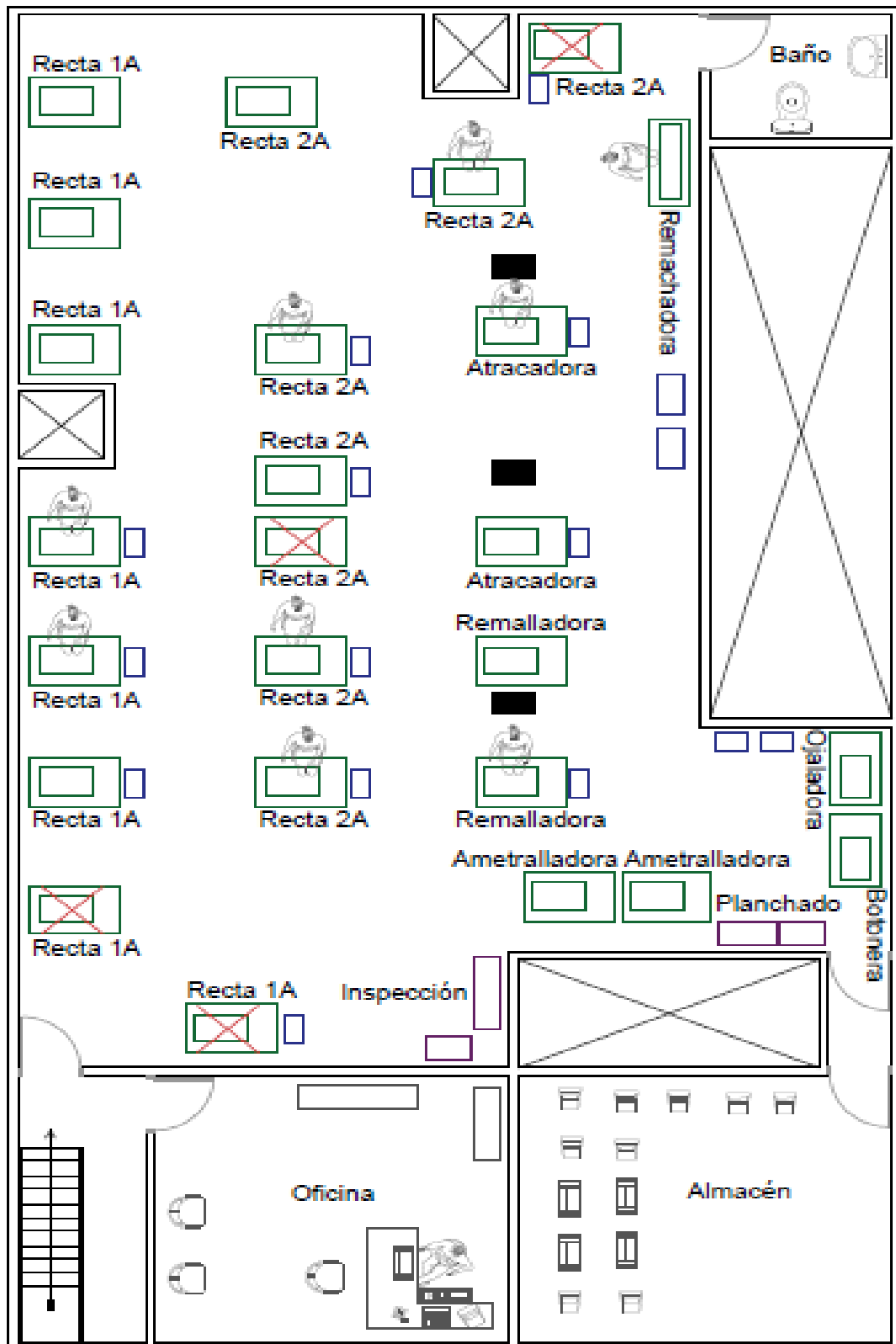


*Imagen 11: Piezas de Prenda en el Suelo  
Fuente: Fotografía Propia*

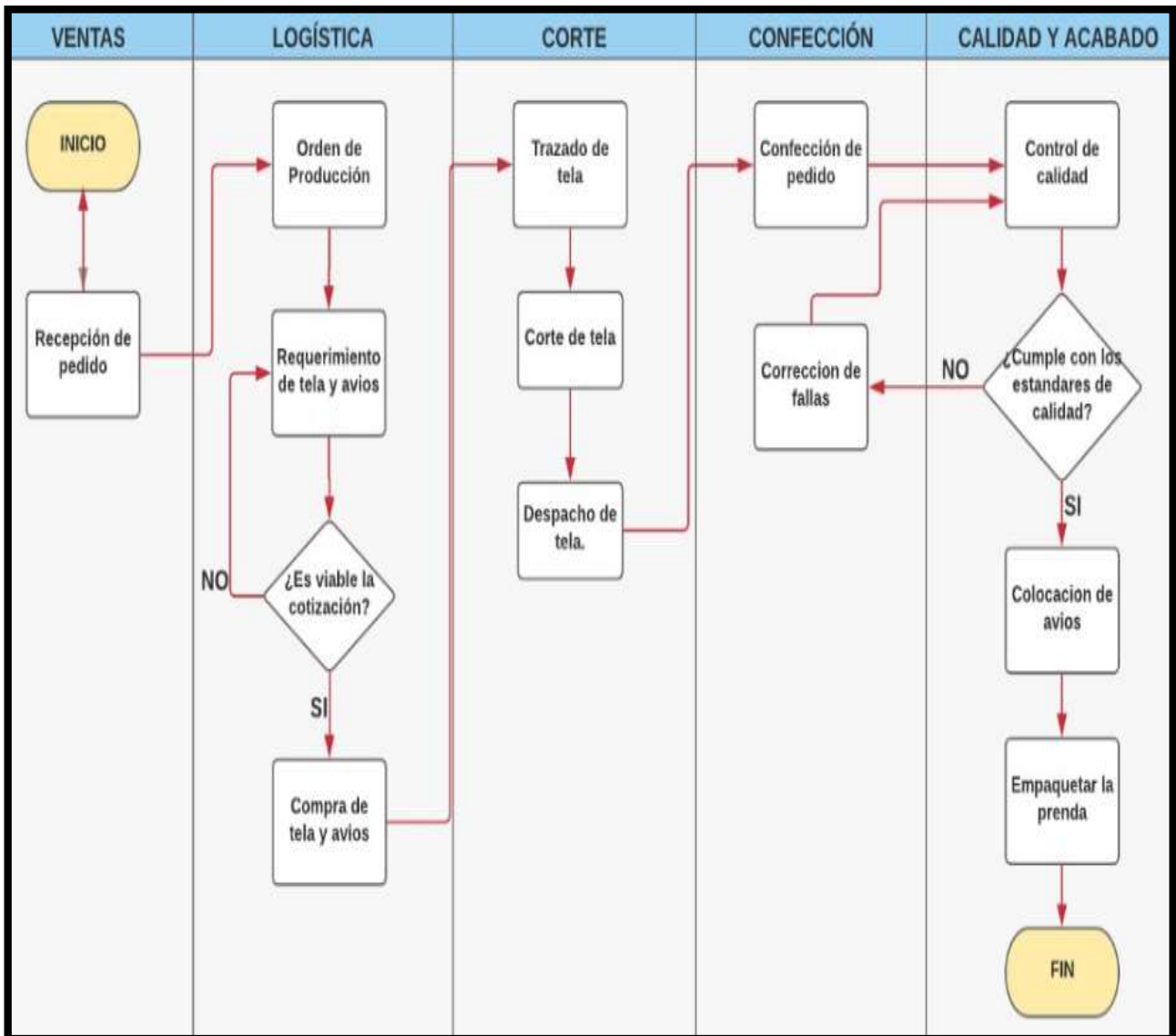


*Imagen 12: Costura con Máquina Recta  
Fuente: Fotografía Propia*

## ANEXO 4: LAYOUT ACTUAL DEL ÁREA DE CONFECCIÓN



## ANEXO 5: FLUJOGRAMA



## ANEXO 6: FICHA TÉCNICA



### FICHA TÉCNICA:

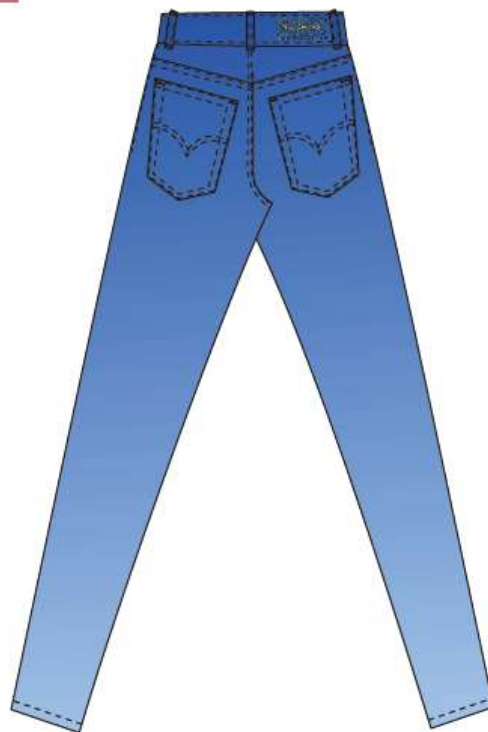
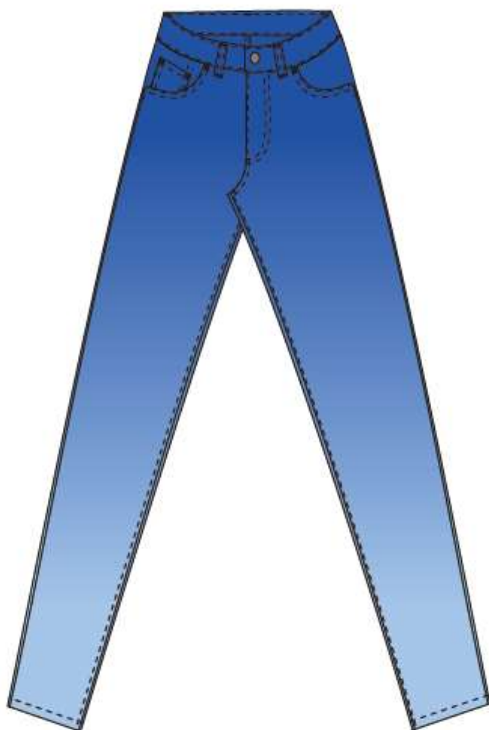
Topología: Jean	Modelo: Dark/ Light	Descripción: Jean en denim desteñido, degrade de oscuro a claro.
Línea: I 47 Street	Art: 314166PV	

Referencia



### ORDEN DE CORTE

S	M	L
1	2	2



Proveedor	Ancho	Nombre Comercial	Composición	Precio
Telas Mary	1,50 mts	Denim	100% Algodón - 3% Spandex	\$50

\* Esta prenda lleva acabo un proceso donde se realiza una bajada de color (Bleach) con hipoclorito de sodio. Luego se realiza un neutralizado para que esta no siga cambiando de color.



FICHA TÉCNICA:

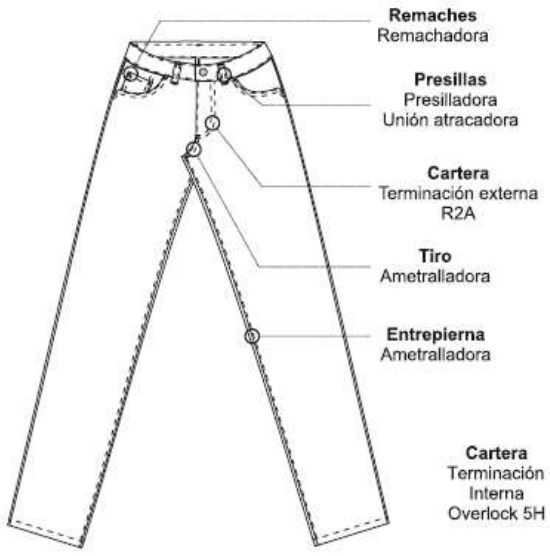
Topología: Jean	Modelo: Dark/ Light	Descripción: Jean en denim desteñido, degrade de oscuro a claro.
Línea: I 47 Street	Art: 314166PV	



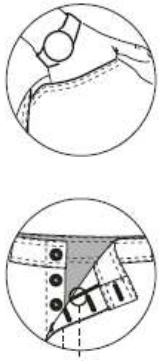
SECUENCIA DE OPERACIONES: Costuras y maquinas.

S	M	L
1	2	2

Delantero

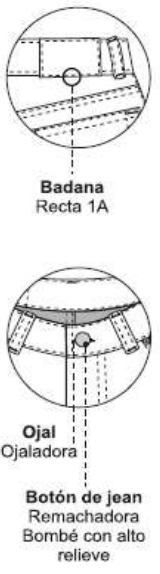


Accesos

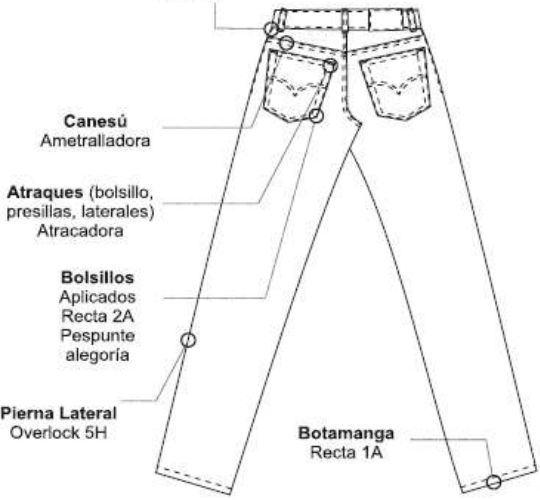


Cartera Terminación Interna Overlock 5H

Trasero



Cintura Cinturera





FICHA TÉCNICA:

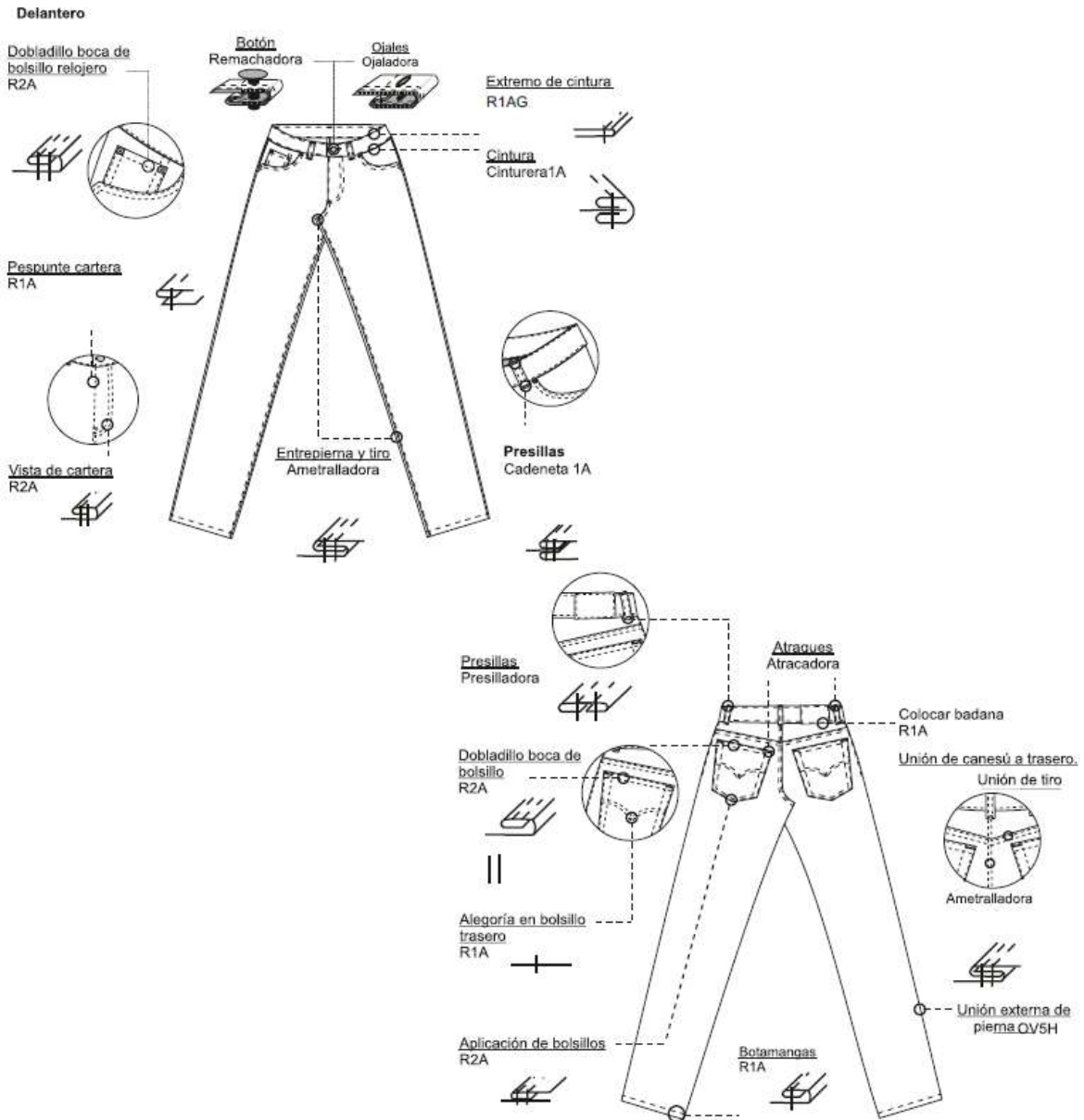
Topología: Jean	Modelo: Dark/ Light	Descripción: Jean en denim desteñado, degrade de oscuro a claro.
Línea: I 47 Street	Art: 314166PV	

Referencia



SECUENCIA DE OPERACIONES: Costuras y maquinas.

S	M	L
1	2	2







FICHA TÉCNICA:

Topología: Jean	Modelo: Dark/ Light	Descripción: Jean en denim desteñado, degrade de oscuro a claro.
Línea: I 47 Street	Art: 314166PV	

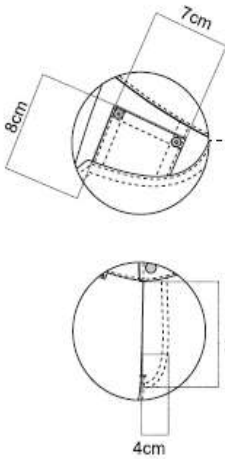
SECUENCIA DE OPERACIONES: Costuras y maquinas.



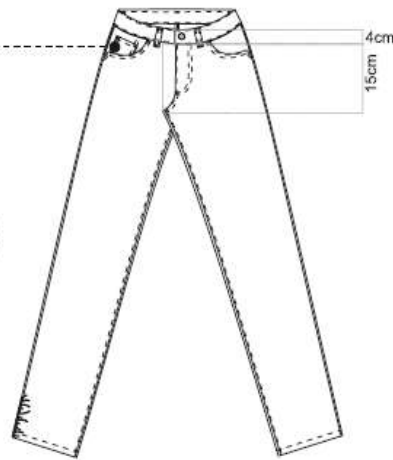
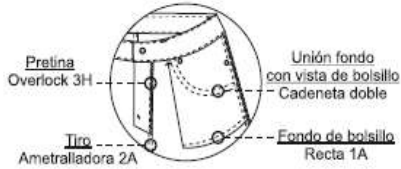
S	M	L
1	2	2

Delantero

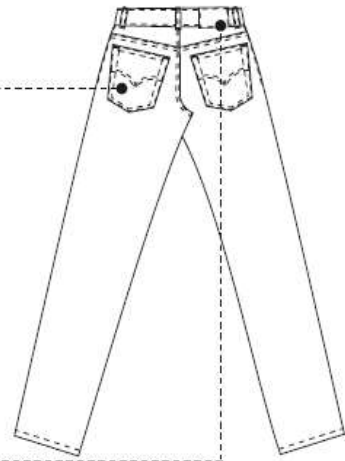
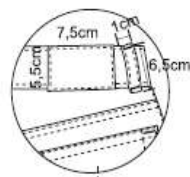
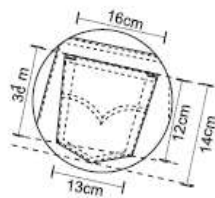
Detalles exteriores



Zoom interior de la cartera



Trasero





FICHA TÉCNICA:

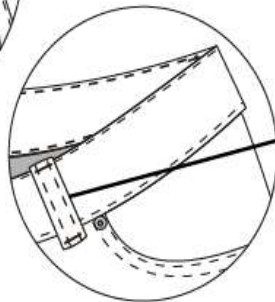
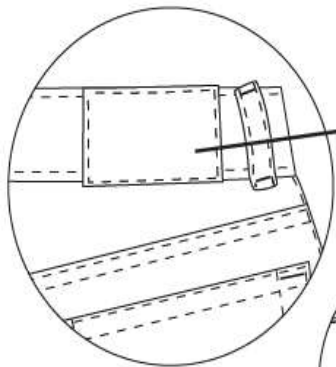
Topología: Jean	Modelo: Dark/ Light	Descripción: Jean en denim desteñido, degrade de oscuro a claro.
Línea: I 47 Street	Art: 314166PV	



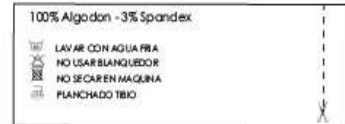
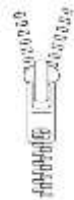
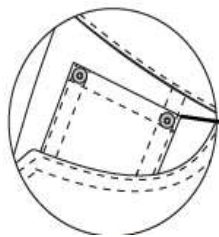
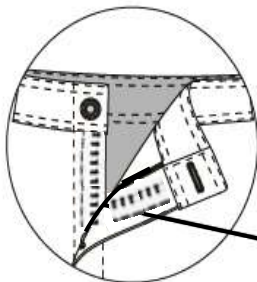
FICHA DE AVÍOS.

S	M	L
1	2	2

**Etiqueta de marca;** cosida en la cintura hacia la derecha.



**Etiqueta colgante,** se aplica en la presilla derecha.



**Fasco;** se cose en el lateral derecho de la prenda.

Proveedor	Artículo	Consumo Unitario	Descripción	Color
Era Group	Etiqueta de marca	1	100 % Seda	Blanco
Era Group	Fasco	2	100 % Seda	Blanco
Era Group	Etiqueta colgante	1	Etiqueta de cartón	Negro
Mercaría Bambi	Botón	4	Botón de jeanería	Plateado
Mercaría Bambi	Remaches	4	Remache jeanería	Plateado



FICHA TÉCNICA:

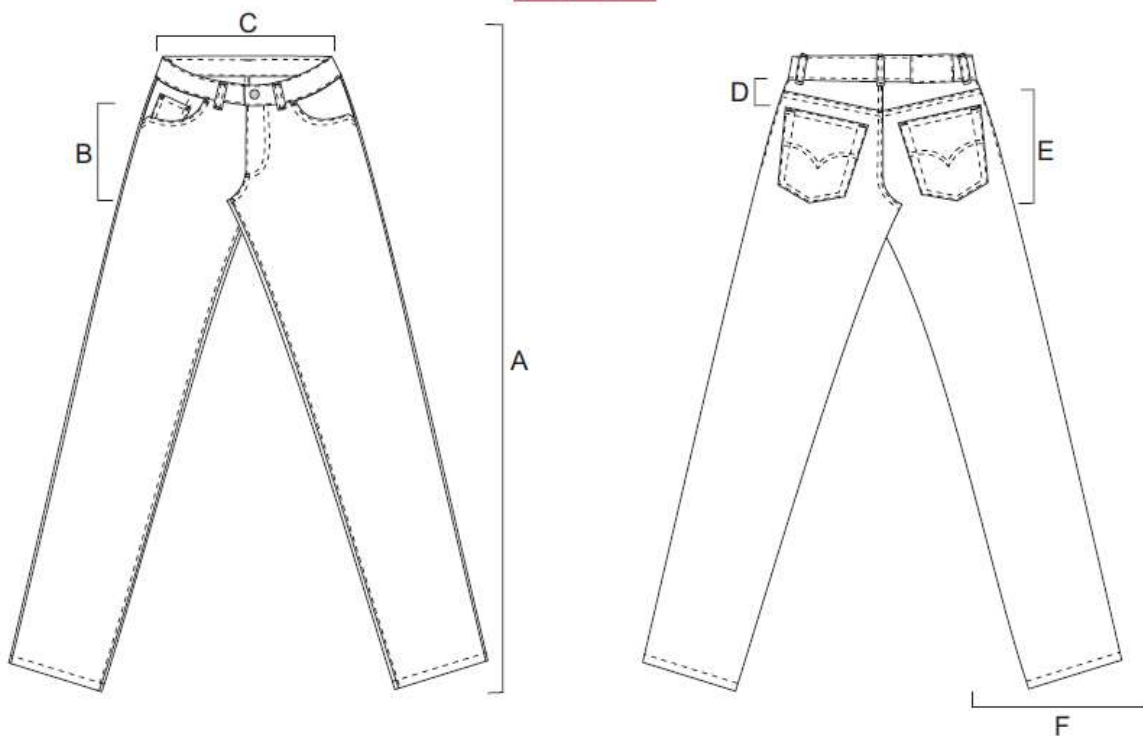
Topología: Jean	Modelo: Dark/ Light	Descripción: Jean en denim desteñado, degrade de oscuro a claro.
Línea: I 47 Street	Art: 314166PV	

Referencia



MEDIDAS.

S	M	L
1	2	2



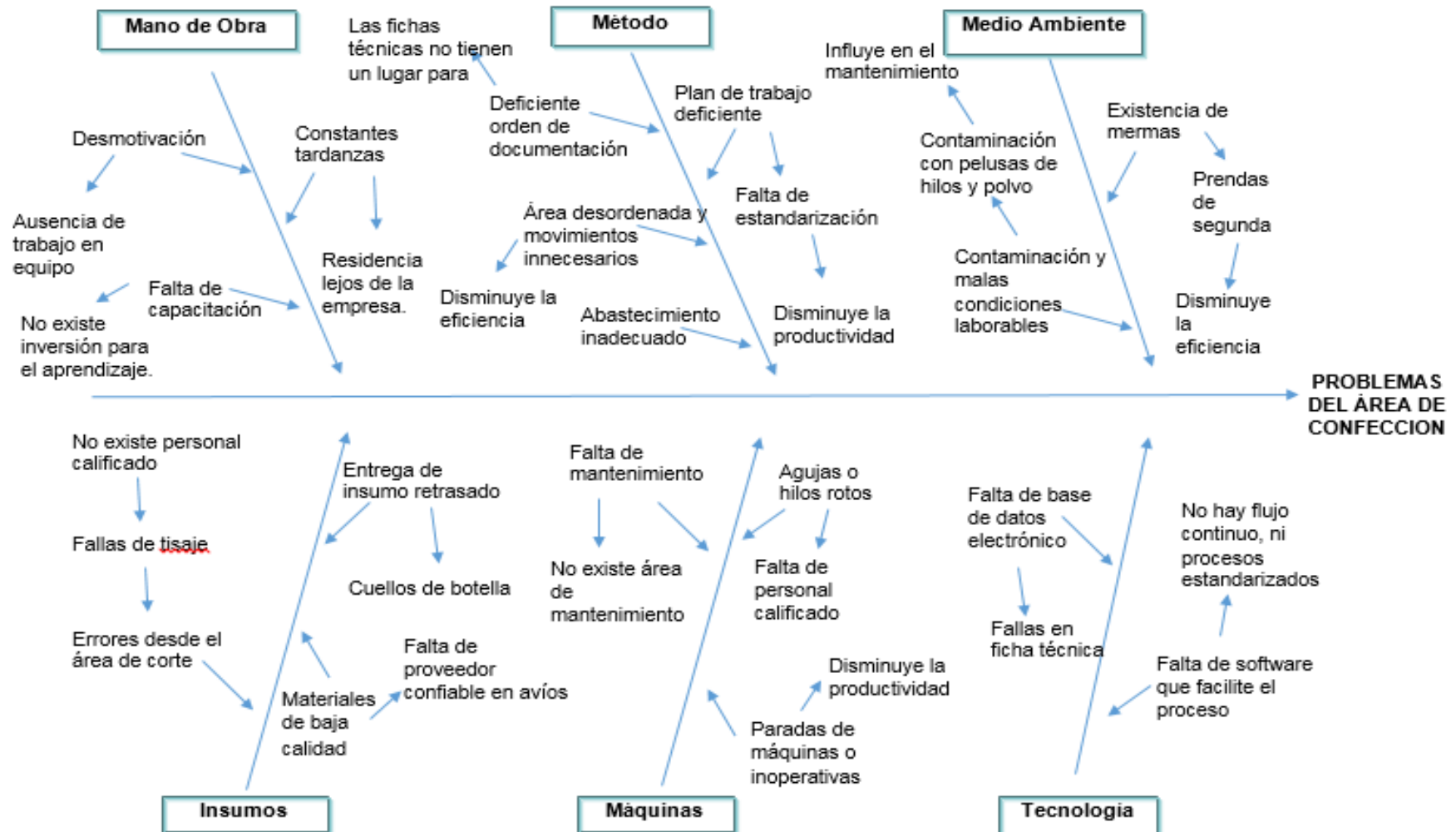
	DESCRIPCIÓN	TALLE S
A	Largo total	98 cm
B	Altura de tiro delantero	11 cm
C	Contorno de cintura	70 cm
D	Altura de canesu	4,5 cm
E	Altura de tiro trasero	14,5 cm
F	Contorno de piernas	44 cm

## ANEXO 7: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS – ACTUAL

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS – ACTUAL								
EMPRESA:	U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C.	ACTIVIDAD	ACTUAL	MEJORA	DIFERENCIA			
		OPERACIÓN	26					
		INSPECCIÓN	2					
		DEMORA	0					
		TRASLADO	16					
LUGAR:	Calle Sin Nombre Mza. B lote 01 Asociación Los Chasquis Lima – Lima – San Martin de Porres.	ALMACÉN	2					
ÁREA:	Confección	Distancia Total (mt)	24,6 mt					
FECHA:	-	Tiempo Total (min)	16min					
Nº	Descripción	Tiempo (s)	Símbolo					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
1	Retiro de los moldes cortados del almacén	65					●	Se busca que moldes corresponden (desorden).
2	Traslado	9					●	Obstáculo (piezas en el suelo)
3	Alegoría en bolsillo posterior derecho e izquierdo y su inspección	56	●					
4	Traslado	7					●	Obstáculo (piezas en el suelo)
5	Costura de la boca del bolsillo posterior derecho e izquierdo	35	●					
6	Unión del bolsillo posterior derecha e izquierda a la parte trasera del pantalón	52	●					
7	Traslado	8					●	Obstáculo (piezas en el suelo)
8	Costura en los extremos superiores de los bolsillos posteriores derecho e izquierdo	9	●					
9	Traslado	8					●	Obstáculo (piezas en el suelo)
10	Unión del canesú derecho e izquierdo a la parte trasera del pantalón	30	●					
11	Unión de las dos piernas posteriores	18	●					
12	Traslado	7					●	Obstáculo (piezas en el suelo)
13	Costura de la boca del bolsillo sencillo (delantero)	11	●					
14	Costura de la boca del bolsillo delantero derecho e izquierdo	30	●					
15	Unión del bolsillo sencillo a la parte frontal derecha del pantalón (pieza de tela)	14	●					

16	Unión del bolsillo delantero derecho e izquierdo a la parte frontal del pantalón (pieza de tela)	55	●					
17	Costura de la cremallera en la parte frontal del pantalón	28	●					Se entrega desordenado al operario
18	Traslado	8				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
19	Unión de las dos piernas delanteras (tiro)	10	●					
20	Traslado	8				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
21	Costura del extremo de la cremallera	9	●					
22	Unión del bolsillo delantero derecho e izquierdo al forro y parte frontal del pantalón	20	●					
23	Traslado	7				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
24	Unión de la entrepierna	50	●					
25	Traslado	7				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
26	Costura interior de la cremallera	12	●					
27	Unión de la parte delantera y posterior del pantalón (lateral)	50	●					
28	Inspección	5		●				
29	Traslado	7				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
30	Costura de la basta de las dos piernas del pantalón	40	●					
31	Unión de la cintura al pantalón	32	●					
32	Costura del extremo de la cintura	38	●					
33	Costura de la etiqueta en lado derecho posterior de la cintura del pantalón	18	●					Se entrega desordenado al operario
34	Traslado	7				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
35	Costura de presillas y su inspección	30	●					Se entrega desordenado al operario
36	Traslado	8				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
37	Unión de las presillas al pantalón	32	●					
38	Traslado	8				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
39	Costura del ojal	9	●					
40	Traslado	8				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
41	Unión de los botones (arriba de la cremallera y los extremos de las bolsillos delanteros y sencillero)	40	●					Se entrega desordenado al operario
42	Traslado	8				●		Obstáculo (piezas en el suelo)
43	Planchado del pantalón	24	●					Movimientos innecesarios
44	Traslado	8				●		
45	Inspección final del pantalón	9		●				
46	Llevado a almacén	6					●	Obstáculo (piezas en el suelo)
<b>Total</b>		<b>960</b>	<b>26</b>	<b>2</b>		<b>16</b>	<b>2</b>	

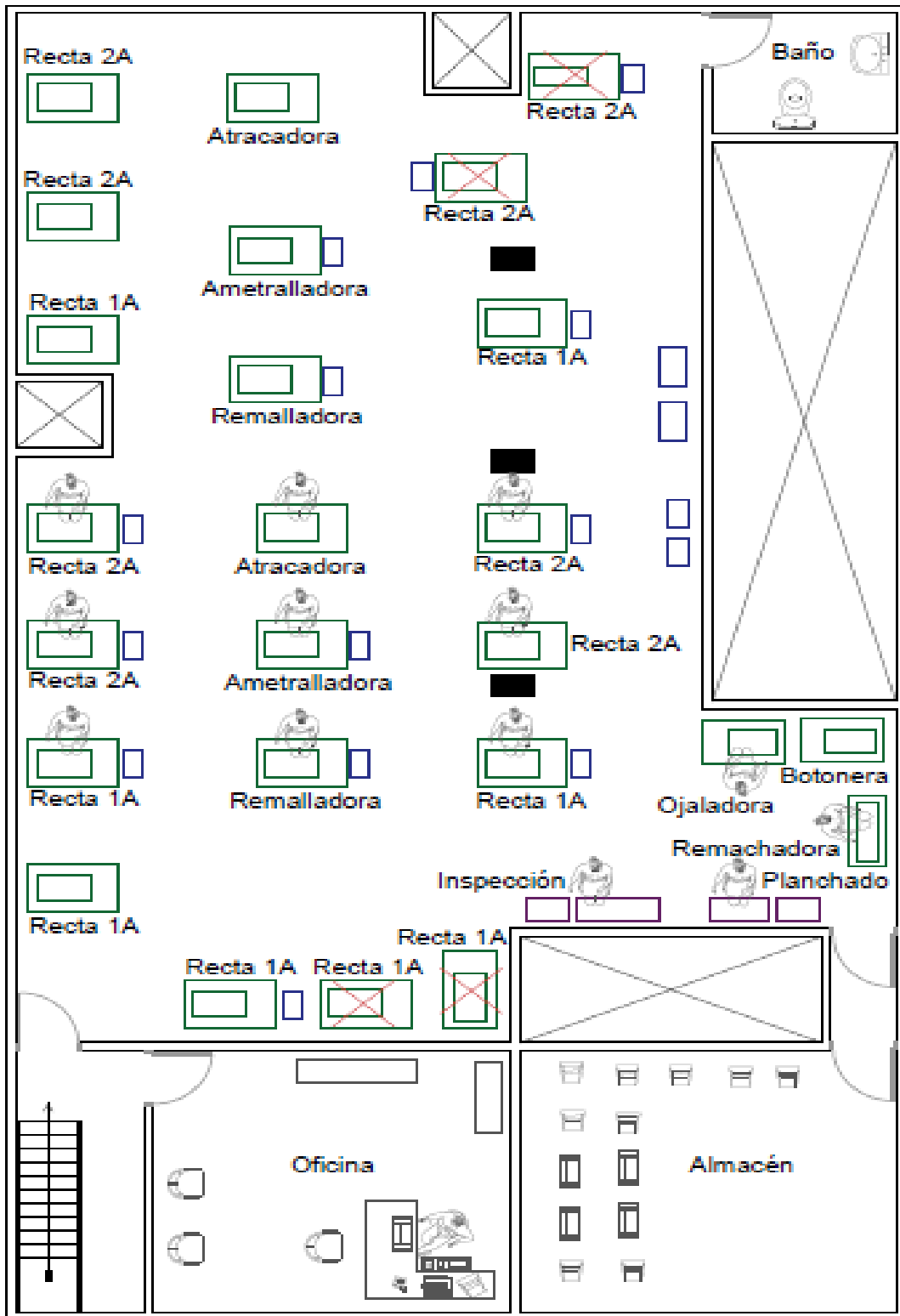
## ANEXO 8: DIAGRAMA DE ISHIKAWA



## ANEXO 9: HOJA DE VERIFICACIÓN

HOJA DE VERIFICACIÓN								
<b>Producto:</b> Pantalón jean clásico				<b>Fecha:</b> 20/11/2018				
<b>N° de piezas inspecc:</b> 162				<b>Departamento:</b> Confecciones				
<b>N° total de piezas:</b> 250				<b>Realizado por:</b> Ana Sofía/ Katy				
	Dia1	Dia2	Dia3	Dia4	Dia5	Dia6	Dia7	Total
<b>Prenda manchada</b>								13
<b>Prenda defectuosa</b>								10
<b>Error de confección</b>								23
<b>Error de planchado</b>								6
<b>Otros</b>								4
<b>Total</b>	9	4	8	11	10	8	6	56

# ANEXO 10: LAYOUT PROPUESTO





## ANEXO 11: DAP PROPUESTO

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS – PROPUESTO								
EMPRESA:	U.S.A. MEGA IMPORT S.A.C.	ACTIVIDAD	ACTUAL	MEJORA	DIFERENCIA			
		OPERACIÓN	26					
		INSPECCIÓN	2					
		DEMORA	0					
		TRASLADO	16					
LUGAR:	Calle Sin Nombre Mza. B lote 01 Asociación Los Chasquis Lima – Lima – San Martin de Porres.	ALMACÉN	2					
ÁREA:	Confección	Distancia Total (mt)	12,4 mt					
FECHA:	-	Tiempo Total (min)	13min					
Nº	Descripción	Tiempo (s)	Símbolo					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
1	Retiro de los moldes cortados del almacén	40					●	Los moldes ya ordenados se transportan en tachos móviles
2	Traslado	4					●	Se eliminan los obstáculos
3	Alegoría en bolsillo posterior derecho e izquierdo y su inspección	56	●					
4	Traslado	2					●	Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
5	Costura de la boca del bolsillo posterior derecho e izquierdo	35	●					
6	Unión del bolsillo posterior derecha e izquierda a la parte trasera del pantalón	52	●					
7	Traslado	2					●	Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
8	Costura en los extremos superiores de los bolsillos posteriores derecho e izquierdo	9	●					
9	Traslado	2					●	Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
10	Unión del canesú derecho e izquierdo a la parte trasera del pantalón	30	●					
11	Unión de las dos piernas posteriores	18	●					
12	Traslado	3					●	Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
13	Costura de la boca del bolsillo sencillo (delantero)	11	●					
14	Costura de la boca del bolsillo delantero derecho e izquierdo	30	●					

15	Unión del bolsillo sencillero a la parte frontal derecha del pantalón (pieza de tela)	14	●					
16	Unión del bolsillo delantero derecho e izquierdo a la parte frontal del pantalón (pieza de tela)	55	●					
17	Costura de la cremallera en la parte frontal del pantalón	12	●					Orden en la entrega de la estación anterior
18	Traslado	3				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
19	Unión de las dos piernas delanteras (tiro)	10	●					
20	Traslado	3				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
21	Costura del extremo de la cremallera	9	●					
22	Unión del bolsillo delantero derecho e izquierdo al forro y parte frontal del pantalón	20	●					
23	Traslado	3				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce)
24	Unión de la entrepierna	50	●					
25	Traslado	3				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
26	Costura interior de la cremallera	12	●					
27	Unión de la parte delantera y posterior del pantalón (lateral)	50	●					
28	Inspección	5		●				
29	Traslado	3				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
30	Costura de la basta de las dos piernas del pantalón	40	●					
31	Unión de la cintura al pantalón	32	●					
32	Costura del extremo de la cintura	38	●					
33	Costura de la etiqueta en lado derecho posterior de la cintura del pantalón	7	●					Con la aplicación de las 5S se ordenan las piezas
34	Traslado	3				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
35	Costura de presillas y su inspección	15	●					Con la aplicación de las 5S se ordenan las piezas
36	Traslado	2				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
37	Unión de las presillas al pantalón	32	●					
38	Traslado	3				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce
39	Costura del ojal	9	●					
40	Traslado	3				●		Con el nuevo Layout el tiempo se reduce

41	Unión de los botones (arriba de la cremallera y los extremos de los bolsillos delanteros y sencillero)	22	●					Con la aplicación de las 5S se ordenan las piezas
42	Traslado	3				●		Sin obstáculos
43	Planchado del pantalón	11	●					Sin obstáculos
44	Traslado	3				●		
45	Inspección final del pantalón	9		●				
46	Llevado a almacén	2					●	Sin obstáculos
<b>Total</b>		<b>780</b>	<b>26</b>	<b>2</b>		<b>16</b>	<b>2</b>	