



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERIAS**

**Tesis**

**Optimización del proceso productivo aplicando herramientas  
de Lean Manufacturing en una empresa de confección textil  
de Lima - 2017**

**Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial y de  
gestión empresarial**

**AUTOR**

Br. Cotera Rodriguez, Dyan Pilar

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD**

Ingeniería Industrial y Gestión Empresarial

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA**

Desarrollo y Optimización de procesos

**LIMA - PERÚ**

**2018**

**“Optimización del proceso productivo aplicando  
herramientas de Lean Manufacturing en una empresa de  
confección textil de Lima - 2017”**

**Miembros del Jurado**

Presidente del Jurado

Dr. Luis Miguel Romero Echevarría

Secretario

Mg. Alfredo Marino Ramos Muñoz

Vocal

Mg. Rafael Félix Ramos Cáceres

**Asesor metodólogo**

Mg. Nolasco Labajos, Fernando Alexis

**Asesor temático**

Mg. Nicolás Fedeberto Ortiz Vargas

**Dedicatoria**

Ésta tesis va dedicada a mis padres Rolando Cotera & Pilar Rodriguez, que son los pilares fundamentales en mi vida, por todo su sacrificio y dedicación para que yo pueda concluir mi carrera profesional, por su amor y apoyo incondicional, por cuidarme y protegerme de todo lo que me rodea, que a lo largo de mi vida velaron por mi bienestar y educación, depositando su confianza para enfrentar cada situación que se me presentaba. Por todo ello puedo ser lo que soy ahora. Con mucho amor y cariño para ustedes.

## **Agradecimiento**

Primeramente, agradecer a Dios por darme la fortaleza y coraje de permitirme cumplir mis metas y objetivos, por estar conmigo en cada paso que doy, por todas las bendiciones y regalos, principalmente por darme los mejores padres del mundo.

A mis padres, Rolando Coter y Pilar Rodriguez, que son el motor y motivo para lograr mis sueños, por haber trabajado arduamente para educarnos a mí y mis hermanos, saben que son lo más importante en mi vida, los amo.

A la Universidad Norbert Wiener, mi alma mater por brindarme las herramientas y conocimientos para salir adelante.

A mi asesor temático de tesis de grado, el Ing. Nicolás Ortiz por todo su tiempo y dedicación, que, con sus conocimientos, experiencia, y motivación día a día, logro que termine, mi tesis con éxito.

De igual manera agradecer a mi asesor Metodólogo, Mg. Fernando Nolazco por su apoyo y consejos que me ayudaron a formarme como persona e investigador en mi tesis.

A todos mis queridos profesores que aportaron todos sus conocimientos, enseñanzas y paciencia durante toda mi carrera profesional para formarme como una futura ingeniera.

A todos mis amigos que me apoyaron de forma directa o indirecta para seguir adelante con mis proyectos, por su amistad y consejos en el transcurso de mi vida.

A todos ellos, muchas gracias.

## **Presentación**

Señores miembros del jurado:

La presente tesis titulada “Optimización del proceso productivo aplicando herramientas del Lean Manufacturing en una empresa de confección textil - 2017”, tuvo como finalidad proponer una alternativa de solución a los problemas de la empresa para incrementar su productividad aplicando herramientas del Lean Manufacturing, en cumplimiento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Norbert Wiener para optar por el título de Ingeniero Industrial y gestión empresarial.

El estudio de investigación se realizó en una empresa de confección textil en el área productiva, ubicado en Lima – Perú.

Este estudio es de tipo proyectiva, desarrollada bajo la modalidad de investigación holística, utilizando un método mixto, es decir método cuantitativo y cualitativo, que consta de encuestas y entrevistas a la empresa de estudio.

El estudio consta de 5 capítulos, estructurados por la Universidad Norbert Wiener, a través de un estudio holístico. El capítulo I corresponde a los problemas de investigación, que incluye la identificación del problema ideal, la formulación del problema, los objetivos generales, específicos y la justificación. El capítulo II corresponde al marco teórico donde incluye el sustento teórico, antecedentes, marco conceptual, y la metodología incluye, sintagma, enfoque, tipo, diseño, las categorías y subcategorías apriorísticas y emergentes, unidad de análisis, instrumentos y técnicas, procedimientos y método de análisis. El capítulo III corresponde al trabajo de campo, donde incluye el diagnóstico cuantitativo y cualitativo, y el diagnóstico final. El capítulo IV corresponde a la propuesta de investigación, donde incluye fundamentos y objetivos

de la propuesta, estructura y plan de acción de la propuesta, viabilidad y validación de la propuesta. El capítulo V corresponde a la discusión, conclusiones, sugerencias, referencias bibliográficas y anexos.

<b>Índice</b>	<b>Pág.</b>
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Presentación	VI
Índice de tablas	X
Índice de figuras	XI
Índice de cuadros	XII
CAPITULO I	15
PROBLEMA DE INVESTIGACION	15
1.1 Problema de investigación	16
1.1.1 Identificación del problema ideal	16
1.1.2 Formulación del problema	17
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Objetivo general	18
1.2.2 Objetivos específicos	18
1.3 Justificación	18
1.3.1 Justificación metodológica	18
1.3.2 Justificación práctica	19
CAPÍTULO II	20
MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO	20
2.1 Marco teórico	21
2.1.1 Sustento teórico	21
2.2.10 Mapeamiento	41
CAPÍTULO III	42
EMPRESA	42
3.1 Descripción de la empresa	43
3.3 Actividad económica de la empresa	44
3.6 Proyectos actuales	50
3.7 Perspectiva empresarial	50
CAPÍTULO IV	51
TRABAJO DE CAMPO	51
4.1 Diagnóstico cuantitativo	52
4.2 Diagnóstico cualitativo	55
4.3 Triangulación de datos: Diagnóstico final	60
CAPÍTULO V	63
PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN	63

5.1 Fundamentos de la propuesta	65
5.2 Objetivos de la propuesta	66
5.3 Problema	66
5.4 Justificación	67
5.6 Resultados esperados	67
5.7 Plan de Actividades	67
5.10 Flujo de caja en un plazo de cinco años	100
5.12 Validación de la propuesta	111
CAPÍTULO VI	112
DISCUSIÓN	112
CAPÍTULO VII	115
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	115
7.1 Conclusiones	116
7.2. Sugerencias	117
CAPÍTULO VIII	118
REFERENCIAS	118
ANEXOS	122
Anexo 1: Matriz de la investigación	123
Anexo 2: Matriz metodológica de categorización	124
Anexo 3. Instrumento 1: Encuesta	125
Anexo 4. Instrumento 2: Entrevista	127
Anexo 5. Certificado de validez por Juicio de Expertos	128

**Índice de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Unidad de Análisis	36
Tabla 2. Validez de expertos	39
Tabla 3. Análisis de confiabilidad	39
Tabla 4. Niveles de percepción de la sub categoría Factor Gerencial	52
Tabla 5. Niveles de percepción de la sub categoría Factor Organizacional	53
Tabla 6. Niveles de percepción de la sub categoría Factor Técnico	54
Tabla 7. Elementos encontrados en el área de corte	77
Tabla 8. Elementos encontrados en el área de bordado	78
Tabla 9. Elementos encontrados en el área de confección	79
Tabla 10. Elementos encontrados en el área de acabados	80

## Índice de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Mapeamiento de tesis	41
Figura 2. Organigrama de la empresa	44
Figura 3. Producción anual 2016	47
Figura 4. Plano del primer piso	48
Figura 5. Plano del segundo piso	49
Figura 6. Plano del tercer piso	50
Figura 7. Gráfico de barras de los niveles de percepción de la sub categoría factor gerencial	52
Figura 8. Gráfico de barras de los niveles de percepción de la sub categoría factor organizacional	53
Figura 9. Gráfico de barras de los niveles de percepción de la sub categoría Factor Técnico	54
Figura 10. Condiciones para implementar el Lean Manufacturing	65
Figura 11. Diagrama de Pareto producción 2016	68
Figura 12. Mapa de flujo de valor actual	72
Figura 13. Tiempo perdido por paradas	75
Figura 14. Etapas del SMED	87
Figura 15. Batidores araña	89
Figura 16. Diseño actual	90
Figura 17. Diseño mejorado	90
Figura 18. Distribución de máquinas tipo lineal - Área de confección	93
Figura 18. Diagrama analítico de procesos-Actual	94
Figura 19. Diagrama analítico de procesos - mejorado	95
Figura 20. Actividades para implementación Lean.	99

**Índice de cuadros**

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Categorías y sub categorías	35
Cuadro 2. Instrumento holístico de la investigación	37
Cuadro 3. Tipos de ropas interiores	44
Cuadro 4. Producción anual 2016	46
Cuadro 5. Diagnostico Cualitativo	55
Cuadro 6. Actividades para el área de corte	69
Cuadro 7. Actividades para el área de bordado	69
Cuadro 8. Actividades para el área de confección	70
Cuadro 9. Actividades para el área de acabados	70
Cuadro 10. Matriz de impacto	76
Cuadro 11. Tablero visual por áreas	81
Cuadro 12. Actividades de limpieza por áreas	84
Cuadro 13. Check list – auditoria 5S	85
Cuadro 14. Tiempo de producción por prenda	92
Cuadro 15. Presupuesto para la aplicación del LM	98
Cuadro 16. Flujo de caja de 5 años	100
Cuadro 17. Resumen de flujo de caja económico y financiero.	101
Cuadro 18. Resultados del análisis Económico.	106
Cuadro 19. Resumen de flujo de caja financiero.	105
Cuadro 20. Resultados del análisis financiero	108
Cuadro 21. Incremento de la propuesta a aplicar.	111

## **Resumen**

En el presente proyecto de investigación titulada “Optimización del proceso productivo aplicando herramientas del Lean Manufacturing en una empresa de confección textil de Lima - 2017”, se realizó con la finalidad de incrementar la productividad, eliminando los desperdicios (sobreproducción, demoras, inventarios, defectos, movimientos, transporte y reprocesos) esto quiere decir reducir o eliminar todo lo que no agrega valor a la empresa.

Esta investigación tuvo como objetivo proponer la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing debido que es una metodología de trabajo simple, profunda y efectiva, esta necesidad surgió debido a que no se cumplía con las fechas de entrega de los productos a los clientes.

Esta metodología nos permitió poder reducir el tiempo y costos en los diferentes procesos de producción que no generan valor al producto, incrementado la productividad y así cumplir con las fechas de entregas a los clientes.

Palabras Clave: Lean Manufacturing, desperdicios, confección textil, mapa de valor y productividad.

### **Abstract**

In the present research project entitled "Optimization of the production process applying tools of Lean Manufacturing in a clothing company of Lima, 2017", was made with the aim of increasing productivity, eliminating waste (overproduction, delays, inventories, defects , movements, transport and reprocessing) this means reducing or eliminating everything that does not add value to the company.

This research aimed to propose the application of Lean Manufacturing tools because it is a simple, deep and effective work methodology, this need arose due to the fact that the delivery dates of the products to customers were not met.

This methodology allowed us to reduce the time and costs in the different production processes that do not generate value to the product, increased productivity and thus meet the delivery dates to customers.

Keywords: Lean Manufacturing, waste, textile manufacture, value map and productivity.

**CAPITULO I**  
**PROBLEMA DE INVESTIGACION**

## **1.1 Problema de investigación**

### **1.1.1 Identificación del problema ideal**

En el sector textil en el año 2015 se registró un crecimiento tanto en ventas, producción y empleos, mientras que en las confecciones crecieron un 5,9%, Las grandes compañías consideran que la producción de ropas interiores, de baño y ropa deportiva también muestran buenas posibilidades de crecimientos, cabe resaltar que se exporto US\$89,6 millones en 2014 y US\$89,6 millones en 2016. (Dinero, 2017)

A nivel Internacional en su informe de la INEI (2016) explico, según las exportaciones a los diferentes países por tipo de producto tanto tradicional y no tradicional. Los valores nominales de las exportaciones equivalen a US\$ 2 656,8 millones que los productos tradicionales contribuyeron al 70.54% y no tradicionales al 29.24% al valor total de las exportaciones.

A nivel nacional la INEI (2016) informó, en marzo 2016 las exportaciones de los productos tradicionales crecieron en un 15.7%, en cambio los productos no tradicionales descendieron en 8.9%, entre ellas tenemos al sector textil con (-14,8%). En el sector textil debido a la reducción de la demanda de EE. UU (-2,6%), Colombia (-26,8%) y Brasil (-56,8%). Entre los bienes que disminuyeron figuran los polos de algodón de tejido teñido de un solo color, camisas de algodón y puño de tejido acanalado, y pelo fino cardado o peinado de alpaca o llama.

A finales del 2016 las exportaciones sumaron menos de US\$ 1,200 millones en las exportaciones, indicando un freno o recuperación a la caída de estos. (ADEX, 2017)

Según la Asociación de Exportadores (2017) proyectó un tibio crecimiento de 1% para las exportaciones de este año de la cadena, pues estima que mientras los despachos

de las confecciones avanzarán un 3,2%, los textiles seguirán en terreno negativo con una caída de 4%.

En el Perú, en el sector textil y confección se viene recuperando de una crisis financiera internacional que se dio por EE. UU, antes de tal suceso, las empresas producían y exportaban grandes cantidades de prendas de vestir, es por ello que grandes compradores de prendas dejaron de comprar debido a la crisis y se quedaron con altos niveles de stock de prendas, publico la INEI (2016).

La empresa de estudio se dedica a la fabricación y distribución de ropas interiores de dama, caballeros y niños. Uno de los problemas más resaltantes son los retrasos de entrega de los pedidos debido a la falta de planeamiento y control de los diferentes procesos, el cual muestra ciertos desperdicios que no permiten cumplir la fecha pactada.

El sistema productivo cuenta con cuatro áreas: Corte, bordado, confección y acabados, se observó que no existe un control y supervisión desde el inicio de la producción, en algunas áreas se observan tiempos muertos y exceso de merma, falta de orden y limpieza, exceso de movimientos de productos en proceso y personas, por ello no se puede tener un flujo continuo.

De acuerdo a lo mencionado se identificará los principales problemas, se mapeará los procesos e implementará mejoras, eliminando los procesos que no le agreguen valor al producto, con el objetivo de cumplir con las fechas pactadas con nuestros clientes.

### **1.1.2 Formulación del problema**

¿Cómo se puede optimizar el proceso productivo de ropa interiores en una empresa de confección textil aplicando herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad - 2017?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Proponer la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para optimizar el proceso productivo de una empresa de confección textil de Lima con la finalidad de incrementar la productividad - 2017.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de una planta de confección textil.

Teorizar las categorías en la investigación tanto apriorísticas y emergentes.

Validar los instrumentos de investigación bajo el juicio de expertos para su aplicación efectiva.

Diseñar una propuesta aplicando herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad.

Evidenciar la propuesta a base de diagramas, estudio de tiempos y un prototipo, para demostrar la mejora a comparación con la versión anterior.

## **1.3 Justificación**

### **1.3.1 Justificación metodológica**

El desarrollo de esta investigación es relevante, porque servirá como antecedente holístico de tipo proyectiva para otros investigadores que requieran optimizar los procesos productivos en una empresa de confección textil proyectando como alternativa de solución.

También se logrará mejorar la satisfacción del cliente, tanto en calidad como la demanda de los productos, alcanzando así fidelizar a los clientes y posicionarnos en el mercado,

gracias a buen uso de las herramientas de Lean Manufacturing para la disminución o eliminación de desperdicios.

Se considera importante porque nos permite realizar un trabajo de campo para obtener información tanto cualitativamente como cuantitativamente, y la triangulación es el diagnóstico final que consiste en su combinación. Donde se obtendrá un diagnóstico real a una propuesta viable para la empresa de confección textil.

### **1.3.2 Justificación práctica**

Esta investigación tuvo como finalidad principal incrementar la productividad del proceso de productivo de tal forma que sus volúmenes de producción superen a las producciones en fechas anteriores, lo cual se podrá observar tanto diarios, mensuales y anuales.

Así mismo, esta investigación aportó a empresas del mismo rubro y líneas de producción puedan tomar en cuenta los problemas que actualmente las empresas afrontan por diferentes causas, en especial las Mypes, y así logren incrementar su productividad.

Aportaron a la universidad, como un antecedente para las futuras investigación de este rubro, también se puede tomar como un ejemplo para el uso y aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, las cuales se puede aplicar a cualquier rubro y tamaño de las diferentes industrias.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO**

## **2.1 Marco teórico**

### **2.1.1 Sustento teórico**

Para incrementar la productividad en el área de producción se requiere conocer diversas teorías que tienen que ser gestionadas de manera efectiva para el cumplimiento de los objetivos, es por ello que cabe rescatar las teorías que involucren en el proceso productivo.

#### **Teoría de la Ingeniería Industrial**

A base del diseño de procesos y un análisis se mejoran los resultados logrando incrementar las ganancias y productos de calidad mediante el estudio de los sistemas hombre - máquina. (Salvendy, 2005)

#### **Teoría de Administración por Objetivos**

Para el desarrollo de la administración por objetivos (APO) se identificarán objetivos en común tanto para la parte gerencial como operativa definiendo cada responsable para los objetivos que se buscan lograr. (Chiavenato, 2017)

#### **Teoría a la gestión de calidad**

Una adecuada gestión de calidad en la empresa brinda muchos beneficios para ello se tendrá que satisfacer a la demanda de cliente con las características o requisitos que esperan de nuestro producto o servicio. (Fernández, 2012)

## **Teoría a la gestión por procesos**

La teoría de gestión por procesos es importante por permiten administrar las actividades empresariales logrando incrementar la productividad y por ende la satisfacción del cliente. (Bonilla, 2014)

## **Teoría de la mejora continua**

La mejora continua consiste en eliminar o reducir la variabilidad de los procesos que comúnmente implican costos y tiempos llamados también desperdicios, estrategia aplicada por los empresarios para ser competentes en el mercado. (Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega, 2014)

### **2.1.2 Antecedentes**

#### **Antecedentes Internacionales**

Es importante que las empresas cuenten con una adecuada gestión para ser competitivos en el mercado, en el ámbito productivo se tiene que incrementar la productividad sea producir lo mismo con menos recursos o en menos tiempo, sin que perjudique la calidad de sus productos, por ello se revisara antecedentes acerca de nuestra problemática.

En Barcelona - España, Espejo (2010) propuso la *Aplicación de herramientas y técnicas de mejora de la productividad en una planta de fabricación de artículos de escritura* con la finalidad de incrementar la productividad y disminuir los desperdicios. En este proyecto se introdujo la mayoría de herramientas que tienen que ver con la fabricación esbelta, estas son: 5S, Kanbam, SMED. La empresa presento un 30% de perdida que suman 94542 euros anuales, aplicando las herramientas se obtuvo las

siguientes estimaciones: Mejora de la no calidad un total de 28363 euros, liberación de superficie 559.04 euros y por movimientos de materiales 4965 euros anuales.

En Santander - Colombia, se realizó una tesis titulada *Mejoramiento de los procesos del área de producción de confección en la empresa Nogal Ltda.* Dedicada a la confección de prendas de vestir realizada por Gómez (2006) con el objetivo de aportar una metodología que mejore y faciliten las tareas de producción, el diagnóstico se realizó a base de una entrevista al administrador y observando las diferentes secciones reconociendo los desperdicios presentes en la empresa, también determinaron que el cuello de botella en el ensamblado por toma de tiempos. Aplicaron la metodología de lista de verificación, las 5S, estudio de tiempo, sistema de producción modular y la planeación agregada, logrando incrementar un 10% de la eficiencia con respecto a la situación actual reduciendo los costos.

En Santiago de Cali – Colombia, Cabreas & Vargas (2011) realizaron su tesis titulada *Mejora del sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas lean manufacturing* donde su principal problema es no tiene una planeación y programación eficiente, propuso que mejore las prácticas y métodos a base de las herramientas del lean manufacturing, para el diagnóstico se hizo a los tres pilares del lean: Gerencia, Organización y productivo, resultando como nivel bajo el nivel productivo y organizacional. Las herramientas posibles a aplicar fueron: Value Stream Mapping, las 5S, Daily Accountability y Celdas de manufactura. Con la implementación de estas herramientas se mejoró la imagen, despejó las zonas, pasillos y eliminó elementos innecesarios.

En Bogotá – Colombia, en una empresa de confección se realizó una tesis titulada *Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones mercy*

*empleando herramientas de Lean manufacturing* hecho por Gacharna y Gonzales (2013), con el fin de proponer un mejoramiento en el sistema productivo de la empresa aplicando herramientas del lean manufacturing, presentando un 24% de retrasos en la entrega de los pedidos según el gerente general de la empresa. Se aplicó una tabla de las causas y las condiciones para implementar las herramientas del lean manufacturing, para luego determinar cuáles son las herramientas que causarían mayor impacto en la empresa según cada problema. Estas fueron las herramientas propuestas según el análisis: MPT, Manufactura Celular, 5's, Kanban y Jidoka. Al aplicar estos se obtuvo los siguientes resultados: Mayor orden y limpieza, incremento de vida útil de las máquinas, se redujo un 21% de tiempo para todos los procesos y 30% de los tiempos muertos.

En el estudio realizado en México por Yarto (2010) titulado *Modelo de mejora continua en la productividad de empresas de cartón corrugado del área metropolitana de la ciudad de México*, definió como objetivo desarrollar un modelo que establezca una estrategia de crecimiento de la productividad. Esta investigación es de tipo correccional porque se buscó la relación que existe entre la mejora continua y productividad a base de tecnología, la metodología aplicada es el índice TOYA que involucra al personal operativo para la realización de mejoras en los procesos que afecten a la productividad. Según su resultado obtenido en campo, se estableció que una empresa corrugadora puede medir su productividad y definir las condiciones previas de calidad, la capacitación respalda las competencias y habilidades, el mantenimiento, la continuidad del flujo de operación y el apoyo gerencial. La investigación determinó que los factores de productividad que inciden en la mejora continua son la capacitación y el apoyo gerencial con un 25.3% y un 13.4% respectivamente.

## **Antecedentes Nacionales**

En su tesis de Mejía (2013) titulada *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* para optar el título de ingeniero industrial, tuvo como objetivo Desarrollar el análisis y la propuesta de mejora del área de confecciones, consiste en el uso de herramientas de manufactura esbelta, en esta investigación aplicamos las siguientes herramientas: 5S, mantenimiento autónomo y SMED, concluyo que la implementación correcta de estas herramientas se lograra aumentar 3 indicadores que involucran el OEE (eficiencia global de equipos). En el incremento de la disponibilidad de maquinas en 25% provocando por la reducción del tiempo de set-up y del tiempo de reparación de las máquinas, impacto en el beneficio en el rendimiento de las líneas de confecciones, aumentando en 2% debido al alza del tiempo bruto de producción y la tasa de calidad obtiene un crecimiento de 4.3% como consecuencia de la reducción de productos defectuosos. Estos tres indicadores logran un incremento del OEE (eficiencia global de equipos), de 34.92%. En general en el área de confecciones se incrementó el 33% implementando las mejoras

En la tesis desarrollada por Torres & Ordoñez (2014) titulada *Análisis y mejora de procesos en una empresa textil empleando la metodología DMAIC* con el objetivo de Analizar y mejorar el proceso productivo de una empresa textil empleando la metodología DMAIC, consiste en definir, medir, analizar, mejorar y controlar, la problemática más relevante que tiene la empresa es debido a sus altos costo por reproceso y deshecho de productos defectuosos que ascienden a un 15%. Según los resultados obtenidos determino que el proceso más crítico es en el corte de tela, estableciendo un numero de paños a tender (97) y un tiempo de reposo (2 h 3min). También se propuso implementar procedimientos documentados, poka yoke, las 5S y un plan de mantenimiento, al realizar

una evaluación económica a la propuesta resulta que viable, porque VPN (Valor actual neto)  $> 0$  y el TIR (tasa interna de retorno)  $< \text{WACC}$  (Promedio Ponderado del Costo de Capital) 10.73%.

La tesis titulada *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol* propuesto por Checa (2014) se aplicaron las herramientas de ingeniería industrial como estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. La recolección de datos fue en base a la observación y entrevistas no estructuradas al personal y clientes externos, se realizó diagramas de procesos, flujo, Ishikawa, Pareto, entre otros, facilitando así el análisis para detectar las fallas e irregularidades en los procesos. Aplicando las herramientas de ingeniería con el fin de estandarizar cada estación del proceso productivo y tener una base para realizar mejoras. Finalmente, aplicando las mejoras propuestas se logró incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 759 prendas.

La tesis *Propuesta de mejora en el proceso de confección de prendas en una empresa textil* realizada por Amado (2017) definió como objetivo reducir el % porcentaje de prendas defectuosas, la empresa mostraba un 8% de prendas defectuosas de toda la producción, esta información transmitida por la alta gerencia de la empresa, las prendas reprocesadas asciende a 8050 unidades y el total de prendas producidas anualmente es de aproximadamente 100 000, el valor aproximado por perdidas en productos defectuosos, reproceso, inventarios, oportunidad en total tiene un valor de S/. 171,506 anualmente. Al realizar el análisis de las causas es debido a la inadecuada distribución de planta, ausencia de política de inventarios, falta de plan de mantenimiento, no hay control de calidad, ni procedimientos. Su propuesta se basó en diseñar una distribución de planta, aplicar las 5S, crear una política de inventarios, elaborar un plan de mantenimiento de máquinas y

áreas, y establecer un área de calidad con sus procedimientos. Aplicando todas las mejoras se logrará eliminar las causas raíces reduciendo el 82% de producción defectuosa.

La tesis realizada por Palomino (2012) titulada *Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes* tuvo como finalidad mejorar la eficiencia de las líneas de envasado, al realizar el diagnóstico en la empresa se identificó que las áreas no cumplen el plan el plan de producción, Se tomó información de los reclamos y esto revelo que el mayor porcentaje de reclamos era en el área de envasado con un 40% debido a las paradas, se aplicó las siguientes herramientas para disminuir su impacto SMED, 5S y JIT, logrando reducir 73%, 27% y 80% en cada uno de los tiempos respectivamente, reflejando una mejora del 20% en el indicador OEE y un ahorro de horas hombres, una mayor capacidad productiva, mejor tiempo de respuesta y cumplimiento de entregas, mayores ventas, y mejor rentabilidad.

### **2.1.3 Marco conceptual**

#### **Productividad**

La productividad es medible, es por ello que es utilizado por las empresas para conocer principalmente su eficiencia tanto en cantidad e ingresos. Cabe resaltar que mientras sean más productivos mayores serán sus ingresos. (Ríos, 2015)

#### **Factores Gerenciales (Gerencia)**

El factor gerencial juega un papel muy importante, ya que de manera estratégica tiene que desarrollar el potencial de sus trabajadores para el logro de sus objetivos incrementando la productividad, para ello tendrá que hacer una gestión de recursos

enmarcando la confianza, compromiso, creatividad, inventiva y solidaridad de sus trabajadores. (Camejo, 2009)

### **Lean Manufacturing**

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que tiene el objetivo de determinar y eliminar los desperdicios a base de un conjunto de herramientas, para ello se tiene que determinar cuáles son los procesos que no le agreguen valor. (Henandez y Vizán, 2013)

Según Villaseñor y Galindo (2008), sostiene que el sistema de producción Lean es “un sistema de negocio que sirve para organizar y administrar el desarrollo de operación, proveedores y relaciones con el cliente” (p. 82). El sistema Lean tiene como objetivo eliminar o reducir todos los procesos o actividades que no agreguen valor a la empresa en general.

Esta metodología nos permite mejorar de manera simple y efectiva, logrando así reducir los costos y tiempos, por ende, incrementar la productividad. (Ogayar y Galante, 2013).

Las empresas para ser competitivas tienen que ser flexibles y adaptables a la demanda del mercado, por ello la importancia de implementar o aplicar las herramientas Lean, no solo reduciendo el tiempo o costos, también brindando un producto o servicio de calidad. (Ogayar y Galante, 2013)

El Lean Manufacturing cuenta con una variedad de herramientas y su principal objetivo es eliminar los desperdicios, estos son: sobreproducción, transportes, exceso de movimientos, inventarios, demoras, defectos y reprocesos.

De acuerdo con Womack y Jones (2003), menciona que Taiichi Ohno, un ejecutivo de Toyota, identificó los primeros 7 desperdicios de una organización.

**Sobreproducción.** Es la producción de artículos que no existen órdenes de producción o pedidos, este despilfarro se muestra cada vez que la producción no responde a la demanda del cliente. Esto conlleva a que el producto sea almacenado y se aumente el inventario, y por ende el costo de mantenerlos. (Villaseñor 2007)

**Demoras.** Se puede identificar cuando los operadores esperan observando las máquinas trabajar o esperan por una herramienta, materiales, instrucciones de trabajo, órdenes de trabajo, etc. Que hacen que las personas y/o máquinas estén paradas. Estos tiempos despilfarrados conllevan a un bajo nivel de productividad. (Villaseñor 2007)

**Transporte.** Corresponde a un tipo de desperdicio todo aquel movimiento innecesario de los insumos, materiales, producto en proceso durante la producción debido a que esto puede causar daños al producto o parte lo cual crearía un rework (re trabajo). (Villaseñor 2007)

**Sobre procesos.** Este tipo de desperdicio ocurre cuando no se tiene claro los requerimientos del cliente, lo cual genera que durante la producción se realicen procesos innecesarios, lo cual, en vez de agregar valor al producto, logra incrementar los costos. (Villaseñor 2007)

**Inventarios.** Constituye el exceso de materia prima, inventario en proceso o de producto terminado generando extensos tiempos de entrega, obsolescencia de productos, productos dañados, costos por transporte y almacenamiento. A su vez este tipo de muda esconde problemas dentro de la compañía tal como producción desnivelada, entregas retrasadas

de los proveedores, defectos, tiempos caídos de los equipos y largos tiempos set-up. (Villaseñor 2007)

**Exceso de Movimientos.** Hace referencia a cualquier movimiento innecesario hecho por el operador muy aparte de generar valor al producto durante las actividades. Este tipo de despilfarro se asocia cuando el operador mira, busca, acumula partes y herramientas.

**Defectos.** Son la producción de partes o productos defectuosos, en las cuales se generan reparaciones o re-trabajos, remplazando en la producción e inspección lo que significa manejo, tiempo y esfuerzo desperdiciado. (p. 22)

El autor determina que todos los desperdicios ya definidos no agregan valor a la empresa, es por ello que el producto incrementa su valor, debido que estos no son reducidos, ni eliminados, cada recurso que no es usado de manera óptima hace que la productividad baje y por consecuencia no se puedan cumplir con las fechas de entrega, por ello la importancia de identificarlos y eliminarlos.

## **LAS 5S**

Las 5S son actividades dadas por los japoneses, al aplicarlos se logra mejorar el ambiente de trabajo, seguridad de personas, equipos y la productividad. Es una herramienta fácil y efectiva en su aplicación, no requiere grandes inversiones debido que son pequeños cambios pero que dan grandes impactos. (Aldavert, 2016)

Para Villaseñor (2007) implementar esta herramienta se logra en 5 etapas las cuales son Seiri, Seiton, Seiso, Shitsuke y Seiketsu, estas etapas permiten lograr un impacto positivo en las personas.

**Seiri- Clasificar.** Refiere en esta etapa se diferencia lo necesario de lo innecesario para trabajar productivamente. Los objetivos de esta etapa se establecen criterios para la eliminación de lo innecesario, practicar la estratificación para establecer prioridades y ser capaz de manejar problemas de desorden y suciedad.

**Seiton- Ordenar.** Para esta segunda etapa se ordena los diversos artículos que se posee, de modo que estén disponibles para su uso en cualquier momento. El objetivo es tener un área de trabajo que muestre orden y limpieza, a su vez tener una distribución de planta eficiente, y se incrementa la productividad eliminando el desperdicio.

**Seiso- Limpieza.** Esta etapa consiste en eliminar la suciedad del puesto de trabajo. El objetivo es lograr un nivel de cero mugres y suciedad.

**Shitsuke- Disciplina.** En esta etapa se busca que los procedimientos y actividades se ejecuten consistentemente. Convertir en un hábito la limpieza y orden.

**Seiketsu- Estandarización.** Esta etapa significa limpieza estandarizada fomentando actividades que fortalezcan el cumplimiento de las cuatro primeras S, estableciendo estándares visuales de tal forma que sean fáciles de seguir.

(p.80)

Las etapas de aplicación de las 5S inician desde la clasificación de todo lo encontrado en la empresa si es necesario o no estar en alguna área, para luego ser definido el lugar, después una limpieza general, para poder establecer procedimientos y responsables y finalmente medir el cumplimiento de cada etapa.

## **El Kaizen**

El Kaizen consiste en el perfeccionamiento continuo del diseño original de la empresa con mayor énfasis a los operarios, primero se determina cual es el problema y a base de ello se proponen pequeñas mejoras que son reflejados en los costos, entregas de pedidos, seguridad y el desarrollo del personal. (Hitpass, 2012)

## **TPM (Mantenimiento Productivo Total)**

Según Mora (2003) define:

TPM es un sistema de gerencia óptima de mantenimiento, apoyado en el mantenimiento autónomo donde cada operador de equipo de producción se convierte en “propietario” de su máquina y cuida todos y cada uno de los detalles que han de preservarla en óptimas condiciones.

No solo consiste en medidas técnicas aplicadas, sino también un cambio de cultura por ello se requiere agrupar las voluntades humanadas, debe ser manejado con caridad y conocimiento de causa para que los trabajadores entiendan su importancia.

## **SMED**

Actualmente para ser competitivos en el mercado se tiene que tener sistemas flexibles que nos brinden la facilidad de realizar cambios en un corto tiempo, minimizando el tiempo de preparación. (Rajadell, 2015)

## **Just in time**

El Just in time o justo a tiempo consiste en usar eficientemente todos los elementos de la empresa, lo cual indica producir lo que se requiere no solo en el momento que se necesita también en cantidades, es una herramienta que encamina en la mejora continúa reduciendo los desperdicios de los procesos, basados del compromiso de todo el personal. (Bastardo, 2012)

## **2.2 Metodología**

### **2.2.1 Sintagma**

Esta tesis se basa a un sintagma holístico, lo cual permitió diagnosticar una propuesta final para alcanzar los objetivos del estudio.

Ante lo mencionado, la investigación holística tiene cuenta con varias posibilidades para poder proponer nuevas teorías, ideas, interpretaciones para las posibles soluciones según sea el caso. Se puede entender la realidad a la generación de conocimientos sin perder la investigación científica. Por ello, se puede entender con un camino lleno de oportunidad para el logro de innovadores conocimientos y oportunidades de transformación. En este caso la problemática sería de qué manera se puede incrementar la productividad a una empresa de confección textil, este estudio lograra un impacto significativo tanto en tiempo y costos para la empresa, se ha determinado proponer el uso de herramientas de ingeniería para incrementar la productividad en la empresa de confección textil. (Hurtado, 2010)

### 2.2.2 Enfoque

La presente tesis es de tipo mixta porque se requiere la recolección y análisis de datos, el cual tendrá un impacto para la revisión profunda acerca de los procesos de triangulación, obteniendo una nueva propuesta de mejora.

La investigación de diseño mixto se enfatiza en el trabajo de enfoques cuantitativo y cualitativo para obtener resultados de diferentes perspectivas para así diseñar una propuesta e incrementar la productividad en la empresa de confección textil. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006)

### 2.2.3 Tipo

**Tipo proyectiva:** Este tipo de investigación lograra proponer soluciones a determinadas situaciones, previamente explorando, describiendo, explicando y proponiendo alternativas de soluciones. Hurtado (2010).

Esta investigación de tesis es de tipo proyectiva porque está basada en propuestas y mejoras de solución, previamente implica explotar, describir, explicar y proponer alternativas para incrementar la productividad.

### 2.2.4 Diseño

**No Experimental:** No se manipula las variables, y se fundamenta en la observación tal y como se dan en su contexto, esto quiere decir que el investigador no interviene directamente en la variación de los mismos. (Kerlinger, 2002)

La presente investigación se realizará encuestas y entrevistas a los trabajadores de la empresa para conocer la situación actual de la empresa y proponer mejoras para incrementar la productividad.

### 2.2.5 Categorías y subcategorías apriorísticas y emergentes

<b>Productividad</b>	<b>Lean Manufacturing</b>
Baja productividad	Optimización de procesos de producción
Subcategoría	Subcategoría
Factores gerenciales Factores organizacionales Factores técnicos	Las 5S Kaizen TPM SMED Just in time Celulas de manufactura
<b>Sub Categories Emergences</b>	
Liderazgo Capacitación al personal Participación del Personal	

**Cuadro 1.** Categorías y sub categorías. **Fuente:** Elaboración propia.

### 2.2.6 Unidad de análisis

**Población:** Es un grupo de personas que cumplen con una o varias características en común para algún estudio estadístico. (Montero, 2007)

**Muestra:** Es una parte reducida determinado por el número de personas de una población a estudiar y estos representaran a los mismos. (Montero, 2017)

En esta investigación se consideró una muestra de 30 personas que trabajan en el área de producción de la empresa. Así mismo se entrevistará a 3 personas con los siguientes cargos: Jefe de Producción, Supervisor de Confección y Supervisor de calidad; tendrá un total de 33 personas.

Tabla 1

*Unidad de Análisis*

<b>Muestra cualitativa</b>		<b>Muestra cuantitativa</b>	
Jefe de producción	1	Trabajadores que	30
Supervisor de confección	1	laboran directamente	
Supervisor de control de calidad	1	en el área de	
		producción de la	
		empresa	
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>Total</b>	<b>30</b>

**.2.7 Técnicas e instrumentos**

El uso de instrumentos cuantitativo y cualitativo es importante porque se puede medir e interpretar los resultados para un acertado y profundo análisis.

**Instrumento**

Un instrumento permite la recolección de datos para un estudio a realizar brindándonos la confiabilidad y validez. El instrumento tiene que ser confiable y validado por juicio de expertos, la confiabilidad será realizado en una empresa con las mismas características de la empresa a estudiar. (Gómez, 2006)

## Técnica

Para Garza (2007). “en este sentido llamamos técnicas de investigación a las que nos ayudan en la selección de temas, formulación de hipótesis, la planeación de trabajos, la recolección de información y la redacción de informes”. (p.13). Una técnica de investigación aporta a la recolección de información.

TECNICAS		INSTRUMENTOS
Tc Cualitativa:	Entrevista	Ficha de Entrevista
Tc Cuantitativa:	Encuesta	Cuestionario

**Cuadro 2.** Instrumento holístico de la investigación. **Fuente:** Elaboración Propia

## Encuesta

Alvira (2004) determino:

La utilización de la técnica de la encuesta parte necesariamente de un proyecto de estudio/investigación que ya tiene ya definidos sus objetivos, hipótesis, metodologías complementarias, tiempos, presupuesto, etc. El diseño del cuestionario solo es posible desde estos aspectos ya definidos sobre todo de los objetivos. (p. 18) La encuesta es creado según los objetivos que se busca lograr.

## **Entrevista**

La entrevista es muy importante para la investigación cualitativa basados a una conversación con preguntas que nos permiten conocer verbales del problema a investigar, se da entre el entrevistador y el sujeto, recolectando datos basados en un dialogo coloquial. (Días, 2013)

## **Instrumento 1:**

### **Ficha técnica del instrumento**

Nombre del instrumento:	Condiciones de para implementar herramientas de lean manufacturing
Autor:	Dyan Pilar Cotera Rodriguez
Procedencia:	Lima - Perú
Objetivo del instrumento:	Realizar un diagnóstico sobre la productividad en la empresa de confección textil.

## **Validez del instrumento cuantitativo**

Cabe resaltar que para aplicar algún instrumento primero debe ser validado por personas con conocimientos para que determinen si es aplicable o no, para poder medir la variable a consultar. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)

Juicio de Expertos para el instrumento cuantitativo

Tabla 2

*Validez de expertos.*

<b>Nro.</b>	<b>Expertos</b>	<b>Criterio</b>
<b>1</b>	Ing. Nicolás Ortiz	Aplicable
<b>2</b>	Ing. Rubén Flores	Aplicable
<b>3</b>	Ing. Alex Mendoza	Aplicable
<b>4</b>	Ing. Rosa Villegas	Aplicable

**Confiabilidad del instrumento cuantitativo**

Tabla 3

*Análisis de confiabilidad*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
,742	16

N= 15 personas

Para demostrar la confiabilidad del instrumento cuantitativo se realizó la aplicación de un piloto en una empresa que cumple con las mismas características a la empresa de estudio, utilizando la prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach, obteniendo como resultado un nivel de muy alta confiabilidad (0,742).

### **2.2.8 Procedimiento para la recopilación de datos**

Para la recopilación de datos se aplicó instrumentos cualitativa y cuantitativa con el objetivo de alcanzar el objetivo de la investigación. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006)

#### **Reducción de datos**

Recopilación de información bibliográfica y experiencias distintas.

Crear los instrumentos de investigación: Encuesta (Cuantitativo) y Entrevista (Cualitativo).

Validación de instrumentos por juicio de expertos

Para la ejecución de campo se solicitará la aprobación y autorización a las autoridades de la empresa.

Solicitar a las autoridades para la aplicación de los instrumentos tales como: la entrevista y encuestas (empleados de la empresa).

#### **Análisis de datos**

Para esta fase se procesará la información del análisis cuantitativo en el SPSS 22, obteniendo medidas de frecuencia. Así mismo, se proceder a realizar la triangulación y categorización. Finalmente, a través del panel de expertos de aplicar el juicio de experto de la investigación.

#### **Análisis descriptivo**

Clasificar según categorías y sub categorías para la revisión crítica de los datos obtenidas.

Las conclusiones de la empresa de acuerdo de las categorías y subcategorías para el análisis y sistematización descriptiva.

### Triangulación

Determinar las conclusiones más aproximadas, la segunda triangulación de los cuantitativo y cualitativo, finalmente una tercera triangulación que será la discusión.

### 2.2.9 Método de análisis de datos

Se usó el software SPSS 22 para el análisis de datos, gracias a este software se obtendrán medidas de frecuencia, luego el método de triangulación y categorización.

### 2.2.10 Mapeamiento

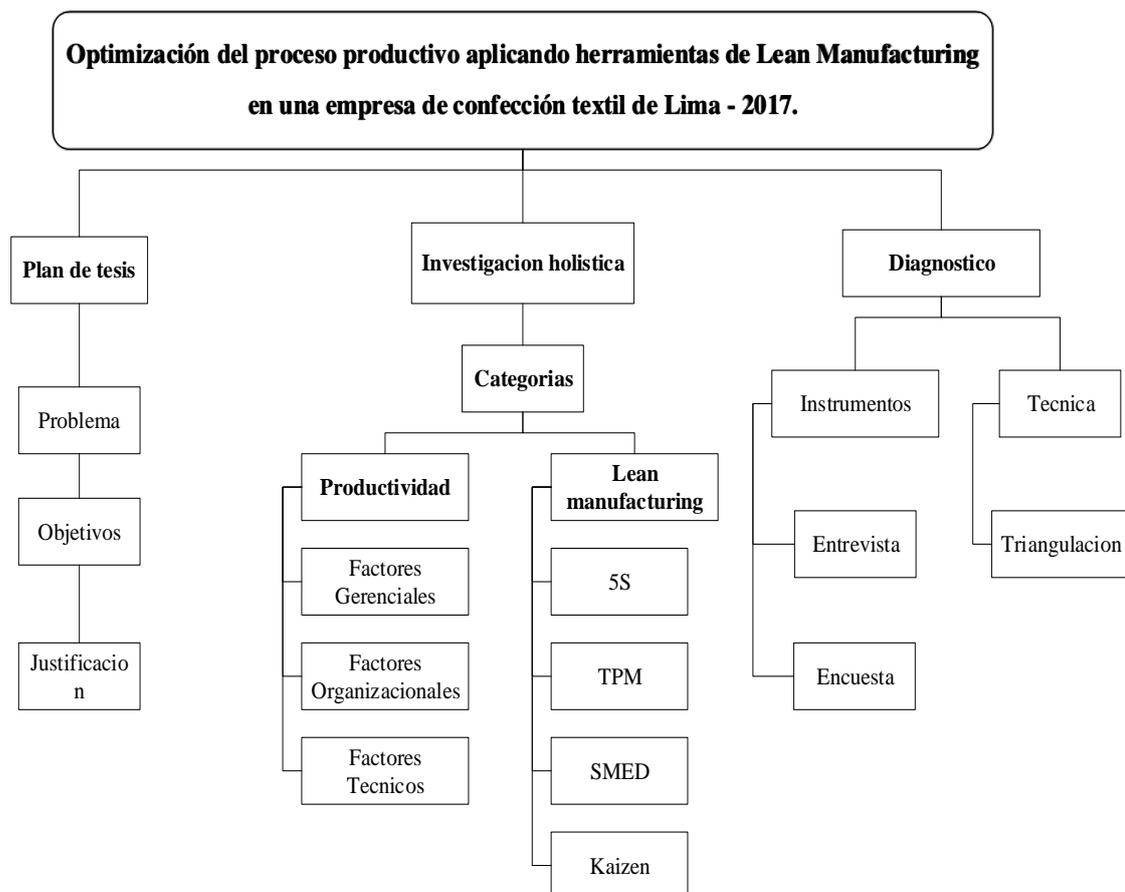


Figura 1. Mapeamiento de tesis. *Fuente:* Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III**

### **EMPRESA**

### **3.1 Descripción de la empresa**

La empresa de estudio se dedicada a la fabricación y distribución de ropas interiores, tiene el objetivo de brindar productos de calidad, costo accesible, con los mejores diseños, colores y aplicaciones, lo cual ha permitido que se distribuya los productos por todos los departamentos del Perú e incluso en algunas oportunidades fuera del país. Cabe resaltar que produce ropas interiores para damas, caballeros y niños/as, para así satisfacer a toda la población. Cuenta con 2 tipos de clientes: Los mayoristas que distribuyen en por las diferentes ciudades del Perú que ocupan un 65% de las ventas; y los minoristas distribuyen en los diferentes distritos de Lima con un 25% de las ventas.

La empresa cuenta con las siguientes áreas: Administración, producción, Almacén y comercial. Tiene alrededor de 50 trabajadores, actualmente la empresa tiene dos temporadas fuertes en el mes de marzo, noviembre y diciembre por fiestas navideñas y año nuevo.

La empresa está en registrada en la Sunat como mediana empresa, por confidencialidad no se brindará estos datos, por falta de permiso. Pero afirma que es una empresa formal.

### Organigrama de la empresa de estudio

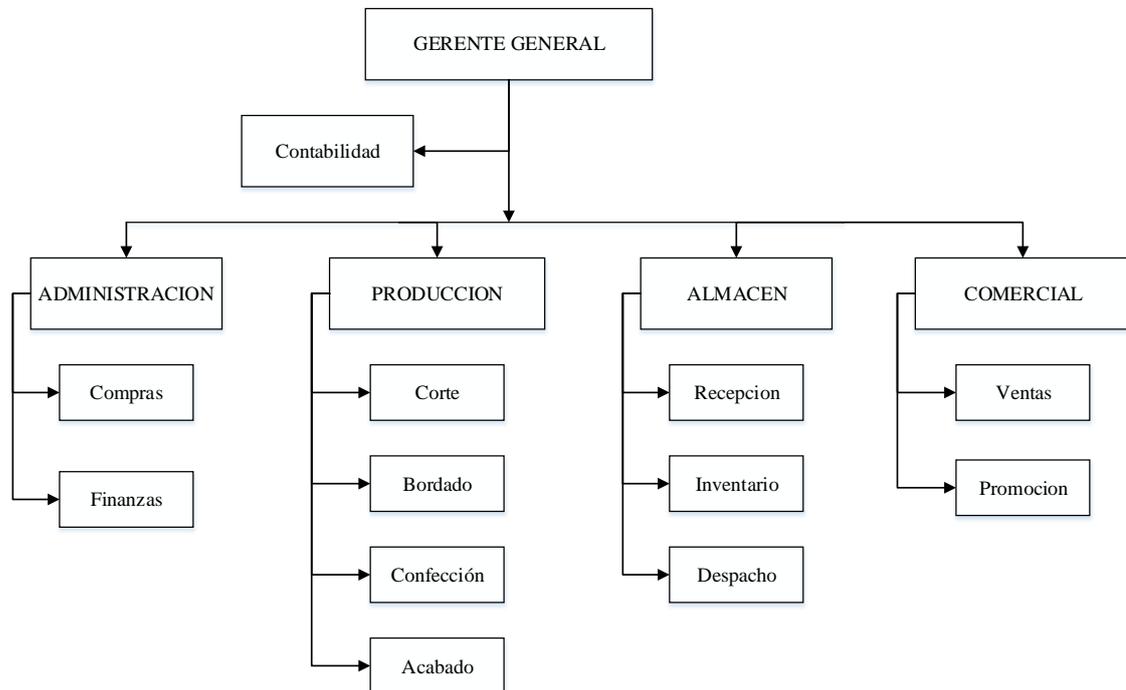


Figura 2. Organigrama de la empresa. *Fuente:* Elaboración Propia.

### 3.3 Actividad económica de la empresa

La empresa cuenta con los siguientes productos:

Tipo	Genero
Trusa	Niña
	Niño
	Dama
	Caballero
Bóxer	Niña
	Niño
	Dama
	Caballero
Bikini	Dama
Tanga	Dama
Hilo	Dama

Cuadro 3. Tipos de ropas interiores. *Fuente:* Elaboración propia.

## **Proceso productivo**

Se tiene 2 líneas de producción de ropas interiores todo inicia con el ingreso de materia prima y avíos, luego pasa por el área de corte, bordado, confección y acabados, para luego ser distribución a nuestros clientes, a continuación, las líneas de producción:

### **Línea de Algodón**

Esta línea de producción cuenta con las trusas de damas, caballeros y niños/as como prenda representativa, esto inicia con el armado con la maquina remalladora, primero es la unión del trasero con el parche y el forro luego con el delantero, luego pasa por el elasticado de ambas piernas de forma continua con la máquina de remalladora elástica, después es recubierto con la maquina puler ambas piernas, luego se realizar el primer atraque con la etiqueta es realizado con la remalladora atracadora, luego es el elasticado de cintura con la remalladora elástica, después pasa por la maquina puler toda la cintura, para finalizar la confección concluye con el segundo atraque o cierre final con la maquina atracadora.

### **Línea de Licra**

El producto representativo de esta línea son los bikinis que cuenta con las siguientes operaciones: inicia con el armado que es la unión del trasero con el parche y el forro (remalladora) luego la segunda unión que es con el delantero (remalladora) después se coloca el sesgo a ambas piernas (recubridora) y luego el primer atraque (remalladora atracadora) luego se colocaba el sesgo a la cintura (recubridora) después se concluía con el cerrado (remalladora atracadora)

A continuación, se muestra la producción anual que tuvo la empresa durante todo el año 2016:

<b>PRODUCCION DE ROPA INTERIOR 2016</b>													
<b>Tipo</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Trusa Dama</b>	6800	6300	7360	6900	6805	5632	5960	6100	5350	8650	7686	7350	80893
<b>Trusa Niña</b>	6450	5780	5135	5204	5588	5108	5156	5962	5800	5300	4800	6500	66783
<b>Tanga Dama</b>	3716	3860	5604	5266	4980	5172	5219	5965	5160	5360	5460	5460	61222
<b>Trusa niño</b>	720	745	861	1614	1451	1528	1571	256	1620	1700	760	1900	14726
<b>Trusa Caballero</b>	490	515	631	958	850	860	960	860	760	950	780	980	9594
<b>Bikini Dama</b>	405	490	412	580	460	860	950	580	210	1350	330	1910	8537
<b>Bóxer Caballero</b>	345	465	472	352	880	304	328	40	1000	400	400	1800	6786
<b>Hilo Dama</b>	638	685	724	192	240	144	168	220	340	240	640	440	4671
<b>Bóxer Dama</b>	421	424	388	292	360	264	278	131	420	320	345	930	4573
<b>Bóxer Niña</b>	416	416	388	292	360	264	278	131	420	320	345	930	4560
<b>Bóxer Niño</b>	454	385	388	320	360	285	180	131	420	20	345	970	4258
<b>Total</b>	20855	20065	22363	21970	22334	20421	21048	20376	21500	24610	21891	29170	266603

**Cuadro 4.** Producción anual 2016. **Fuente:** Elaboración propia.

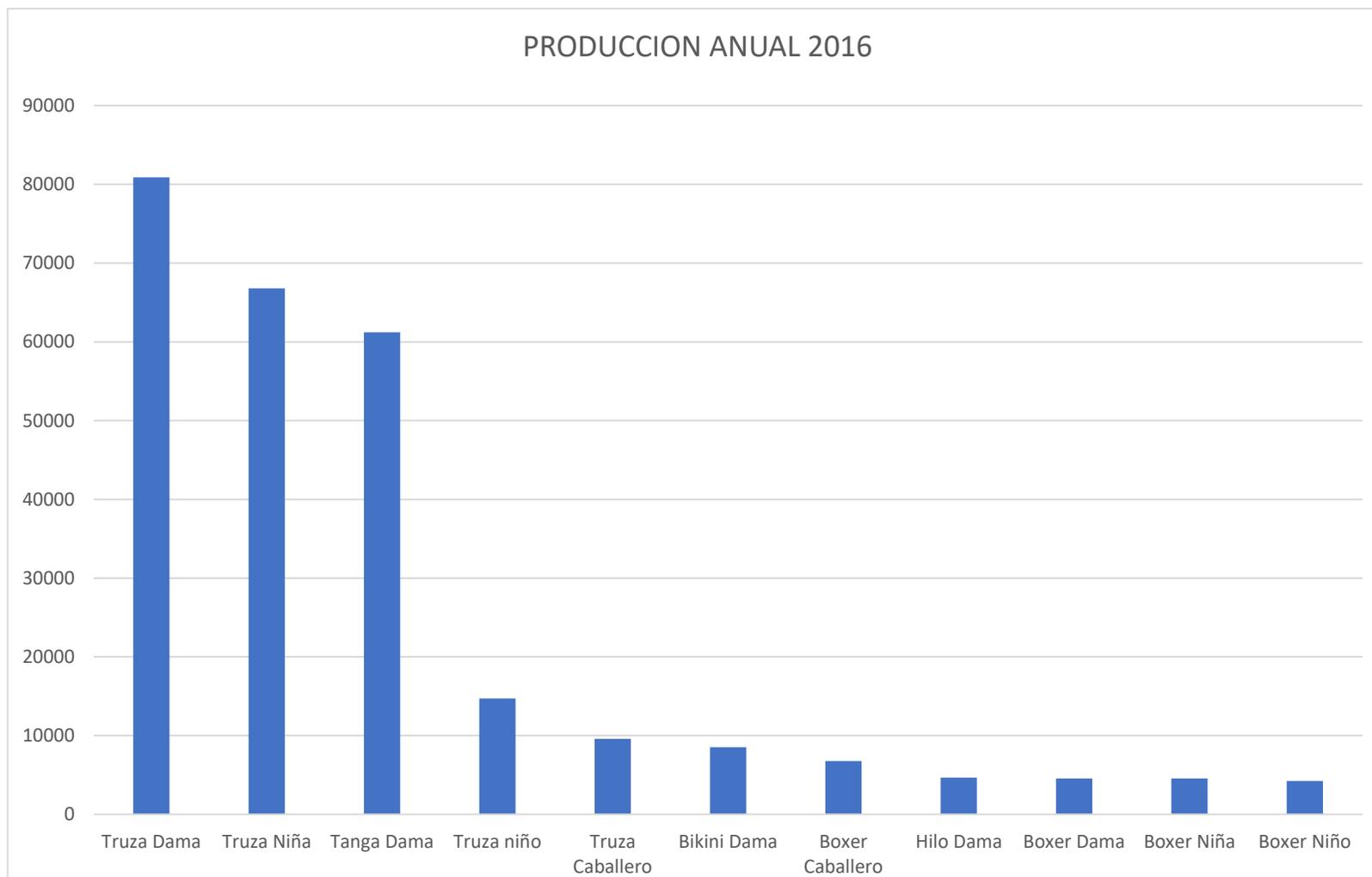


Figura 3. Producción anual 2016. *Fuente:* Elaboración propia

### Distribución de planta

Tiene 3 pisos con una medida de 160 metros cuadrados y están distribuidas de la siguiente manera:

#### Primer piso

Se encuentra el área administrativa, sala de reuniones, el almacén de materia prima y productos terminados.

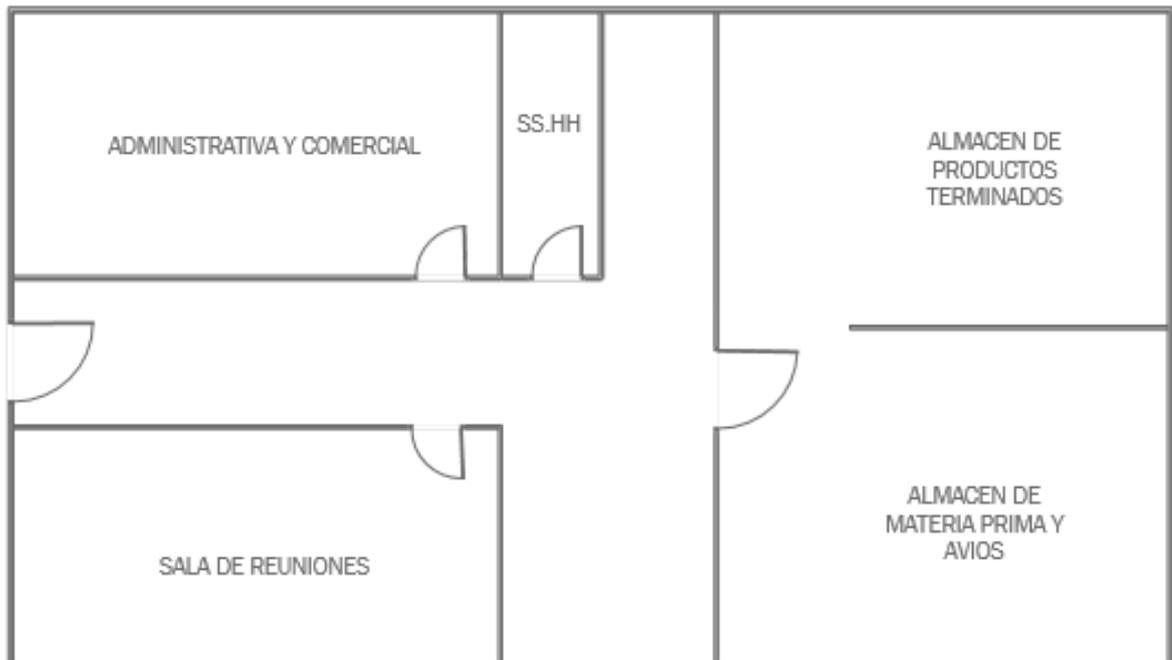


Figura 4. Plano del primer piso. *Fuente:* Elaboración propia.

#### Segundo piso

Se encuentran ubicados el área de bordado, confección y acabados. Se cuenta con las siguientes máquinas en bordado y confección:

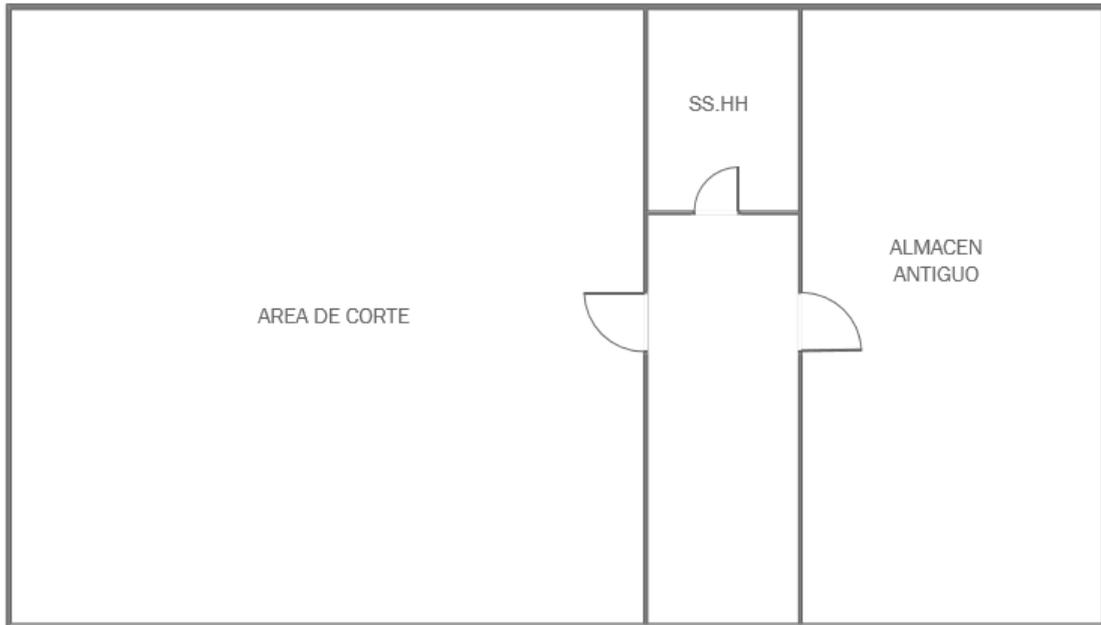


Figura 5. Plano del segundo piso. *Fuente:* Elaboración propia.

### Tercer piso

Se encuentra ubicado el área de corte y cuentan con 3 máquinas cortadoras.



Figura 6. Plano del tercer piso. *Fuente:* Elaboración propia.

### **3.6 Proyectos actuales**

Ampliar nuestra gama de productos, mejorando los diseños, modelos y colores de ropas interiores para caballero, damas y niños, y posicionarnos en el mercado.

### **3.7 Perspectiva empresarial**

#### **Misión**

Mejorar nuestros procesos a través de la mejora continua y así brindar productos con una excelente calidad, satisfaciendo la demanda de nuestros clientes, asegurando nuestra permanencia en el mercado e incrementando el bienestar de nuestros trabajadores.

#### **Visión**

Ser una empresa reconocidos a nivel nacional mostrando cada vez ser más competitiva y eficientes en la confección y distribución de ropas interiores, ofreciendo productos con una excelente calidad, precio accesible y un mejor servicio a nuestros clientes.

**CAPÍTULO IV**  
**TRABAJO DE CAMPO**

## 4.1 Diagnóstico cuantitativo

### Análisis descriptivo

Tabla 4

*Niveles de percepción de la sub categoría Factor Gerencial*

Niveles	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Deficiente	2	6,7
Regular	24	80,0
Eficiente	4	13,3
Total	30	100

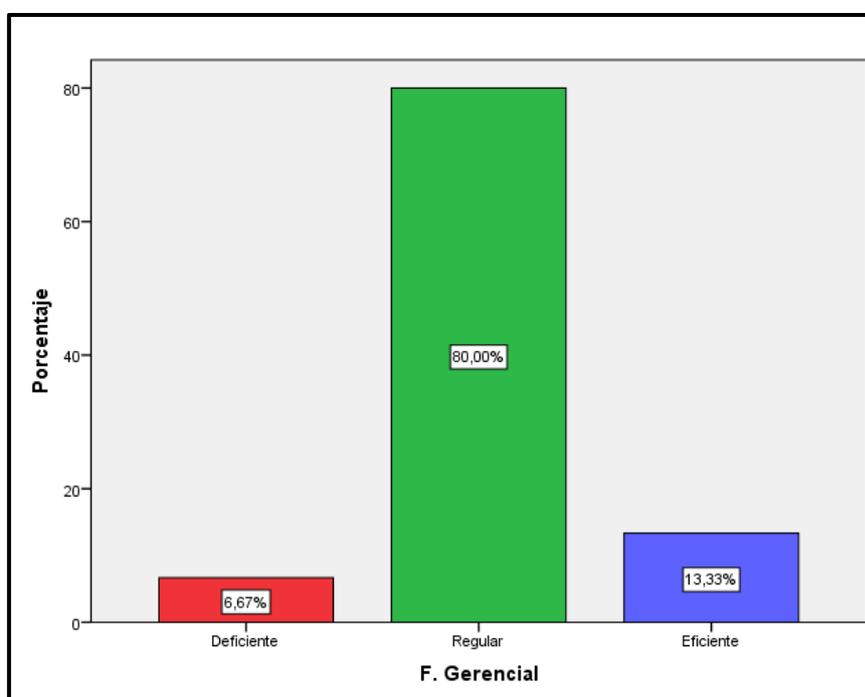


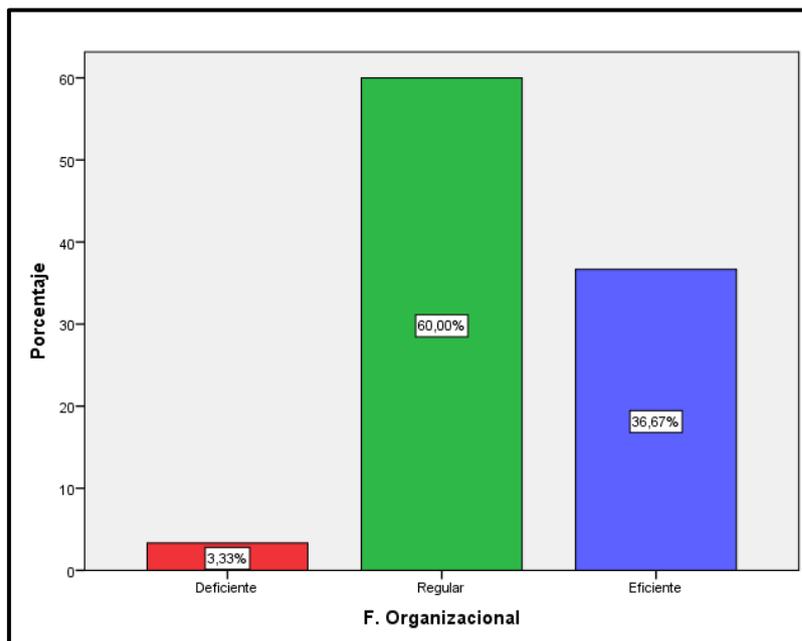
Figura 7. Gráfico de barras de los niveles de percepción de la sub categoría factor gerencial.

En la tabla 4 y figura 9 indica los niveles de percepción con respecto a la sub categoría factor gerencial. Se observa que el 80.00% del total de los encuestados indican un nivel regular, el 13.33% indican un nivel eficiente y un 6.67% muestran un nivel deficiente con respecto al factor gerencial. Según los resultados muestran una falta de liderazgo y resistencia al cambio, para ello se requiere una capacitación para el desarrollo personal de los trabajadores.

Tabla 5

*Niveles de percepción de la sub categoría Factor Organizacional*

Niveles	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Deficiente	1	3,3
Regular	18	60,0
Eficiente	11	36,7
Total	30	100,0



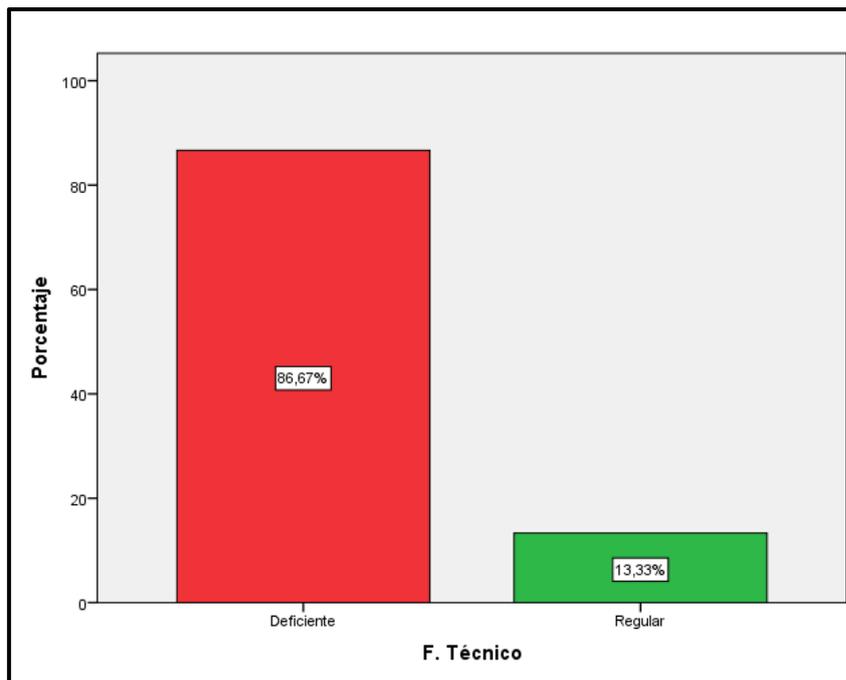
*Figura 8.* Gráfico de barras de los niveles de percepción de la sub categoría factor organizacional.

En la tabla 5 y figura 10 nos indican los niveles de percepción de la sub categoría factor Organizacional. Se observa el 60% del total de los encuestados indican un nivel regular, el 36.67% determinan un nivel eficiente y un 3.33% un nivel deficiente con respecto al factor organizacional. Mostrando cierta debilidad con este factor la falta de participación e involucramiento del personal para conocer sus ideas y dudas, a pesar que gran parte si tienen una buena comunicación, se debería tomar en cuenta el desarrollo del aprendizaje del personal a través de charlas o capacitaciones.

Tabla 6

*Niveles de percepción de la sub categoría Factor Técnico*

Niveles	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Deficiente	26	86,7
Regular	4	13,3
Eficiente	0	0
Total	30	100,0



*Figura 9.* Gráfico de barras de los niveles de percepción de la sub categoría Factor Técnico.

En la tabla 6 y figura 11 nos muestran los niveles de percepción con respecto a la categoría factor organizacional. Se observa un 86.67% del total de los encuestados determinan un nivel deficiente, y un 13.33% indican un nivel regular con respecto al factor técnico. Los resultados obtenidos de este factor mostraron una gran deficiencia en el planeamiento de producción, la falta de orden y limpieza de las áreas, falta de control y tiempo de las operaciones, ausencia de formatos y capacitación en mantenimiento y calibración.

## 4.2 Diagnóstico cualitativo

Preguntas de la entrevista	Sujetos encuestados	Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3	Codificación	Categoría	Conclusiones aproximativas
		Jefe de producción	Su. De confección	Su. De calidad		Emergente	
1. ¿Identifica usted líderes dentro del personal de la empresa? ¿Promueve su participación y el trabajo en conjunto?		En esta empresa si se ha logrado identificar diferentes <b>líderes</b> , se busca explotar sus actividades. Es por ello que se ha conversado para poder incluirlos en las próximas reuniones con breve coordinación, y así conocer su punto de vista para poder mejorar la productividad desarrollando el factor humano.	Durante el corto tiempo que laboro en esta empresa, he observado personas que sin darse cuenta <b>lideran</b> e influyen a realizar los trabajos en conjunto. La jefatura debería tomar en cuenta a este personal a desarrollar su potencial.	Si, identifico <b>líderes</b> en la empresa pero no he visto fomentar la participación de los trabajadores.	C1: Liderazgo	CE: Liderazgo	Actualmente se observa la necesidad del liderazgo en las empresas el cual el líder influye a todos el personal para cumplir con los objetivos y necesidades de los clientes.
2. ¿Se han dado cambios radicales en la empresa? ¿Cómo respondió el personal ante estos cambios?		Si se han dado <b>cambios</b> por ejemplo al cambio de procedimientos en la producción o en la implementación de formatos de control, no se tuvo éxito debido que los trabajadores antiguos han mostrado resistencia simplemente porque años han trabajado de esa manera y asumen que se ha trabajado muy bien, sin embargo, los nuevos que gran parte son jóvenes si se han mostrado flexibles en ese aspecto.	En los <b>cambios</b> que se dieron, el personal antiguo gran parte señoras no les fue fácil adaptarse debido que su forma de pensar es “si produzco lo de siempre todo está bien”. Es por ello que suelen saltarse algunos pasos.	Si y la mitad del personal respondió de manera favorable y el resto no. Consideren que realizar su trabajo de la misma manera es eficiente, por ello muestran una <b>resistencia al cambio</b> .	C2: Resistencia al cambio		

<p><b>3. ¿Tiene conocimiento que la implementación de procesos de mejora continua cuenta con una inversión como tiempo de dedicación, capacitación, conocimiento y tecnología?</b></p>	<p>Por supuesto, también tengo entendido que esa inversión se recuperara en un tiempo definido, lo que se busca es cumplir con todos los pedidos utilizando nuestra capacidad máxima con mayor eficiencia incrementara la <b>productividad</b>.</p>	<p>Claro, la mejora continua requiere inversión, pero todo lo que se lograra a implantar mejorara la <b>productividad</b>. Para ello se requiere el compromiso de todo el personal, en especial el apoyo de la gerencia.</p>	<p>Sí, claro, pero todo sea por incrementar la <b>productividad</b> justifica la inversión si es correctamente implementada.</p>	<p>C3: Productividad</p>		
<p><b>4. ¿Usted ha desarrollado iniciativas para promover la participación del personal? ¿Cómo estimula la participación de ellos en la empresa?</b></p>	<p>Se ha realizado reuniones cada cierto tiempo solo con los supervisores y encargados de área para conocer sus preguntas y propuestas, se requiere implementar un plan para desarrollar la <b>participación</b> de todos los empleados, es una propuesta que se ha conversado con los jefes pero que aún no se ha dado.</p>	<p>Directamente no he realizado iniciativas para promover la participación del personal, pero si he conversado con la jefatura de la importancia de la <b>participación</b> de los trabajadores.</p>	<p>A mi parece sí, porque siempre converso con los operarios e intento que <b>participen</b> en las actividades que se dan en la empresa, también les recuerdo lo importante que es su trabajo en la empresa.</p>	<p>C4: Participación</p>	<p>CE: Participación del personal</p>	<p>Actualmente las mejoras se basan a las ideas del personal que trabajan en el proceso productivo, por ello la participación del personal son elementos clave para el logro de la mejora continua.</p>

<p><b>5. ¿Cómo se maneja la comunicación entre los operarios y jefes o encargados? ¿Qué mecanismos formales existe para garantizar que esta comunicación se adecuada?</b></p>	<p>Los trabajadores no tienen ninguna restricción para poder conversar sean con los jefes o gerentes, pero se observa que no hay una comunicación fluida entre ellos especialmente entre operarios y jefes. Es una debilidad desconocer lo que buscan o creen conveniente para la empresa. No existen mecanismos formales para poder garantizar que exista una comunicación adecuada.</p>	<p>La relación entre nosotros es buena, sin embargo, no veo mucha confianza de los operarios con la jefatura, los motivos los desconozco. No existen mecanismos formales para este caso.</p>	<p>Es buena, aunque se observa que no hay mucha confianza no sé si es por el cargo que tienen o por otra razón, desconozco si existen mecanismos formales que garantice la comunicación adecuada.</p>	<p>C5: Confianza</p>		
<p><b>6. ¿Qué programas de capacitación se realizan en la empresa regularmente? ¿Bajo qué criterios se proponen? ¿Cómo promueve la empresa el aprendizaje y desarrollo profesional de los empleados?</b></p>	<p>No se han realizado capacitaciones a los trabajadores de acuerdo a su tarea, no se ha fomentado el aprendizaje de los trabajadores en general. Pero en algunos casos la empresa si a apoya el aprendizaje de algunos trabajadores en el apoyo económico ya que busca beneficiarse de ello para mejorar la productividad.</p>	<p>No se han realizado capacitaciones, pero si veo el interés de promover el aprendizaje y desarrollo de los trabajadores.</p>	<p>No se han dado capacitaciones, a diferencia que se haya comprado un equipo o maquinaria y se haya requerido capacitar, pero para todo el personal con respecto a sus funciones no. Existe interés de la empresa para promover el aprendizaje, asumo que hay planes para esto.</p>	<p>C6: Capacitación</p>	<p>CE: Capacitación al personal</p>	<p>La importancia de la capacitación al personal consiste en explicar y demostrar la manera correcta de las actividades a realizar, evaluar según desempeño y capacitarlos según los resultados.</p>
<p><b>7. ¿Existen equipos de trabajo conformados por empleados de la empresa?</b></p>	<p>El trabajo en equipo es muy importante, pero formalmente no se ha creado grupos de trabajo en las diferentes áreas.</p>	<p>No hay equipos de trabajo, pero todo aporta para lograr alcanzar las fechas de entrega de los pedidos, aunque formalmente no haya equipos de trabajo.</p>	<p>No se han formado equipos de trabajo, aunque si he visto que cuando estamos próximos a la entrega de un gran pedido todos se suman a colaborar</p>	<p>C7: Trabajo en equipo</p>		

			para cumplirlos a pesar que no sea su área.			
<b>8. ¿Qué tipo de sistema de producción maneja la empresa? ¿Cómo planea y programa sus operaciones de producción?</b>	Trabajamos con el sistema bajo pedido, nuestros clientes mayoristas de diferentes regiones del país, realizan sus pedidos y se programa a base de ello. También se trabaja según las ventas del año anteriores porque hay clientes que piden algunos productos a detalle, estos son trasladados a nuestro almacén. No existe un software que apoyen en el <b>planeamiento</b> y control de producción, solo se utiliza MS Excel, no hay existe un procedimiento para seguimiento de producción.	Manejamos el sistema bajo pedido, no tenemos un <b>plan</b> pero ni bien ingresa una orden de venta se realiza la orden de compra para la obtención de insumos, materia prima, etc.	Es bajo pedido, es por ello que cuando ingresa una orden de venta, según ello realizamos un <b>plan</b> simple, luego el encargado de requerimiento manda una orden de compra para tener los productos lo más antes, luego ya es procesado en la empresa.	C8: Planeamiento		
<b>9. Clasifica los diferentes tipos de inventario: ¿Materia, producto en procesos, productos terminados? ¿Qué tipo de herramientas, técnicas o software apoyan la gestión de los materiales e inventarios?</b>	Las administraciones de <b>inventarios</b> juegan un papel muy importante en la empresa, y existe una clasificación de distribución, tenemos dos almacenes uno de producto termina y otro de materia prima. No se cuenta con herramientas ni software para la adecuada gestión de la materia prima. Las compras se realizan según los pedidos.	Si, están clasificados en dos almacenes uno de materia prima y otro de productos terminados, no contamos con un software todo se trabaja en Excel, así manejamos nuestros <b>inventarios</b> .	Se encuentran distribuidos en dos almacenes uno de materia prima y otro de productos terminados, y los productos en proceso se encuentran en el área de producción. No tenemos un software para la gestión de <b>inventarios</b> , trabajamos con Excel.	C9: Inventarios		

<p><b>10. ¿Utilizan técnicas y formatos para el registro de los procesos: diagramas de operaciones, mapa de procesos, diagrama de ruta, etc.?</b></p>	<p>Se ha propuesto implementar técnicas y <b>formatos</b> para el registro de los diferentes procesos, pero hasta el día de hoy no se ha realizado. Es una gran debilidad que hoy se da en la empresa porque no contamos con ello.</p>	<p>No contamos técnicas ni <b>formatos</b> para el registro de los procesos, tengo entendido que es una propuesta ya aprobada para tener todas las herramientas y trabajar de la manera más eficiente.</p>	<p>Para el área de calidad si existen algunos <b>formatos</b>, pero para las demás áreas no, aunque hay una propuesta para implementar todos los formatos necesarios para un mejor control.</p>	<p>C10: Formatos</p>		
<p><b>11. ¿Tiene establecidos los tiempos estándar de las operaciones y el tiempo del ciclo de sus productos? ¿Cómo se establecieron estos tiempos?</b></p>	<p>Se tiene definido el tiempo estándar de algunas operaciones, no de todos. Se ha realizado un <b>estudio de tiempos</b>.</p>	<p>Todas las operaciones no cuentan con un tiempo estándar definido, lo establecido fue a base de un <b>estudio de tiempos</b>.</p>	<p>No existen tiempos estándar para todas las operaciones fueron determinados por el <b>estudio de tiempos</b>.</p>	<p>C11: Estudio de tiempos</p>		
<p><b>12. ¿Cómo es la gestión de mantenimiento de sus recursos (máquinas y herramientas) Cada cuando se programa el mantenimiento? ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza en su empresa: correctivo, preventivo, predictivo?</b></p>	<p>Cada fin de semana todas las operarias realizan una limpieza general a las maquinas en la que trabajan. El tipo de <b>mantenimiento</b> que se realiza en la empresa es correctivo, no se cuenta con un mecánico interno. No tenemos un plan de mantenimiento, se busca cambiar las maquinas industriales con unas electrónicas para mejora la calidad de producto y productividad.</p>	<p>No tenemos un mecánico interno, aunque ya se ha solicitado. Trabajamos bajo el <b>mantenimiento</b> correctivo, todos los operarios tienen la obligación de limpiar tanto sus máquinas como si área todos los fines de semana.</p>	<p>El mantenimiento general se da cada año, trabajamos según el <b>mantenimiento</b> correctivo, y todos los operarios cada fin de semana limpian y ordenan el área de trabajo y máquinas.</p>	<p>C12: Mantenimiento</p>		

**Cuadro 5.** Diagnostico Cualitativo. **Fuente:** elaboración propia.

### **4.3 Triangulación de datos: Diagnóstico final**

En este trabajo de investigación se recolecto los datos para conocer la situación actual de la empresa con respecto a las condiciones necesarias para implementar las herramientas de Lean Manufacturing según los factores: Gerencial, Organizacional y técnicos. Para la obtención de la información se realizó encuestas y entrevistas para el análisis de los resultados, y según ello se determinó que herramientas se adaptan según los problemas que tiene la empresa de confección textil.

De acuerdo a los resultados obtenido con respecto al factor gerencial determinando según las encuestas: el 80.00% del total de los encuestados indican un nivel regular lo que muestra una falta de liderazgo y resistencia al cambio, el 13.33% indican un nivel eficiente y un 6.67% muestran un nivel deficiente con respecto al factor gerencial. Según los resultados muestran una falta de liderazgo y resistencia al cambio, para ello se requiere una capacitación para el desarrollo personal de los trabajadores. En toda empresa fomentar el liderazgo es muy importante lo cual en esta empresa no se ve, el desarrollo de esta capacidad se tiene que brindar a todo el personal para convertirse en líderes. Hay personas que desarrollan de forma lenta que se considera normal pero siempre existen personas lo cual su desarrollo es de inmediato y se tiene que apuntar a ellos porque de alguna y otra manera influyen al desarrollo de las demás personas, recordemos que existen líderes en todo lugar es importante encontrarlos para que sean cultivadas.

Actualmente las empresas vienen enfrentándose a la resistencia al cambio por sus trabajadores sea de manera individualmente o grupalmente, estos cambios se dan para mejorar sus procesos, maquinas o estrategias para que se mantengan en el mercado. Este

proceso genera tensión en los empleados por los ajustes que se dan debido a una reacción negativa o simplemente se rehúsan lo cual debe intervenir la sensibilización al factor humano.

Con respecto al factor organizacional indicaron un 60% calificándolo con un nivel regular, la participación de los empleados y operarios es fundamental en toda empresa para realizar de manera satisfactoria sus funciones, por ello deben ser felicitados su desempeño para que desarrollen esta habilidad, así brindaran o darán a conocer los problemas o mejoras que se pueden aplicar en algún proceso, evaluando cada cierto tiempo su desempeño personal. Porque un personal motivado y que se sienta comprometido con la empresa aumenta su capacidad y creatividad antes los objetivos de la empresa. Se entiende que la participación e involucramiento aportan a la mejora continua. La comunicación entre los trabajadores sin importar el rango es vital en toda empresa, porque gracias a esta habilidad la difusión de información se vuelve eficaz para todas las partes interesadas.

El 86.67% indican un nivel deficiente en el factor técnico o productivo, por lo tanto no muestran una planificación y control de producción eficiente, ello es fundamental en toda empresa en especial las manufactureras, el flujo de información debe ser continuo para la secuencia de operaciones y sirve de apoyo a cada integrante de la empresa; para un menor corte y la reducción de desperdicios que nos obliga a manejarlo para sobrevivir en el mercado, atendiendo a nuestros clientes de forma rápida. La planificación se basa según las ventas futuras lo cual se tiene que prever debido a que se necesita la integración de los proveedores que componen la cadena productiva. PCP tiene que responder acerca de las variaciones que pueda ocurrir en la empresa por las demandas que rige la empresa.

Los inventarios en la empresa no se encuentran codificados, pero si divididos en dos áreas uno de materia prima y otro de productos terminados, estos permiten cumplir con los pedidos de los clientes lo cual debe estar controlado y ordenado para encontrarlos de manera rápida. Estos van de la mano con PCP para lead time.

Uno de los apoyos fundamentales para la controlar y supervisar los procesos son los formatos, el cual la empresa no cuenta para todos los procesos. Estos registros son base para realizar posibles estudios o mejoras.

No han aplicado tiempos estándares en las operaciones lo cual no permite conocer el tiempo total de las producciones, gran parte de las empresas realizan estudios para aumentar su productividad, los tiempos se estandarizan para tener una base para programar las tareas de trabajo y determinando los costes de mano de obra.

La falta de capacitaciones del mantenimiento autónomo limita al personal a sentirse capaces de realizar sus funciones, tener este conocimiento es básico y consta de las siguientes actividades: ajustes, lubricación y limpieza.

Consolidando los resultados obtenidos por la triangulación indican que el factor técnico un nivel deficiente lo cual deja determinar que el sistema productivo es crítico, es por ello que la empresa no cumple su objetivo que es cumplir con las fechas de entregas de los productos a los clientes, debido los desperdicios por identificar. La situación actual de la empresa requiere la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la rentabilidad de la empresa.

.

**CAPÍTULO V**  
**PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN**

**“PROPUESTA PARA OPTIMIZACION DE PROCESOS  
APLICANDO HERRAMIENTAS DE LEAN  
MANUFACTURING DE UNA EMPRESA DE  
CONFECCION TEXTIL, 2017”**

## 5.1 Fundamentos de la propuesta

La propuesta para optimizar los procesos se desarrolla en el fundamento de Lean Manufacturing, se realizó un trabajo en campo para ello se aplicó una encuesta y entrevista para conocer la situación actual de la empresa, para mejorar las prácticas y métodos para la empresa de confección textil, las condiciones del Lean Manufacturing se enfocan en tres factores:

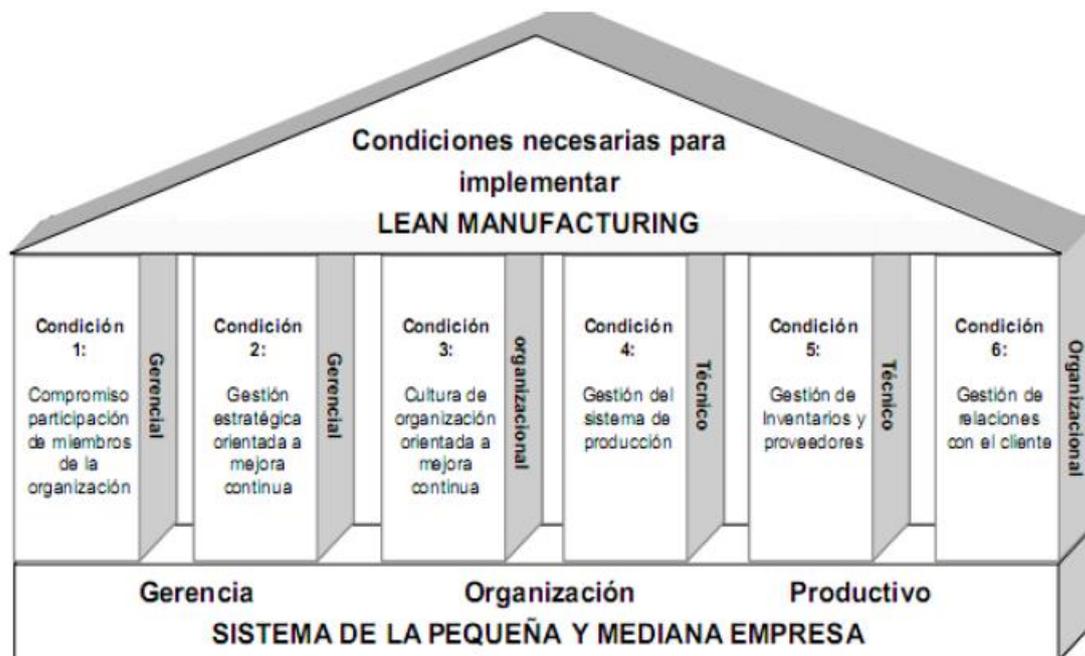


Figura 10. Condiciones para implementar el Lean Manufacturing. **Fuente:** Hurtado (2007)

Para el éxito de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing independientemente se debe considerar lo siguiente:

Realizar capacitaciones a todos los involucrados con respecto a Lean Manufacturing en este caso a la filosofía del pensamiento, desde la gerencia hasta el nivel operativo de planta.

Se debe formar equipos de trabajo y una persona debe liderar cada equipo que tenga competencias y habilidades para desarrollar la implementación.

Tener en claro los objetivos del Lean Manufacturing para la implementación, la información debe estar al alcance de todos los involucrados por ende todo el personal.

## **5.2 Objetivos de la propuesta**

Desarrollar y sustentar una propuesta que permita optimizar los procesos del de una empresa de confección textil, aplicando herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad.

## **5.3 Problema**

El diagnostico final se interpretó a base de los datos obtenidos por la encuesta y entrevista realizadas a los que trabajan directamente en la empresa de confección textil de estudio, se ha determinado que el principal problema de la baja productividad es debido al factor técnico o productivo que presentan un 86.67% del total de los encuestados un nivel deficiente, lo cual muestra el gran impacto con respecto a los demás factores (gerencial y organizacional)

Asimismo, la falta del desarrollo del liderazgo y compromiso, posición frente al cambio, involucramiento y participación del personal, comunicación efectiva y el trabajo en equipo, que se suman para los temas de habilidades que conducirán alcanzar la mejora continua.

Finalmente, los resultados del diagnóstico muestran una deficiente gestión en el sistema productivo por ello se aplicará las herramientas de Lean para incrementar la

productividad, por tal motivo se determinará las actividades de las diferentes áreas de la empresa: corte, bordado y confección.

#### **5.4 Justificación**

Las herramientas del Lean Manufacturing permitirán incrementar la productividad de la empresa, se identificará las herramientas más adaptables para proponer su aplicación.

Finalmente, se realizará un diseño y plan de actividades para su aplicación de las herramientas determinadas, teniendo en cuenta los factores que requieren para su implementación.

#### **5.6 Resultados esperados**

Los resultados del diagnóstico cualitativo y cuantitativo presentados en el capítulo IV determinan cuales son las categorías emergentes y los problemas que atraviesa la empresa, por ello la necesidad de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing.

#### **5.7 Plan de Actividades**

Primero se analizó y evaluó las diferentes características que presenta la empresa en el proceso productivo para identificar los problemas actuales que influyen el incumpliendo de cumplir las fechas de entrega a los clientes. Para ello se realizó un mapeo de la cadena de valor de actual de la empresa.

##### **Mapeo de la cadena de valor actual (VSM)**

Es una herramienta que permite visualizar de manera gráfica las actividades para el desarrollo del producto desde que ingresa la materia prima hasta la entrega al cliente, representado el flujo de la información y materiales.

**Flujo de información:** El área administrativa recepciona el pedido y envían una orden de producción mediante correo electrónico a las áreas involucradas, el jefe de producción se encarga de hacer el requerimiento de la materia prima y avíos, para que sean comprados en el caso que no haya en almacén. Este requerimiento se realiza a través de una orden de compra gran parte se realiza vía telefónica.

En el proceso de productivo la información es transmitida por una orden de producción mediante correo electrónico: jefe de producción y supervisores. Ellos se encargan de imprimir la orden de producción y dar a conocer a los operarios la cantidad y modelo de prenda a producir por perdido.

Cuando está listo el pedido del cliente se emite una factura que es entregada al cliente junto con su pedido. Es así como se maneja el flujo de información.

**Flujo de materiales:** La empresa cuenta con diferentes tipos y modelos de ropas interiores para ello se hará un diagrama de Pareto para determinar cuál es la prenda más se produce.

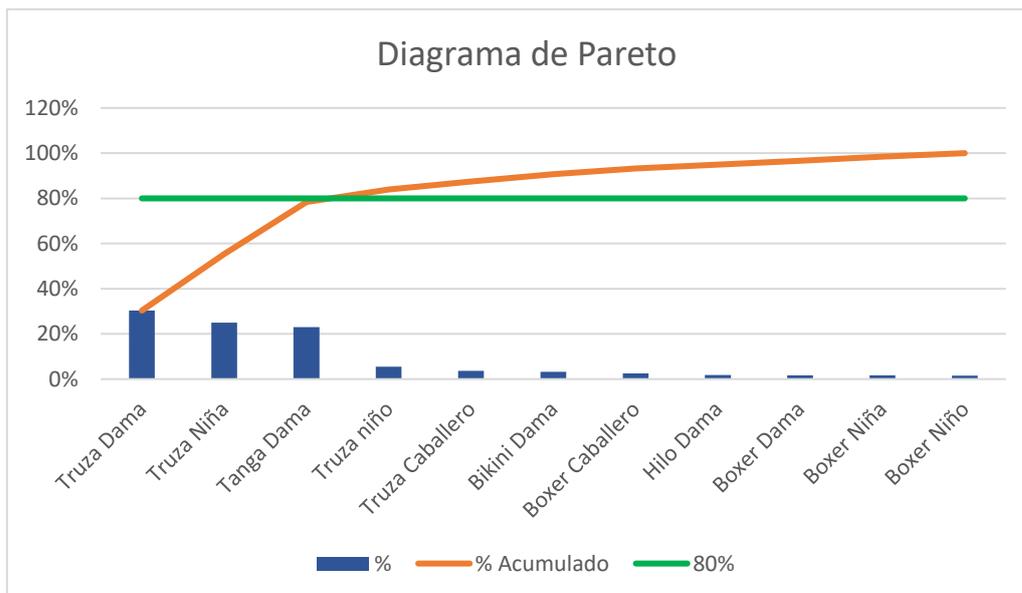


Figura 11. Diagrama de Pareto producción 2016. **Fuente:** Elaboración propia.

Las trusas de dama, trusas de niñas y tangas de dama constituyen el 78% del total de los productos producidos en la empresa.

**Actividades por proceso:** Para elaborar la VSM se tiene que tener una descripción detallada de cada actividad dentro del proceso productivo.

El flujo de materiales inicia cuando almacén traslada las telas al área de corte y los avíos en confección y acabados.

<b>Actividades para el área de corte</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Comienza</b>	<b>Termina</b>	<b>Recursos</b>
Prepara el tizado	Operario en mesa	Realiza el trazo a cortar	Operario
Tendido de tela	Alistar la tela	Tender la tela	Operario
Preparar maquina	Traer la cortadora	Verificar que la cortadora este lista	Operario - Cortadora
Cortar	Inicia el corte vertical	Terminar el corte	Operario - Cortadora
Separar el corte de producción	Separar el corte y amarrar por piezas	Colocar el corte en los andamios	Operario
Merma	Retirar la merma	Votar en la basura	Operario

**Cuadro 6.** Actividades para el área de corte. *Fuente:* Elaboración propia.

<b>Actividades para el área de bordado</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Comienza</b>	<b>Termina</b>	<b>Recursos</b>
Configurar la máquina para el diseño	Encender la maquina	Configurar diseño	Operario
Colocar las piezas y pelón en bastidores	Tomar la pieza a bordar	Colocar la pieza en el bastidor	Operario
Colocar los bastidores en el pantógrafo	Tomar los bastidores	Colocar los bastidores en el pantógrafo	Bordadora

Bordado computarizado	Se manda el bordado	Bordado concluido	Maquina
Retirar Bastidores	Se retira los bastidores del pantógrafo	Se corta el pelón	Operario
Retirar piezas	Se retira la pieza de los bastidores	Se separa el bordado listo	Operario

**Cuadro 7.** Actividades para el área de bordado. **Fuente:** Elaboración propia.

<b>Actividades para el área de confección</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Comienza</b>	<b>Termina</b>	<b>Recursos</b>
Armado 1 y 2	Tomar las piezas	Remallar las piezas	Operario - Remalladora
Elasticado de piernas	Tomar el armado	Elasticar piernas	Operario - Remalladora elástica
Recubierto de piernas	Tomar el armado	Recubrir piernas	Operario - Puler
Atraque	Tomar el armado	Atracar en el lado derecha	Operario - Atracadora
Elasticado de cintura	Tomar el armado	Elasticar cintura	Operario - Remalladora elástica
Recubierto de cintura	Tomar el armado	Recubrir cintura	Operario - Puler
Cerrado	Tomar el armado	Cerrar en el lado izquierdo	Operario - Atracadora

**Cuadro 8.** Actividades para el área de confección. **Fuente:** Elaboración propia.

<b>Actividades para el área de acabados</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Comienza</b>	<b>Termina</b>	<b>Recursos</b>
Limpieza de prendas	Tomar la prenda	Sacudir y cortar los hilos	Operario
Ordenar por color y tallar	Tomar la prenda	Separar según talla y color	Operario

Etiquetar	Tomar la pistola y balín	Etiquetar en la prenda	Operario
Empaquetar	Tomar la prenda	Embolsar o endocenar	Operario

**Cuadro 9.** Actividades para el área de confección. **Fuente:** Elaboración propia.

Jornada laboral: La empresa labora de lunes a viernes de 8:00 a 18:00 y sábados de 8:00 a 12:00, el almuerzo es de 13:00 a 14:00 horas.

**Mapeo de la cadena de valor actual:** Una vez identificados la familia de productos, la más representativas son las trusas de algodón, a continuación, se desarrollará el VSM de la familia seleccionada con la finalidad de proporcionar una representación visual de flujo así lograr reconocer los desperdicios que se encuentran en la cadena de valor para eliminar o reducirlos.

En lo referente al VSM se entrevistó a los encargados de cada área para la creación de mapa de flujo actual, la parte administrativa decepciona una orden de pedido, estos generan una orden de producción para hacer el requerimiento a los proveedores, luego el trasladan los avíos y telas al área de producción para que pasen todas las operaciones luego es trasladado al almacén para que sean entregados a los clientes según sus pedidos.

Para el ingreso de materia prima y avíos suele demorarse entre dos y tres días se considera como el tiempo de almacenamiento que no agrega valor, el estudio de tiempos se realizó directamente. Los tiempos acerca del uso de la maquina serán dados por información del mecánico. El tiempo de valor agregado (TVA) obtenido fue de 7.55 min por prenda y el tiempo de no valor agregado (TNVA) es 0.14 min.

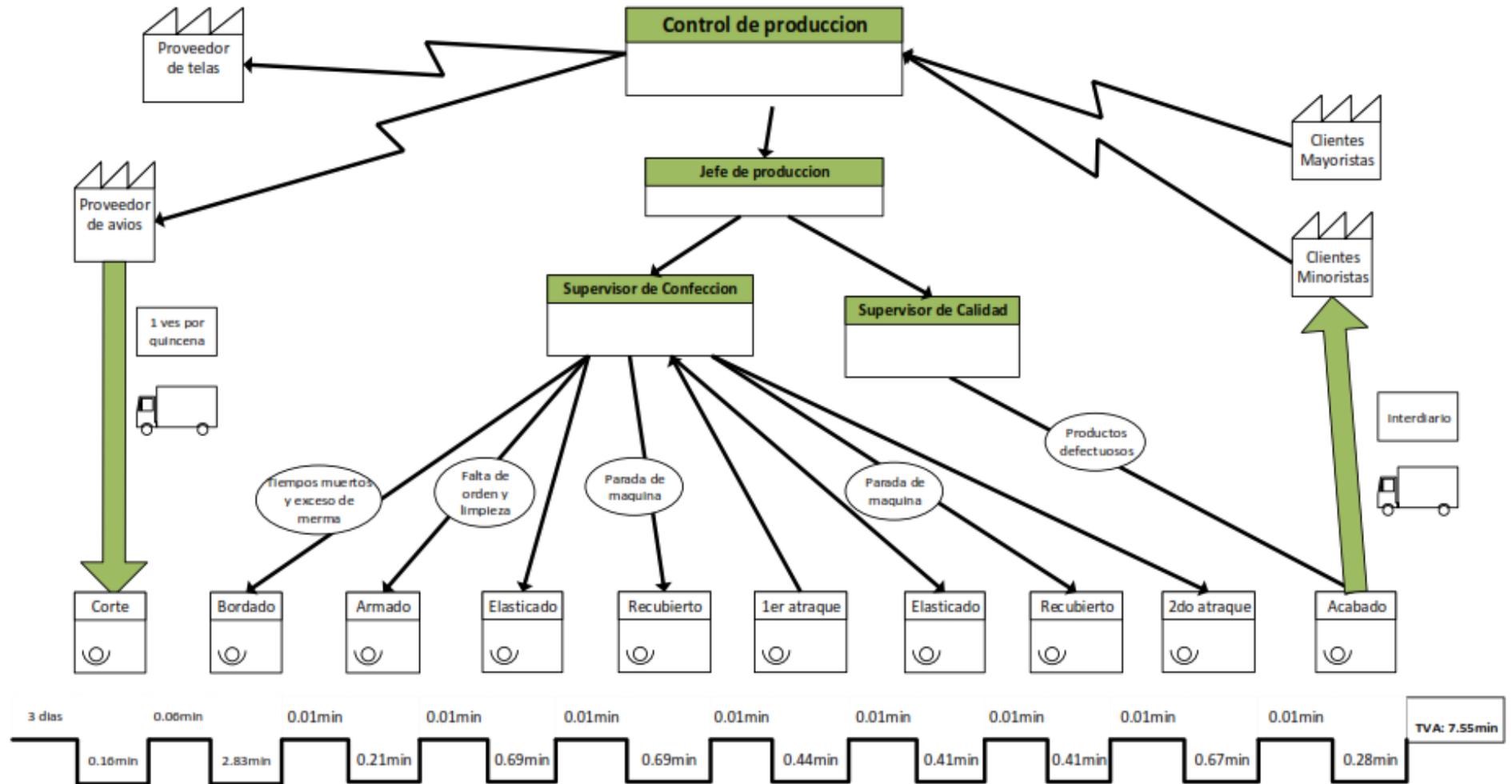


Figura 12. Mapa de flujo de valor actual. *Fuente:* Elaboración propia.

## **Análisis de la situación actual de la empresa**

**Situación actual de la empresa:** No cuenta con una planeación debido que no existe información acerca de los tiempos de las operaciones, el cual no tienen definidos cuanto debería ser la producción real.

El no contar con herramientas y métodos ni tiempos estandarizados crea conflictos en el área debido a los cambios por pedidos que requieren primero, esto afecta directamente en las entregas de pedidos a los clientes. Por consiguiente, se observó lo siguientes desperdicios encontrados en el mapa de flujo de valor actual en la familia de producto del área de producción, con la finalidad de es minimizar o eliminar los desperdicios. A continuación, los tipos de desperdicios identificados en el mapa de flujo de valor, con la finalidad de cumplir con las fechas de entrega y la calidad de los productos.

### **Sobreproducción**

La empresa no cuenta con un área de planeamiento por ello se trabaja bajo incertidumbre, los planes de producción se realizan por semana, aunque suelen ingresar pedidos diarios por ello casi siempre cambian las prioridades dejando en cola producciones en proceso.

### **Inventarios**

No se conoce el costo de mantener el inventario, ni se cuenta con un orden de la materia prima y avíos, se observa que hay productos en proceso en cada operación debido a los cambios por los pedidos no planeados.

### **Transporte**

Según la distribución el almacén de materia prima y productos terminados se encuentra en el primer piso, el área de corte se encuentra ubicado en el tercer piso por ello las telas

tienen que, trasladados por un operario por las escaleras, la empresa no cuenta con un elevador. Mientras que el producto después de ser empaquetados tiene que ser trasladados al almacén de productos terminados que se encuentra en el primer piso.

### **Movimientos innecesarios**

En el área de bordado, el personal tiene que realizar excesivos movimientos debidos a la falta de diseño del pantógrafo al cambiar los bastidores, lo cual implica estiramientos no ergonómicos.

El personal pierde tiempo al buscar accesorios que no tienen definidos su lugar por ejemplo piqueteras, tijeras, pinzas, entre otros. Por ello pierden tiempo desplazándose de un lugar a otro buscando estos accesorios por la falta de la filosofía de las 5S.

Las maquinas no tienen una adecuada distribución lo cual implica movimientos innecesarios de los productos en proceso que son trasladados por lo habilitadores.

### **Tiempos de espera**

En el área de corte, suelen llegar fuera de tiempo algún rollo de tela por ello el personal tiene que quedarse a la espera porque existe más pérdida de tiempo al cortar solo un rollo por mesa.

En el área de bordado, se observan tiempos ociosos debido que cada dos bordado tienen que realizar una parada para el cambio de los batidores.

En el área de confección, los habilitadores tienen la obligación de alcanzar lo necesario a los operadores de las máquinas, si ellos no se encuentran pendientes de los maquinistas ellos tienen que estar avisando al habilitador sea cambio de hilos o materia en proceso.

### **Procesos innecesarios**

La falta del mantenimiento y una buena calibración causan reprocesos de las prendas por errores en las costuras.

### **Defectos**

La prenda defectuosa es debido a la falta de orden y limpieza tanto del área como de materiales y máquinas.

### **Identificación de variables que afectan el proceso productivo**

En conjunto con el gerente general de la empresa y el jefe de producción se creó una matriz para medir el impacto que corresponde a las causas que repercuten en el cumplimiento de entrega de al cliente, lo cual no permite que la empresa sea productiva en su totalidad. Cabe resaltar que los porcentajes y puntajes fueron determinados en conjunto.

Se tomó en cuenta los siguientes criterios y pesos porcentuales:

**Magnitud (30%):** hace referencia a como se ve afectado el proceso productivo con respecto al problema.

**Frecuencia (35%):** hace referencia a la número de veces que el problema afecta al sistema productivo.

**Calidad del producto (35%):** hace referencia de como afecta el problema a la calidad del producto.

Cada causa fue evaluada con los siguientes criterios, con un valor de 0 a 50 puntos.

Causas	Impacto			
	Magnitud (30%)	Frecuencia (35%)	Calidad del producto (35%)	Puntaje total
Falta de planeamiento de la producción	45	30	12	28.20
No hay orden ni limpieza en las áreas	50	42	38	43.00
Falta de mantenimiento autónomo	32	38	42	37.60
Paro de maquinas	39	41	39	39.70
Escases de información	38	35	28	33.45
Desperdicios por demoras	41	28	25	30.85
Falta de definición de actividades	38	32	23	30.65
Exceso de movimientos de prendas y personas	47	45	21	37.20
Falta de control de producción	45	29	13	28.20

**Cuadro 10.** Matriz de impacto. *Fuente:* Elaboración propia.

Se concluyó en implementar las siguientes herramientas debido que son las más adaptables según el análisis de matriz de impacto: 5S, SMED, TPM y Celdas de manufactura.

### **Implementación de las 5S**

La empresa no cuenta con un manual ni plan de limpieza de cada área. Cuenta con 5 etapas: Seiri, Seiton, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

#### **Seiri (Clasificar)**

Se analizó las áreas de producción: corte, bordado, confección y acabado, con el objetivo de eliminar lo que no se necesita en la empresa, para ello se realizó una lista con lo que cuentan las áreas de trabajo actualmente respondiendo estas preguntas acerca de lo hallado en las áreas:

¿Es necesario este objeto o elemento? ¿Si es necesario, Es necesario esta cantidad? ¿Si es necesario, tiene que estar localizado? Así se determinará que objetos u elementos no deberían encontrarse en el área de trabajo, después se registrara con tarjetas rojas a los que no se sabe si se quedan o no en el área.

Al realizar la visita a la empresa se observó muchos elementos que son innecesarios o que están guardados sin tener alguna función, lo cual provoca un desorden y un área ocupada, a base de esta visita nos permitió conocer las oportunidades de mejora que se pueden lograr.

### **Área de Corte**

Dentro de esta se observó gran cantidad de elementos a desechar, para ello se realizó el listado con las preguntas para determinar la situación del objeto o elemento, se encontró sillas, retazos de tela, materiales fuera de su lugar, entre otros.

Tabla 7

#### *Elementos encontrados en el área de corte*

<b>Área de corte</b>			
<b>Elementos encontrados</b>	<b>¿Es necesario que se encuentre en esta área?</b>	<b>¿Es necesario esa cantidad?</b>	<b>¿Tiene que estar localizado en esta área?</b>
Retazos de tela	No	No	No
Cajas viejas	No	No	No
Bolsas	No	no	no
Telas con defectos	No	no	no
Prendas en proceso	si	si	no
Tela nueva	si	si	no
Hilos de costura	no	no	no
Hilos de remalle	no	no	no

Desarmadores	no	no	no
Vitrina de vidrio	no	no	no
Sillas viejas	no	no	no
Tijeras	si	si	si
Tizas	si	si	si
Calculadora	si	si	si
Reglas	si	si	si
Lapiceros	si	si	si

### Área de bordado

Es una de las áreas más ordenadas, aunque existe exceso de merma de pelón, aparte que se encontró sillas viejas, retazos de tela, etc. Se muestra la lista de los objetos o elementos hallados.

Tabla 8

*Elementos encontrados en el área de bordado*

<b>Área de bordado</b>			
<b>Elementos encontrados</b>	<b>¿Es necesario que se encuentre en esta área?</b>	<b>¿Es necesario esa cantidad?</b>	<b>¿Tiene que estar localizado en esta área?</b>
Merma de pelón	no	no	no
Sillas viejas	no	no	no
Pelón	si	si	no
Bolsas	no	no	no
Retazos de tela	no	no	no

## Área de confección

En el área de confección se encontraron maquinas inoperativas por falta de mantenimiento o cambio de piezas que obstruyen el paso, debido que no existe un lugar definido para colocar, también se encontraron hilos, tijeras, pinzas, entre otros.

Tabla 9

### *Elementos encontrados en el área de confección*

Elementos encontrados	Área de confección		
	¿Es necesario que se encuentre en esta área?	¿Es necesario esa cantidad?	¿Tiene que estar localizado en esta área?
Remalladora	si	si	si
Recubridora	si	si	si
Blandura	si	si	si
Cortadora	si	si	no
Recta	si	si	si
Retazos de tela	No	No	No
Cajas viejas	No	No	No
Prendas en proceso	si	si	si
Tela nueva	si	si	no
Hilos de costura	si	si	si
Hilos de remalle	si	si	si
Desarmadores	no	no	no
Sillas viejas	no	no	no
Tijeras	si	si	si
Tizas	si	si	si
Calculadora	si	si	si
Reglas	si	si	si
Lapiceros	si	si	si
Elásticos	si	si	si
Centímetro	si	si	si

## Área de acabados

Los elementos más usados en esta área son los balines, pistola de etiquetado, bolsas lo cual se encontró en su lugar, a comparación de los elementos demás elementos encontrados uno de ellos las prendas en proceso o defectuosos en la mesa

Tabla 10

*Elementos encontrados en el área de acabados*

Herramientas encontradas	Área de acabados		
	¿Es necesario que se encuentre en esta área?	¿Es necesario esa cantidad?	¿Tiene que estar localizado en esta área?
Revistas	no	no	no
Periódicos	no	no	no
Hilos	no	no	no
botones	si	si	no
Recta	si	si	no
Cuaderno	si	si	si
Agujas	si	si	si
Batidores malogrados	si	si	no

## Seiton (Orden)

En esta etapa se realizó un listado sugiriendo donde colocar los elementos necesarios donde corresponda o se puedan encontrar fácilmente, se desarrolló especificando: Lugar actual, frecuencia de uso, Lugar de ubicación correcta

Situación actual del área de producción: En el área productiva, no existe un flujo adecuado de los materiales lo cual dificulta de sea continuo. Se encontró varios desperdicios realizando la primera etapa, por ello no cumplen los pedidos en las fechas pactadas,

porque suelen dejar prendas en proceso para avanzar el pedido que uno está próximo o porque ya realizo el deposito por adelantado. Sin embargo, hay productos que tienen su lugar, pero no cumplen al colocar el lugar designado como también existen productos que no tiene un lugar de ubicación.

### **Seiton (Limpieza)**

En esta etapa se busca sensibilizar a todos los empleados a realizar los trabajos con orden y limpieza, se realizara una limpieza en general que incluyen todas las areas, equipos, insumos, materiales y otros. Se designara a cada responsable de area mantener el area limpio y ordenado. Para el cumplimiento de las actividades de limpieza se realizara un manual, diagrama de flujo y un check list que tendra que sera verificado por el encargado

### **Seiketsu (Estandarizar)**

En esta etapa se tiene que matener las tres primeras eses, para ello se mostrara a los operarios sus funcion y responsabilidades por cada area preservando un lugar de trabajo con condiciones optimas para el resultado de nuestras funciones.

<b>Tablero visual</b>				
<b>Área de Trabajo</b>	<b>Elementos</b>	<b>Responsable</b>		
		<b>Limpieza</b>	<b>Orden</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>Área de corte</b>	Cortadora	Operaria/o de corte	Operaria/o de corte	Supervisor confección
	Piezas			
	Mesa			
	Herramientas			
<b>Área de bordado</b>	Bordadora	Operaria de bordado	Operaria de bordado	Supervisor de calidad
	Piezas			

	Mesa			
	Herramientas			
Área de confección	Maquinas	Operario/a de confección	Operario/a de confección	Supervisor confección
	Mesas			
	Prendas en proceso o terminados			
	Andamios			
	Herramientas			
	Avíos o piezas			
Área de acabados	Maquinas	Operario/a de acabado	Operario/a de acabado	Supervisor de calidad
	Mesas			
	Prendas en proceso o terminados			
	Andamios			
	Herramientas			
	Avíos o piezas			

**Cuadro 12.** Tablero visual por areas. **Fuente:** Elaboracion propia.

Este tablero visual fue desarrollado con el fin de cumplir los estándares de limpieza, con esta información los operarios tendrán la información necesaria para el cumplimiento del manual, cada área de trabajo entenderá que mantener un área limpio y ordenado facilita a la realización de nuestras funciones o actividades optimizando la calidad y productividad También emplearemos letreros con frases que motiven al personal a mantener un área de trabajo limpio y seguro.

### **Shitsuke (Autodisciplina)**

Para mantener presentes las 5S en esta fase se propone crear un check list para que midan el cumplimiento de las fases en cada área según puntajes, cada fin de semana este check list será realizado por los supervisores para determinar el puntaje.

### **Evidencias de implementación de las 5S**

Se muestra el manual de limpieza y el check list propuestos para las auditorias.

### **Manual de Limpieza**

Se busca establecer el procedimiento para la limpieza del area productiva en la empresa de confeccion textil para mantener las areas limpias y ordenandas donde se describira los tareas a realizar.

### **Proposito del manual**

Contar con pasillos libres que no dificulten el transito.

No guardar elementos u objetos que no son necesarios para que no perjudique la imagen de la planta.

Mantener un lugar de trabajo limpio, ordenando y seguro para mejorar nuestras actividades.

Evitar la perdida de tiempo buscando objetos o elementos para realizar las funciones.

Sensibilizar al personal a cumplir las actividades de limpieza.

### Actividades diarias

Todos los operarios deben ser responsable de cumplir con sus actividades de limpieza a realizar para lograr los propósitos del manual. Sus actividades:

Limpiar y ordenar su area de trabajo.

Dejar libre y limpio su mesa de trabajo.

Revisar si nuestras herramientas de trabajo estan completas y guardarlas.

Asegurarse que las prendas en proceso o terminadas se encuentren cubiertas para evitar que se ensucien de polvo.

### Actividades semanales

Cada fin de semana los operarios deben realizar una limpieza general, primeramente guardando y cubriendo todas las prendas en proceso o terminado, luego colocando todas las herramientas en su lugar. Para seguir con la limpieza de todas las maquinas con apoyo del soplete, sacudir los hilos. Cada operario es responsable de mantener limpio y ordenado su area y tendra que supervisado por el encargado de cada area. Es importante dar a conocer que un area limpio y ordenado no solo beneficia a la empresa si no a todos los operarios porque tendran un area seguro para realizar sus funciones.

<b>LIMPIEZA EN LA PLANTA POR AREAS</b>					
<b>Área de Trabajo</b>	<b>Actividad a realizar</b>	<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Elementos de limpieza necesarios</b>
<b>Área de corte</b>	Guardar las piezas en los andamios	Supervisor de confección	Diario	30 min	Trapos húmedos y escoba.
	Guardar las herramientas de trabajo		Diario		
	Limpiar la mesa de corte		Diario		

	Barrer y votar la basura		Diario		
Área de bordado	Limpia la mesa	Supervisor de calidad	Diario	20 min	Trapos húmedos y escoba.
	Guardas los avíos y herramientas en su lugar		Diario		
	Barrer y votar la basura		Diario		
Área de confección	Guardas las prendas en procesos y terminadas	Supervisor de confección	Diario	40 min	Trapos húmedos, sopletes y escoba.
	Guardas los avíos sobrantes en su lugar		Diario		
	Colocar en su lugar las herramientas de trabajo		Diario		
	Sopletear las maquinas		Cada fin de semana		
	Limpia la mesas de trabajo		Diario		
	Barrer y votar la basura		Diario		
Área de acabados	Guardas las prendas pendientes por empacar	Supervisor de calidad	Diario	30 min	Trapos húmedos, soplete y escoba.
	Guardas los avíos de acabados		Diario		
	Limpia la mesa de trabajo		Diario		
	Devolver las prendas que están defectuosas		Diario		
	Barrer y votar la basura		Diario		

**Cuadro 12.** Actividades de limpieza por áreas. **Fuente:** Elaboracion propia.

A continuación el Check list propuesto para auditorias semanales por los supervisores.

Check list - Cumplimiento de las 5S						
Área a evaluar:					1	No cumple
Realizado por:					2	Parcialmente cumple
Fecha:					3	Si cumple
Fase	Elementos	Descripción	Puntaje			Observaciones
			1	2	3	
Seiri (Clasificar):	Presencia de elementos necesarios	Verificar que solo haya los				

separar lo útil de lo inútil		elementos necesarios					
	Presencia de elementos innecesarios	Verificar que solo haya no haya elementos innecesarios					
	Avíos necesarios para la producción	Verificar que no haya avíos en exceso para la producción					
<b>Seiton (Orden):</b> Todo en su lugar	Señalización de los materiales	Verificar que las herramientas tengan un lugar señalado					
	Elementos almacenado en su lugar después de su uso	Verificar que no haya herramientas fuera de su lugar					
	Pasillos libres	Verificar que no obstrucción por algún material o equipo					
<b>Seiton (Limpieza):</b> Limpiar las instalaciones	Pisos, pasillos y andamios limpios	Verificar que se encuentren limpios					
	Equipos, máquinas y herramientas	Verificar que todo se encuentre limpio y en buen estado					
<b>Seiketsu (Estandarizar):</b> Monitorear las primeras 3S							
	Controles visuales	Verificar que se encuentre en cada área					

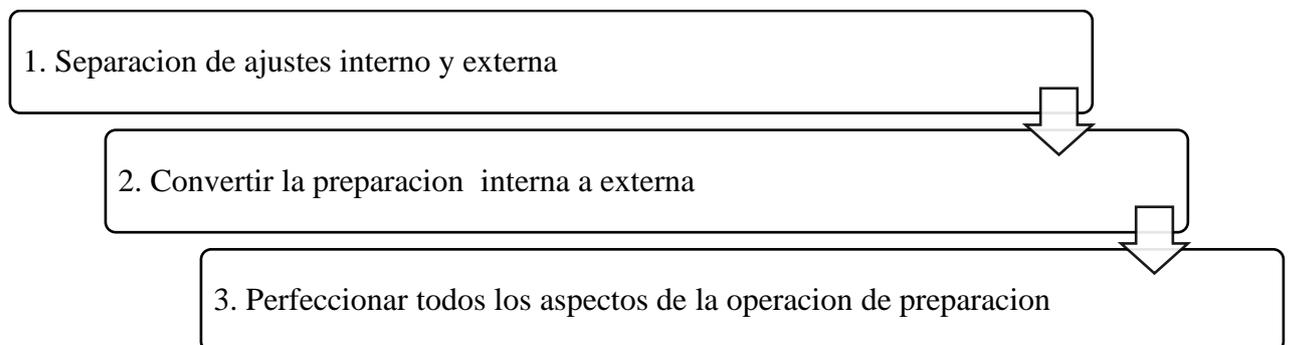
	Conservación del orden y limpieza	Verificar si cumplen los estándares de limpieza					
<b>Shitsuke (Autodisciplina):</b> auditoría y control	Programación de las 5S	Verificar que se cumplan en todas las áreas					
	Progresos y avances en área	Verificar que sean documentados los avances de las 5S					

**Cuadro 13.** Check list – auditoría 5S. **Fuente:** Elaboración propia.

### La implementación del SMED se dará en el área de bordado.

El SMED consiste en eliminar los desperdicios que permiten la posibilidad de reducir significativamente el tiempo de aislamiento, con el objetivo de reducir los tiempos, movimientos, inventario, y en general mejorar el lead time.

Esta implementación con tendrá 3 etapas:



**Figura 14.** Etapas del SMED. **Fuente:** Elaboración propia

### Área de Bordado

El bordado sobre la prenda es un soporte en las empresas de confección textil, dado que es un arte que cubre de hilo y decora las prendas.

Los diseños son realizados en el software Wilcom, esta máquina cuenta con 8 cabezales y 12 agujas y trabaja con una velocidad de 850puntadas/minuto a continuación la secuencia de operaciones:

Las piezas y pelón ingresan al área de bordado y son colocados en los andamios por talla.

Se programa en la maquina el diseño según orden.

Las piezas son colocadas en los bastidores en conjunto con la entretela.

Se coloca los bastidores en el pantógrafo.

Se borda.

Se retira los bastidores del pantógrafo.

Se corta y limpia del pelón de la pieza.

Se retira la pieza del pantógrafo.

Se guarda la pieza en el andamio.

Y se repiten las operaciones hasta terminar de bordar todas las piezas según orden

**Etapa 1:** Los ajustes externos encontrados durante la visita en la empresa en el proceso de bordado se observa que cada 2 bordado concluido en los bastidores araña como se observa en a figura, la maquina tiene que parar para que los operarios cambien el bastidor el cual tiene un tiempo de espera de 1 minuto; esto quiere decir que cada 4 minutos la maquina tiene que para un minuto para el cambio de los dos bastidores.



Figura 15. Batidores araña.

Cantidad de bordados x cabezal (und)	Tiempo de bordado (min)	Tiempo de cambio x cabezales (min)	Tiempo total (min)	Tiempo total mejorado (min)
2	3.53	2.12	5.65	3.53

Esta demora por cada dos diseños concluidos se debe al inadecuado diseño de los bastidores, recordemos que este cálculo es por cabezal; la empresa de estudio es de producción de ropa interior por lo cual sus diseños son pequeños, se observa exceso de merma de pelón. Existe un tiempo de aislamiento por ajustes internos cada 4 minutos hay 1 minuto de tiempo muerto. Si un operario trabaja 8 horas diario se calcula lo siguiente:

N° puntadas	Minutos
3000	x
850	1
x=	3.53 min

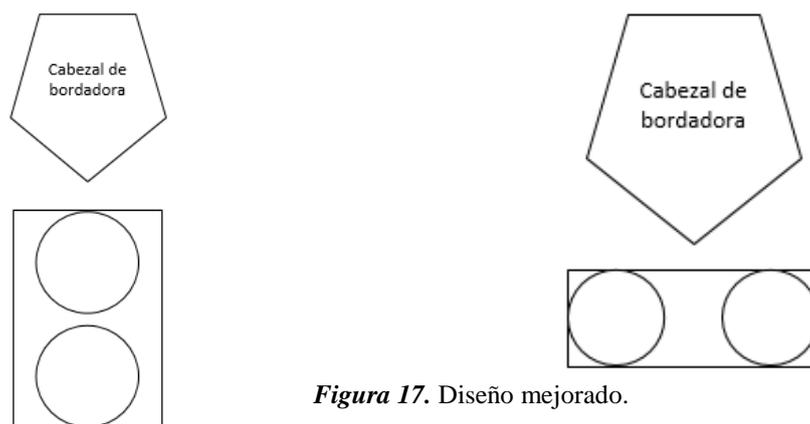
**Etapa 2:** Ya conociendo la pérdida que existe por este ajuste interno y convertirlo en uno externo, eliminaremos 3.12 minutos por cambio de bastidores en los 8 cabezales por maquina realizados por 2 operarios.

Para eliminar este desperdicio de tendrá que cambiar el diseño del bastidor araña horizontal a el uso de imagen fijadores y bastidores de un diámetro reducido; aplicando ello no solo se eliminara el tiempo muerto si no también se reducirá el costo por piezas debido al cambio del tamaño del diámetro del bastidor.

**Etapa 3:** Es esta etapa se cambiará el tipo de bastidor por unos independientes y de forma horizontal y los operarios podrán hacer en cambio por la parte delantera sin que la maquina tenga un tiempo de parada.

### Evidencias de la implementación de SMED

Se muestra el diseño actual y propuesto, donde se puede observar que actualmente los bastidores son de un diámetro 20 centímetros diseñados en posición vertical mientras que en el propuesto tendrán un diámetro de 12 cm y de posición horizontal, por ende, también se ahorrara en el pelón.



**Figura 16.** Diseño actual.

**Figura 17.** Diseño mejorado.

Se recalca que la empresa cuenta con 2 máquinas bordadoras cada una tiene 8 cabezales, para la implementación del SMED se comprara imanes internos de pantógrafos, para conocer el incremento del bordado se obtuvo los siguientes cálculos:

<b>Producción por mes</b>				
<b>Implementación</b>	<b>Tiempo al mes (min)</b>	<b>Cant. Bordada x maquina (und)</b>	<b>Cant. X todo el área (und)</b>	<b>Incremento %</b>
<b>Sin mejora</b>	18720	26509	53018	100.00%
<b>Con mejora</b>	18720	42432	84864	160.07%
<b>Diferencia de producción (cant/mes)</b>		15923	31846	60.07%

<b>Implementación</b>	<b>Cant. X todo el área (und)</b>	<b>Precio UN x bordado</b>	<b>Total S/. X mes</b>	<b>Total S/. X año</b>
Sin mejora	53018	S/0.15	S/7,952.69	S/95,432.24
Con mejora	84864	S/0.15	S/12,729.60	S/152,755.20
			<b>Incremento por mejora</b>	<b>60%</b>

<b>Implementación</b>	<b>Bordados al año (Capacidad Max)</b>	<b>Producción al año (Pedidos)</b>	<b>Servicio de Bordado</b>	<b>Producción(S/.)</b>
Sin Mejora	636215	266603	369612	95432
Con Mejora	1018368	<b>325255.66</b>	693112	152755

### **Mejora del flujo del proceso (manufactura celular)**

Esta herramienta está asociado al proceso de balanceo asegurando el uso óptimo de las personas, espacio y materiales, en función maximizando la productividad e impacto de la distribución de planta. En la empresa se analizará los siguientes componentes característicos de esta herramienta:

Calculo del tiempo tanto: Se define como la velocidad o candencia a la cual un producto debe ser producido para satisfacer la demanda. Para su cálculo se tomó 24 días que se

laboran al mes y un promedio de los datos históricos de las prendas es 22217 unidades.

Se calcula con la siguiente formula:

$$\text{Tiempo takt} = \frac{\text{Tiempo de procesos disponible minutos}}{\# \text{ de prendas a producir}}$$

$$\text{Tiempo takt} = \frac{11520 \text{ minutos}}{5555 \text{ prendas}}$$

$$\text{Tiempo takt} = 2.07 \text{ minutos por prenda aproximadamente}$$

Se muestra los minutos de producción por cada proceso:

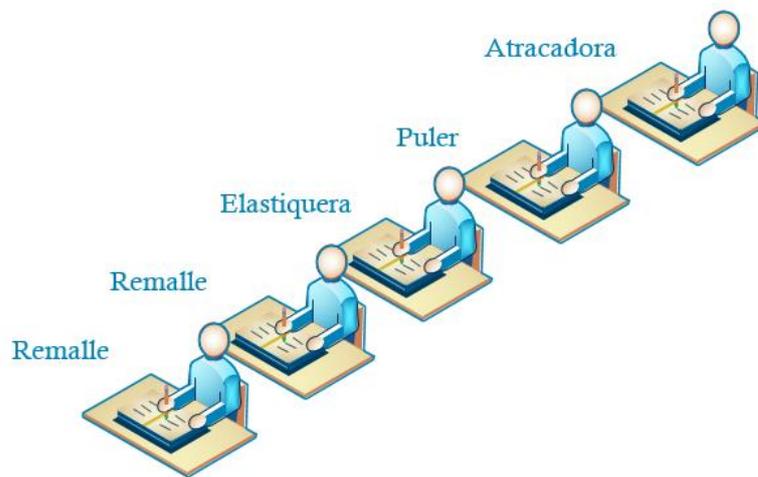
Proceso	Minutos en producción
Corte	0.16
Bordado	2.83
Armado	0.21
Elasticado	0.69
Recubierto	0.69
1er atraque	0.44
Elasticado	0.41
Recubierto	0.41
2do atraque	0.67
Acabado	0.28
<b>TOTAL (min)</b>	<b>6.79</b>

**Cuadro 14.** Tiempo de producción por prenda. *Fuente:* Elaboración propia.

Es por ello que para cumplir los pedidos se tiene que realizar horas extras, mediante el balanceo se busca generar mejoras para cumplir con las entregas sin necesidad de trabajar horas extras. Como: minimizar movimientos, reprocesos, entre otros.

**Mejora del flujo de proceso o celdas de manufactura:** Consiste en la agrupacion de familias de productos, donde requiere que los recursos se encuentren lo mas cerca posible como: maquinas, espacios y recursos . La empresa no cuenta con un flujo de produccion

definida , por lo tanto no existe una cultura de manufactura de celdas. Se propone en tipo Celula en Línea.



*Figura 18.* Distribución de máquinas Tipo Célula en línea - Área de confección.

Cursograma analítico basado en producción actual de ropa interior										
Metodología de trabajo de actual										
Cursograma analítico				Material						
Diagrama # 1.1				Resumen						
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía				
Confeccion de prendas		Operacion	○							
Actividad:		Transporte	⇒							
Produccion 1350 prendas		Espera	D							
Método: Proceso actual		Inspeccion	□							
Lugar: Ate Vitarte		Almacenamiento	▽							
Operario(s): 10 operarios dentro del proceso		Distancia (m)		169						
		Tiempo (min-hombre)		10246.75						
		Tiempo (horas)		171						
		Sueldo mensual		S/1,000.00						
		Horas al mes		192						
		Cantidad de personal		10						
Compuesto:		Costo de Mano de obra		S/ 8,894.75						
Descripcion		Total		Símbolo			Observaciones			
		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min.)	○	⇒		D	□	▽
Recepcion de pedido en almacen		1	0	20						
Verificacion de materia prima y avios		2	0	30						
Traslado de materia prima a corte		3	20	58						
Tendido de tela		3	4	720						
Corte de tela		2	4	220						
Traslado a bordado		2	15	80						
Bordado de piezas		5	2	3814						
Traslado a confeccion		2	15	15						
Primer armado de piezas		4	5	150						
Segundo armado de piezas		4	3	140						
Traslado a maquina elasticquera		2	10	10						
Elasticado de piernas		4	2	930						
Traslado a maquina puler		4	8	15						
Recubierto de piernas		4	2	930						
Traslado a maquina atracadora		1	9	15						
Atraque de prendas		3	2	600						
Traslado a maquina elasticquera		2	9	15						
Elasticado de cintura		4	2	560						
Traslado a maquina puler		2	11	15						
Recubierto de cintura		3	2	560						
Traslado a maquina atracadora		2	10	15						
Cierre de prenda		3	2	900						
Traslado al area de acabados		2	15	10						
Acabado de producto		4	2	380						
Traslado a almacen		2	15	45						
Total		70	169	10247	12	10	0	3	2	

Figura 18. Diagrama analítico de procesos-Actual. Fuente: Elaboración propia.

## 5.7 Evidencias

Se muestra el DAP mejorado aplicando las herramientas: 5S, SMED, TPM y Celdas de manufactura, logrando reducir distancias recorridas, eliminar los momentos de espera o retraso, reduciendo el tiempo de almacenamiento, entre otros.

Cursograma analítico basado en la producción mejorada de ropa interior									
Metodología de trabajo de actual									
Cursograma analítico		Material							
Diagrama # 1.1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Confeccion de prendas	Operacion ○								
Actividad: Produccion 1350 prendas	Transporte □⇒								
	Espera □								
	Inspeccion □								
	Almacenamiento ▽								
Método: <b>Proceso actual</b>									
Lugar: Ate Vitarte	Distancia (m)		126						
Operario(s): 10 operarios dentro del proceso	Tiempo (min-hombre)		8761						
	Tiempo (horas)		146						
	Sueldo mensual		S/.1.000.00						
	Horas al mes		192						
	Cantidad de personal		S/. 10.00						
Compuesto:	Costo de Mano de obra		S/. 7,605.03						
Descripcion	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo					Observaciones
				○	□⇒	□	□	▽	
Recepcion de pedido en almacen	1	0	20						
Verificacion de materia prima y avios	2	0	30						
Traslado de materia prima a corte	3	20	58						
Tendido de tela	3	4	720						
Corte de tela	2	4	220						
Traslado a bordado	2	15	80						
Bordado de piezas	5	2	2383						
Traslado a confeccion	2	15	15						
Primer armado de piezas	4	5	150						
Segundo armado de piezas	4	3	140						
Traslado a maquina elastiquera	2	2	5						
Elasticado de piernas	4	2	930						
Traslado a maquina puler	4	2	5						
Recubierto de piernas	4	2	930						
Traslado a maquina atracadora	1	2	5						
Atraque de prendas	3	2	600						
Traslado a maquina elastiquera	2	2	5						
Elasticado de cintura	4	2	560						
Traslado a maquina puler	2	3	5						
Recubierto de cintura	3	2	560						
Traslado a maquina atracadora	2	3	5						
Cierre de prenda	3	2	900						
Traslado al area de acabados	2	15	10						
Acabado de producto	4	2	380						
Traslado a almacen	2	15	45						
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>126</b>	<b>8761</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	

**Figura 18.** Diagrama analítico de procesos - mejorado. *Fuente:* Elaboración propia

## 5.8 Presupuesto

### Implementación para el control de procesos

Recursos Humanos	Cantidad	Sueldo	Total
Bach. En Ingeniería	1	S/.1,400.00	S/.1,400.00
Practicantes de ingeniería	2	S/.1,000.00	S/.2,000.00
			S/.3,400.00

Descripción	Sueldo	Meses	Total
Estudio de tiempos	S/.3,400.00	3	S/.10,200.00
Elaboración de procedimientos de trabajo			
Creación de formatos para el control y supervisión			

### Mejora de diseño de pantógrafo - Bordadora (SMED)

Recursos Humanos	Cantidad	Sueldo Mensual	Horas	Total
Mecánico Textil	1	S/.1,500.00	18	S/.140.63
Operarios	2	S/.1,000.00	18	S/.93.75
				S/.234.38

Materiales	Cant.	P. Unitario	Total
Imanes de pantógrafo	32	S/.90.00	S/.2,880.00
Bastidores	42	S/. 20.00	S/. 840.00
<b>Total</b>			<b>S/. 3,720.00</b>

Mejora de diseño de pantógrafo y bastidores - Bordadora	
Recursos Humanos	S/.234.38
Materiales	S/.3,720.00
<b>Total</b>	<b>S/.3,974.38</b>

### Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing

Recursos Humanos	Sueldo mensual	Cantidad	Monto por mes
Gerencia	S/.4,500.00	1	S/.4,500.00
Área Administrativa	S/.2,000.00	2	S/.4,000.00
Área Comercial	S/.2,000.00	2	S/.4,000.00

<b>Almacén</b>		S/.1,200.00	2	S/./2,400.00
<b>Área de producción</b>	Operarios	S/.1,000.00	26	S/./26,000.00
	Jefe de producción	S/./2,500.00	1	S/./2,500.00
	Sup. Producción	S/./1,500.00	1	S/./1,500.00
	Sup. Calidad	S/./1,500.00	1	S/./1,500.00
	Mecánico textil	S/./1,500.00	1	S/./1,500.00
<b>Total</b>				S/./47,900.00

<b>Capacitación</b>	<b>Detalle</b>	<b>Costo por hora</b>	<b>Horas</b>	<b>Total</b>
<b>Introducción profunda del Lean Manufacturing</b>	Consultor Externo	S/ 300.00	4	S/ 1,200.00
	Todos los integrantes de todas las áreas de la empresa	S/ 249.47	4	S/ 997.88
<b>Capacitación de las 5S</b>	Consultor Externo	S/ 300.00	5	S/ 1,500.00
	Todos los integrantes de todas las áreas de la empresa	S/ 158.75	5	S/ 793.75
<b>Capacitación de TPM</b>	Consultor Externo	S/ 300.00	8	S/ 2,400.00
	Todos los integrantes de todas las áreas productiva	S/ 158.75	8	S/ 1,270.00
<b>Capacitación de Celdas Manufactura</b>	Consultor Externo	S/ 300.00	6	S/ 1,800.00
	Todos los integrantes de todas las áreas productiva	S/ 158.75	6	S/ 952.50
<b>Capacitación de SMED</b>	Consultor Externo	S/ 300.00	8	S/ 2,400.00
	Todos los integrantes de todas las áreas productiva	S/ 158.75	8	S/ 1,270.00
			<b>Total</b>	S/ 14,584.13

<b>Descripción</b>	<b>Monto x mes</b>	<b>Meses</b>	<b>Total</b>
<b>Capacitaciones</b>	S/ 14,584.13	6	S/ 87,504.78

<b>Costo de materiales para implementación de las herramientas</b>	S/ 42,054.35
--------------------------------------------------------------------	--------------

**Resumen de la propuesta**

<b>Presupuesto</b>	<b>Monto Total</b>
<b>Implementación para mejora de control de procesos</b>	S/ 10,200.00
<b>Mejora de diseño - Bordadora</b>	S/ 3,974.38
<b>Capacitaciones LM</b>	S/ 87,504.78
<b>Materiales para aplicación de herramientas</b>	S/ 27,879.97
<b>Total</b>	S/ 129,559.13

**Cuadro 15.** Presupuesto para la aplicación del LM. **Fuente:** Elaboracion propia.

## 5.9 Diagrama de Gantt/Pert CPM

A continuación, las siguientes actividades propuestas para la implementación de Lean Manufacturing en la empresa de estudio.

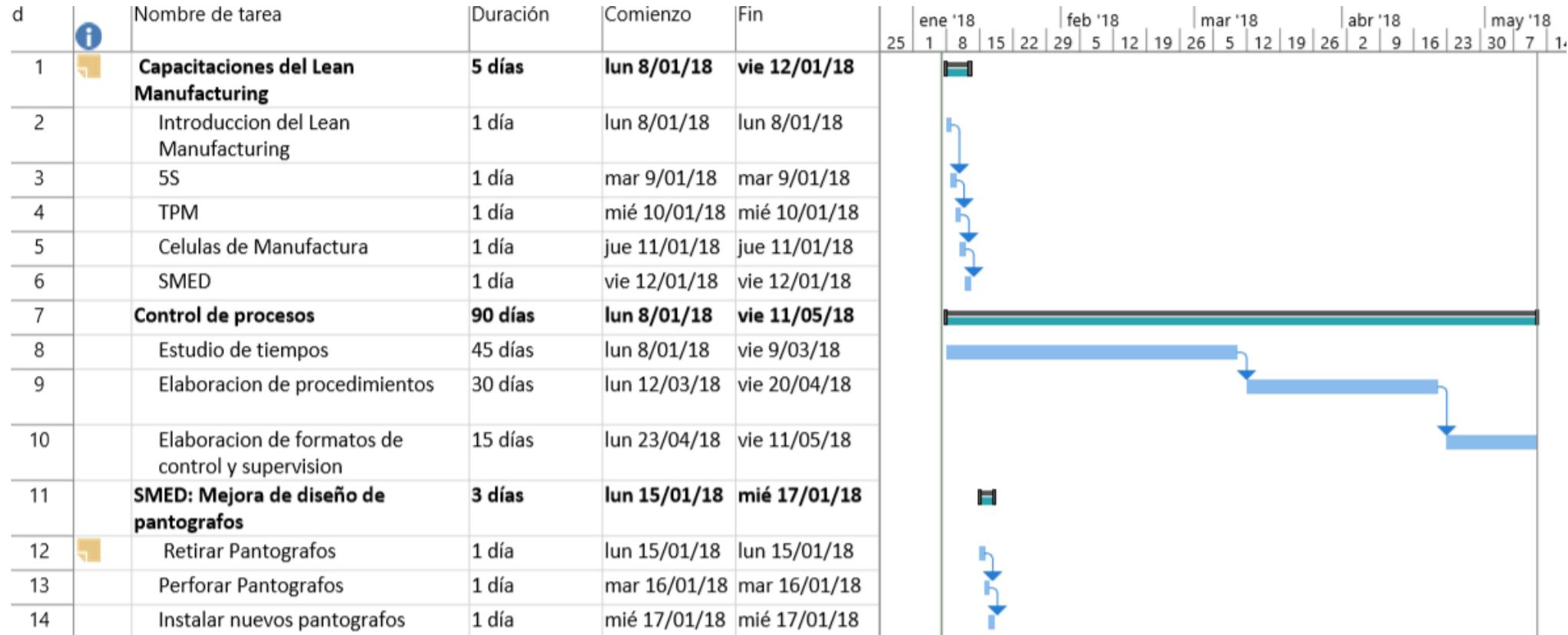


Figura 20. Actividades para implementación Lean. *Fuente:* Elaboración propia.

### 5.10 Flujo de caja en un plazo de cinco años

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b><u>INGRESOS</u></b>						
Incremento por ventas		57,322.96	69,934.01	74,519.85	77,386.00	80,252.14
Ingreso por servicios		44,776.80	54,627.70	71,016.00	95,871.61	156,511.77
<b>Total de ingresos</b>	<b>0.00</b>	<b>102,099.76</b>	<b>124,561.71</b>	<b>145,535.85</b>	<b>173,257.60</b>	<b>236,763.91</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>						
Materiales directos		22,929.00	27,973.38	29,807.70	30,954.15	32,100.60
Mano de obra directa		25,524.94	31,140.43	33,182.42	34,458.67	35,734.92
Costos indirectos de fabricación		10,209.00	11,740.35	13,501.40	15,526.61	19,408.27
Gastos de administración		11,464.00	5,800.00	5,800.00	5,800.00	5,800.00
Gastos de ventas		2,867.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00
<b>Inversión total</b>	<b>S/.129,559.13</b>					
<b>Total de egresos</b>	<b>129,559.13</b>	<b>72,993.94</b>	<b>87,154.16</b>	<b>92,791.52</b>	<b>97,239.43</b>	<b>103,543.78</b>
<b>Flujo neto económico</b>	<b>(129,559.13)</b>	<b>29,105.82</b>	<b>37,407.55</b>	<b>52,744.33</b>	<b>76,018.17</b>	<b>133,220.13</b>
(+) Préstamos						
(-) Amortización del préstamo		38638.97	43020.74	52412.41		
(-) Intereses del préstamo		12151.51	7769.74	3457.12		
<b>Flujo neto financiero</b>	<b>0.00</b>	<b>(21,684.66)</b>	<b>(13,382.93)</b>	<b>(3,125.20)</b>	<b>76,018.17</b>	<b>133,220.13</b>

*Cuadro 15.* Flujo de caja de 5 años. *Fuente:* Elaboración propia.

## A). Evaluación Económica

### Flujo de caja económico – Resumen

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		102,099.76	124,561.71	145,535.85	173,257.60	236,763.91
Egresos	129,559.13	72,993.94	87,154.16	92,791.52	97,239.43	103,543.78
Flujo neto económico	<b>(129,559.13)</b>	<b>29,105.82</b>	<b>37,407.55</b>	<b>52,744.33</b>	<b>76,018.17</b>	<b>133,220.13</b>

**Cuadro 17.** Resumen de flujo de caja económico. *Fuente:* Elaboración propia.

### Criterios de evaluación económica aplicables

- 1) Valor actual neto económico (VANE)
- 2) Tasa interna de retorno económico (TIRE)
- 3) Coeficiente de beneficio costo económico (BCE)
- 4) Periodo de recupero económico (PRE)

### Valor actual neto económico (VANE)

Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.
0	<b>( 129,559.13)</b>	1.00000000	<b>( 129,559.13)</b>
1	29,105.82	0.83333333	24,254.85
2	37,407.55	0.69444444	25,977.47
3	52,744.33	0.57870370	30,523.34
4	76,018.17	0.48225309	36,660.00
5	133,220.13	0.40187757	53,538.18

Valor actual neto económico	41,394.70	EJECUTA
-----------------------------	-----------	---------

### Tasa interna de retorno económico (TIRE)

Año	Beneficio neto	30%		31%	
		FSA	B. N. Actualiz.	FSA	B. N. Actualiz.
0	<b>( 129,559.13)</b>	1.00000000	<b>( 129,559.13)</b>	1.00000000	<b>( 129,559.13)</b>
1	29,105.82	0.76923077	22,389.09	0.76335878	22,218.18
2	37,407.55	0.59171598	22,134.65	0.58271662	21,798.00
3	52,744.33	0.45516614	24,007.43	0.44482185	23,461.83
4	76,018.17	0.35012780	26,616.07	0.33955866	25,812.63
5	133,220.13	0.26932907	35,880.05	0.25920509	34,531.34
			1,468.17	<b>( 1,737.15)</b>	
Tasa interna de retorno económico ( % )		30.46%	EJECUTA	30.46%	

**Coefficiente de beneficio costo económico (BCE)**

20%

Año	Beneficio	Costo	FSA	Benef. Actualiz.	Costo Actualiz.
0	0.00	129,559.13	1.00000000	0.00	129,559.13
1	102,099.76	72,993.94	0.83333333	85,083.13	60,828.28
2	124,561.71	87,154.16	0.69444444	86,501.19	60,523.72
3	145,535.85	92,791.52	0.57870370	84,222.14	53,698.80
4	173,257.60	97,239.43	0.48225309	83,554.01	46,894.02
5	236,763.91	103,543.78	0.40187757	95,150.11	41,611.92
				434,510.58	393,115.87

Coefficiente de beneficio costo económico	1.11	EJECUTA	1.11
-------------------------------------------	------	---------	------

**Periodo de recuperó económico (PRE)**

20%

Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.	B. N. Act. Cum.
0	( 129,559.13)	1.00000000	( 129,559.13)	( 129,559.13)
1	29,105.82	0.83333333	24,254.85	( 105,304.28)
2	37,407.55	0.69444444	25,977.47	( 79,326.81)
3	52,744.33	0.57870370	30,523.34	( 48,803.48)
4	76,018.17	0.48225309	36,660.00	( 12,143.48)
5	133,220.13	0.40187757	53,538.18	41,394.70

Período de recuperó económico (Años)	4.23
--------------------------------------	------

Período de recuperó económico (Años)	4 AÑO, 1MESES
--------------------------------------	---------------

**Resumen de Resultados**

Criterio	Resultado
Valor actual neto económico (VANE)	S/. 41,394.70
Tasa interna de retorno económico (TIRE)	30.46%
Coefficiente de beneficio costo económico (BCE)	1.11
Periodo de recuperó económico (PRE)	4 años y 1 mes

**Cuadro 18.** Resultados del analisis Economico. *Fuente:* Elaboración propia.

## **Análisis de evaluación económica**

### VANE

El artefacto nos retorna un beneficio neto actualizado positivo, por lo tanto, es viable.

### TIRE

El artefacto nos permite un rendimiento positivo, por tanto, es viable.

### BCE

El artefacto refleja un coeficiente de beneficio positivo, es decir, por cada unidad monetaria (un nuevo sol) nos beneficia en 1.11 (nuevos soles).

### PRE

El periodo de recuperación es de 4 años y 1 mes.

## **Conclusiones**

Después de la aplicación de los indicadores de evaluación económica y del análisis de cada uno de ellos, se puede concluir que la ejecución del artefacto es rentable desde el punto de vista económico.

**B). Evaluación Financiera****Servicio de la Deuda**

<b>Banco</b>	Banco continental
<b>Método</b>	Cuotas iguales
<b>Capital (P)</b>	129,559.13
<b>Tasa de interés (ip)</b>	1.08%
<b>Número de períodos (n)</b>	30
<b>Cuota</b>	5,079.05

<b>n</b>	<b>Capital inicial</b>	<b>Amortización (A)</b>	<b>interés (I)</b>	<b>Cuota (R)</b>	<b>Capital final</b>
1	129,559.13	3,679.81	1,399.24	5,079.05	125,879.32
2	125,879.32	3,719.55	1,359.50	5,079.05	122,159.77
3	122,159.77	3,759.72	1,319.33	5,079.05	118,400.05
4	118,400.05	3,800.33	1,278.72	5,079.05	114,599.72
5	114,599.72	3,841.37	1,237.68	5,079.05	110,758.35
6	110,758.35	3,882.86	1,196.19	5,079.05	106,875.49
7	106,875.49	3,924.79	1,154.26	5,079.05	102,950.70
8	102,950.70	3,967.18	1,111.87	5,079.05	98,983.52
9	98,983.52	4,010.03	1,069.02	5,079.05	94,973.49
10	94,973.49	4,053.33	1,025.71	5,079.05	90,920.16
11	90,920.16	4,097.11	981.94	5,079.05	86,823.05
12	86,823.05	4,141.36	937.69	5,079.05	82,681.69
13	82,681.69	4,186.09	892.96	5,079.05	78,495.60
14	78,495.60	4,231.30	847.75	5,079.05	74,264.31
15	74,264.31	4,276.99	802.05	5,079.05	69,987.31
16	69,987.31	4,323.18	755.86	5,079.05	65,664.13
17	65,664.13	4,369.88	709.17	5,079.05	61,294.25
18	61,294.25	4,417.07	661.98	5,079.05	56,877.18
19	56,877.18	4,464.77	614.27	5,079.05	52,412.41
20	52,412.41	4,512.99	566.05	5,079.05	47,899.42
21	47,899.42	4,561.73	517.31	5,079.05	43,337.68
22	43,337.68	4,611.00	468.05	5,079.05	38,726.68
23	38,726.68	4,660.80	418.25	5,079.05	34,065.88
24	34,065.88	4,711.14	367.91	5,079.05	29,354.75
25	29,354.75	4,762.02	317.03	5,079.05	24,592.73
26	24,592.73	4,813.45	265.60	5,079.05	19,779.28
27	19,779.28	4,865.43	213.62	5,079.05	14,913.85
28	14,913.85	4,917.98	161.07	5,079.05	9,995.87
29	9,995.87	4,971.09	107.96	5,079.05	5,024.78
30	5,024.78	5,024.78	54.27	5,079.05	0.00
<b>Total</b>		<b>129,559.13</b>	<b>22,812.31</b>	<b>152,371.44</b>	

**Flujo de caja financiero – Resumen**

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	129,559.13	102,099.76	124,561.71	145,535.85	173,257.60	236,763.91
Egresos	129,559.13	123,784.42	137,944.64	148,661.05	97,239.43	103,543.78
Flujo neto financiero	<b>0.00</b>	<b>(21,684.66)</b>	<b>(13,382.93)</b>	<b>(3,125.20)</b>	<b>76,018.17</b>	<b>133,220.13</b>

**Cuadro 19.** Resumen de flujo de caja financiero. **Fuente:** Elaboración propia.

**Criterios de evaluación financiera aplicables**

- 1) Valor actual neto financiero (VANF)
- 2) Tasa interna de retorno financiero (TIRF)
- 3) Coeficiente de beneficio costo financiero (BCF)
- 4) Periodo de recupero financiero (PRF)
- 5) Coeficiente de beneficio neto inversión (BNI)
- 6) Índice de rentabilidad anual (IRA)
- 7) Flujo anual equivalente (FAE)

**Resultados de los criterios de evaluación aplicados****Valor actual neto financiero (VANF)**

Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.
0	0.00	1.00000000	0.00
1	( 21,684.66)	0.78740157	( 17,074.53)
2	( 13,382.93)	0.62000124	( 8,297.43)
3	( 3,125.20)	0.48818995	( 1,525.69)
4	76,018.17	0.38440154	29,221.50
5	133,220.13	0.30267838	40,322.85

Valor actual neto financiero	42,646.70
------------------------------	-----------

**Tasa interna de retorno financiero (TIRF)**

Año	Beneficio neto	71%		72%	
		FSA	B. N. Actualiz.	FSA	B. N. Actualiz.
0	0.00	1.00000000	0.00	1.00000000	0.00
1	( 21,684.66)	0.58479532	( 12,681.09)	0.58139535	( 12,607.36)
2	( 13,382.93)	0.34198557	( 4,576.77)	0.33802055	( 4,523.70)
3	( 3,125.20)	0.19999156	( 625.01)	0.19652358	( 614.18)
4	76,018.17	0.11695413	8,890.64	0.11425789	8,685.68
5	133,220.13	0.06839423	9,111.49	0.06642901	8,849.68
			119.26		( 209.88)

Tasa interna de retorno financiero ( % )	71.36%
------------------------------------------	--------

**Coefficiente de beneficio costo financiero (BCF)**

Año	Beneficio	Costo	27%		
			FSA	Benef. Actualiz.	Costo Actualiz.
0	129,559.13	129,559.13	1.00000000	129,559.13	129,559.13
1	102,099.76	123,784.42	0.78740157	80,393.51	97,468.05
2	124,561.71	137,944.64	0.62000124	77,228.41	85,525.85
3	145,535.85	148,661.05	0.48818995	71,049.14	72,574.83
4	173,257.60	97,239.43	0.38440154	66,600.49	37,378.99
5	236,763.91	103,543.78	0.30267838	71,663.32	31,340.46
				496,494.00	453,847.30

Coefficiente de beneficio costo financiero	1.09
--------------------------------------------	------

**Periodo de recupero financiero (PRF)**

Año	Beneficio neto	27%		
		FSA	B. N. Actualiz.	B. N. Act. Cum.
0	0.00	1.00000000	0.00	0.00
1	( 21,684.66)	0.78740157	( 17,074.53)	( 17,074.53)
2	( 13,382.93)	0.62000124	( 8,297.43)	( 25,371.97)
3	( 3,125.20)	0.48818995	( 1,525.69)	( 26,897.66)
4	76,018.17	0.38440154	29,221.50	2,323.84
5	133,220.13	0.30267838	40,322.85	42,646.70

Período de recupero financiero (Años)	3.92
---------------------------------------	------

**Coefficiente de beneficio neto inversión (BNI)**

27%

Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.
1	( 21,684.66)	0.78740157	( 17,074.53)
2	( 13,382.93)	0.62000124	( 8,297.43)
3	( 3,125.20)	0.48818995	( 1,525.69)
4	76,018.17	0.38440154	29,221.50
5	133,220.13	0.30267838	40,322.85

Beneficio neto inversión	0.33
--------------------------	------

**Índice de rentabilidad anual (IRA)**

27%

Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.	IRA
1	( 21,684.66)	0.78740157	( 17,074.53)	-13%
2	( 13,382.93)	0.62000124	( 8,297.43)	-6%
3	( 3,125.20)	0.48818995	( 1,525.69)	-1%
4	76,018.17	0.38440154	29,221.50	23%
5	133,220.13	0.30267838	40,322.85	31%

**Flujo anual equivalente (FAE)**

$$\text{FAE} = \text{VANF} \times \text{FRC}$$

i 27.00%

n 5

VANF 42,646.70

FRC 0.38719579

FAE	16,512.62
-----	-----------

### Resumen de resultados

Criterio	Resultado
<b>Valor actual neto financiero (VANF)</b>	S/. 42,646.70
<b>Tasa interna de retorno financiero (TIRF)</b>	71.36%
<b>Coefficiente de beneficio costo financiero (BCF)</b>	1.09
<b>Periodo de recupero financiero (PRF)</b>	3 años y 11 meses
<b>Coefficiente de beneficio neto inversión (BNI)</b>	0.33
<b>Índice de rentabilidad anual (IRA)</b>	Año 1 = -13%
	Año 2 = -6%
	Año 3 = -1%
	Año 4 = 23%
	Año 5 = 31%
<b>Flujo anual equivalente (FAE)</b>	16,512.62

*Cuadro 20.* Resultados del analisis financiero. *Fuente:* Elaboración propia.

### Análisis de Evaluación Financiera

#### VANF

Derivado del análisis, el VANF es positivo y mayor a cero, por lo cual el proyecto se debe ejecutar.

#### TIRF

Después de haber obtenido el valor del TIRF positivo mayor a la tasa de corte, se procede a ejecutar el proyecto.

#### BCF

Después de haber obtenido el coeficiente de beneficio positivo mayor a 1, se hace viable la ejecución del proyecto.

#### PRF

Frente a otros proyectos alternos y excluyentes se recomienda la ejecución del proyecto propuesto, por obtener el menor tiempo de recuperación de la inversión.

**BNI**

La relación que existe entre los ingresos frente a la inversión realizada es de 0.33, es decir, se percibirá dicha cantidad por cada unidad monetaria invertida en el proyecto.

**IRA**

El IRA a partir del 4 año nos indica un porcentaje positivo de rentabilidad.

**FAE**

Frente a proyectos similares se elige este proyecto, por presentar mayor FAE.

**Conclusiones**

Después del análisis financiero, conviene a la empresa que el proyecto propuesto sea ejecutado, por el periodo de recuperación de la inversión, tanto de los recursos propios de la empresa como de las fuentes externas. El proyecto es ampliamente favorable, según los criterios económicos aplicados.

### 5.11 Viabilidad de la propuesta

Logrando incrementar la productividad un 22% que equivale a S/. 74,603.43, basado a datos históricos y proyectados, mi asesor temático certificó la validez de la propuesta de implementación de herramientas de lean manufacturing en la empresa de confección textil.

Tipo	Producción Actual (Anual)	Implementando Lean Manufacturing	Incremento
Trusa Dama	S/ 404,465.00	S/ 493,447.30	S/ 88,982.30
Trusa Niña	S/ 267,132.00	S/ 325,901.04	S/ 58,769.04
Tanga Dama	S/ 244,888.00	S/ 298,763.36	S/ 53,875.36
Trusa niño	S/ 58,904.00	S/ 71,862.88	S/ 12,958.88
Trusa Caballero	S/ 47,970.00	S/ 58,523.40	S/ 10,553.40
Bikini Dama	S/ 34,148.00	S/ 41,660.56	S/ 7,512.56
Bóxer Caballero	S/ 40,716.00	S/ 49,673.52	S/ 8,957.52
Hilo Dama	S/ 18,684.00	S/ 22,794.48	S/ 4,110.48
Bóxer Dama	S/ 27,438.00	S/ 33,474.36	S/ 6,036.36
Bóxer Niña	S/ 22,800.00	S/ 27,816.00	S/ 5,016.00
Bóxer Niño	S/ 21,290.00	S/ 25,973.80	S/ 4,683.80
<b>Total</b>	S/ 1,188,435.00	S/ 1,449,890.70	S/ 261,455.70

Implementación	Servicio de Bordado (cap. max)	Ingreso (S/.)
Sin Mejora	369612	S/ 55,441.79
Con Mejora (SMED)	693112	S/ 103,966.85
	<b>Incremento</b>	<b>60.00%</b>

Implementación	Bordados al año (Capacidad Max)	Producción al año (Pedidos)	Servicio de Bordado	Producción(S/.)
Sin Mejora	636215	266603	369612	S/ 95,432.24
Con Mejora	1018368	325256	693112	S/ 152,755.20

DESCRIPCION	CONFECCION	BORDADOS	INGRESO TOTAL
INGRESOS ANUALES	S/1,188,435.00	S/55,441.79	S/1,243,876.79
INGRESOS CON MEJORA	S/1,449,890.70	S/103,966.85	S/1,553,857.55
INCREMENTO		25%	

**Cuadro 21.** Incremento de la propuesta a aplicar. *Fuente:* Elaboración propia.

### 5.12 Validación de la propuesta

La validación de la propuesta por el docente de la Universidad Privada Norbert Wiener, que fue también mi asesor temático de la investigación y un experto profesional en el campo, con conocimiento teórico y pragmático de la propuesta, y con visión de mejora durante todo el desarrollo de la tesis, tras un análisis necesario e importante para la implementación de las herramientas de Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo incrementando la productividad, por defecto eliminando o reduciendo los desperdicios, es decir todo lo que no agrega valor.

## **CAPÍTULO VI**

### **DISCUSIÓN**

Actualmente todas las empresas de todo el mundo requieren implementar planes de mejora continua, para ser competitivos las empresas aplicación de las herramientas de lean manufacturing porque le permiten que el flujo de valor se centre en lo que solicita el cliente mejorando el proceso productivo, reduciendo o eliminando los desperdicios, impactando directamente en los costes.

Se realizó el diagnostico de las condiciones a implementar lean manufacturing: Gerencia, Organizacional y productivos, resultados regular el factor gerencia y organizacional, mientras que el factor productivo se mostró deficiente. Con el diagnostico se determinó el estado actual de la empresa.

El problema actual que atraviesa la empresa es el incumplimiento de los pedidos en las fechas programadas, es por ello que se ve la necesidad de implementar herramientas de lean manufacturing para lograr eliminar todo lo que lo agrega valor a la empresa como: sobreproducción, esperas, inventarios, defectos, entre otros, con el fin de brindar a los clientes sus pedidos en la fecha o antes de tiempo. Se propone la aplicación de herramientas del lean manufacturing como alternativa de solución antes este problema.

Para el análisis de que herramientas a aplicar se realizó una matriz de impacto en conjunto con el gerente general y jefe de producción, para determinar cuál es la causa que impacta directamente con el incumpliendo de los pedidos.

Dado que los trabajadores del sistema productivo están involucrados directamente con los procesos de producción se han realizado entrevistas al jefe de producción y supervisores, mientras que a los operarios de las diferentes áreas se realizó una encuesta para conocer la situación actual de la empresa.

El campo de estudio fue toda el área productiva: corte, bordado, confección y acabados, se analizó los tiempos y métodos de trabajo para conocer la situación actual debido que no tienen registradas ninguno de estos.

Se ha demostrado que la aplicación de herramientas del lean manufacturing mejorara los tiempos de producción y la calidad de nuestros productos, logrando cumplir las fechas de entrega.

Después de aplicar las herramientas del lean manufacturing se estima un incremento de la productividad en un 20%. Por otro lado, se ha reducido los tiempos de producción, movimientos y esperas.

En cuanto a los tiempos de producción aplicando herramientas de lean manufacturing cada 1350 prendas de producción que se muestra en el DAP, muestra una reducción en los distancia, tiempo y costo al 25%, 15% y 15% respectivamente.

En cuando a la producción se puede concluir que se reducirá el tiempo de producción logrando así cumplir con las entregas en los plazos establecidos, se buscar mejorar el flujo continuo de nuestros procesos para producir más y con menos recursos.

En cuanto al rendimiento en productividad se obtuvo un 22% de incremento basados a producciones proyectadas logrando un ingreso extra de S/. 74,603.43

**CAPÍTULO VII**  
**CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS**

## 7.1 Conclusiones

**Primera:** Se logró diagnosticar la situación actual de los procesos productivos de la empresa de confección textil.

**Segunda:** Se categorizo y teorizo la información sobre las categorías de la investigación

**Tercera:** Se validó los instrumentos mediante tres expertos para que sea efectiva su aplicación.

**Cuarta:** Se diseñó una propuesta aplicando las herramientas del Lean Manufacturing con el fin de cumplir las fechas de entregas pactadas, incrementado la productividad y eliminando los desperdicios, con una base sólida, con fundamentos viables y resultados esperados.

**Quinta:** Se evidencio la propuesta a base de diagramas, estudio de tiempos, alcanzo demostrar una mejora con respecto a la situación actual de la empresa e implementando las herramientas del Lean Manufacturing.

## 7.2. Sugerencias

**Primero:** Se sugiere que, para proponer las herramientas a aplicar, realizar una matriz de impacto para dar determinar las necesidades principales de la empresa, con el fin de incrementar la productividad.

**Segundo:** Tener en cuenta las categorías emergentes son fundamentales para que se logre alcanzar la propuesta, diagnosticada en el campo.

**Tercero:** Realizar seguimiento y medición de cumplimiento de las 5S.

**Cuarto:** Es importante que los todos los trabajadores se involucren y un sentido de pertenecía al poder participar de proponer sus ideas en el proceso de aplicación de las herramientas.

**Quinto:** Cabe resaltar que las condiciones para la implementación del Lean Manufacturing se basa en tres factores: Gerencial, Organizacional y técnico o productivo, por ellos se requiere el mayor compromiso constante de la gerencia y jefaturas.

**CAPÍTULO VIII**  
**REFERENCIAS**

- Aldavert, J. (2016). *5S: Para la mejora continua*. Madrid, España: Cims.
- Alvira, F. (2004). *La encuesta: una perspectiva general metodológica*. España: Caslon.
- Bória, S., & García, A. (2006). *Métodos del trabajo aplicados a las ciencias sociales*. Barcelona: Universitat.
- Cabrea, D. (2011). *Mejora del sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas lean manufacturing*. Universidad Icesi, Santiago de Cali, Colombia.
- Castillo, S. (2008). *Análisis y Diseño de sistemas II, Diagrama de actividades, Ingeniería de sistemas*. (Tesis de pregrado). Universidad Salesiana de Bolivia, La Paz, Bolivia.
- Cóndor, K. & Gonzales, V. (2016) *Optimización de los recursos mediante el uso de herramientas de ingeniería para aumentar productividad y reducir los tiempos muertos*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Norbert Wiener: Lima.
- Cuatrecasas, L, (2012). *Gestión de la Calidad Total*. Madrid, España: Diaz de Santos.
- Dias, L. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Figuroa, P. (2006). *Optimización de productos y procesos industriales*. Barcelona: Gestión 2000.
- Flores, M. (2009). *Optimización de la producción, en el proceso de mezclado de la línea de caucho, en la empresa Plasticaucho Industrial S.A.* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: Riobamba.
- Garza, A. (2007). *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales y humanidades*. México, D.F: El colegio de México, A.C
- Gómez, M. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Córdoba: Brujas

Geiser, J., & Rendir, B. (2004). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Educación.

Hernández, R. Fernández, P. & Baptista. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill

Hitpass, B. (2012). *BPM: Business Procesos Management. Fundamentos y conceptos de implementación*. Chile: Kindle.

HURTADO MARTÍNEZ, A. F. (26 de Julio de 2007). *Herramientas para el diagnóstico de condiciones necesarias para implementar Lean Manufacturing en las Pymes de la ciudad de Cali. Cali*. Colombia: Universidad Icesi.

Hurtado, J. (2010). *Guía para la Comprensión Holística de la Ciencia*. Caracas: Sygal.

Kerlinger, F. (2000). *Investigación del comportamiento técnica y metodología*,  
mexico:interamericana.

López, J. (2013). *Productividad*. España: Palibrio.

Mejía, S. (2013). *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*. (Tesis de pregrado). Lima: Universidad Católica del Perú.

Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos*. México: Pearson Educación.

Meyers, F., & Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México: Personal Hall.

Martí Ogayar, J. J., & Torrubiano Galante, J. (2013). *Guía Lean Management*. Madrid: Ernst&Young S.L

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking*. Massachusetts: Gestion 2000.

Montero J. (2007). *Estadística Descriptiva*. España: Paraninfo.

Rego, L. (2010). *Análisis y propuestas de Mejoras en el proceso de Compactado en una empresa de manufactura de cosméticos*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Riofrio, M. (2012). *Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa Confrina*. (Tesis de pregrado). Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Sánchez, V. (2002). *Mejoramiento de la línea de producción de clavos negros de una planta procesadora de alambres de acero*. (Tesis de pregrado). Escuela superior Politécnica del litoral: Guayaquil

Torres, J. (2014), *desarrollo su tesis en una empresa textil con el objetivo de Analizar y mejorar el proceso productivo de una empresa textil empleando la metodología DMAIC*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing. Guia básica*. Mexico DF: LIMUSA S.A.

Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2008). *Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing*. México DF: Limusa SA.

Yarto, M. (2010), *Modelo de mejora continua en la productividad de empresas de cartón corrugado del área metropolitana de la ciudad de México*. Tesis para obtener el grado de Doctor de Ciencias con especialidad en Ciencias Administrativas. Instituto Politécnico Nacional, México, EE.UU.

Salvendy, G.(2005) . *Manual de ingeniería industrial* .Mexico,D.f : Limusa,S.A

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking*. Massachusetts: Gestion 2000.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de la investigación

<b>Título de la Investigación:</b>		
<p><b>Planteamiento de la Investigación</b></p> <p>Se observaron varias deficiencias en el área de producción, entre ellas tenemos:</p> <p>Área de Corte: No cuentan con un formato de control de tipo y cantidad piezas a despachar, es por ello que hay posibilidades que corten por demás debido a la falta de control. No cuenta con una codificación de piezas.</p> <p>Área de bordados: Se observa que hay tiempos muertos tanto en maquina como mano de obra, debido que la maquina luego de concluir “cada 2 bordados por cabezal” tiene que parar para cambiar el bastidor, lo cual toma 1 minuto para hacer el cambio de bastidores. También se observa exceso de merma de pelón por el tamaño del bastidor, lo cual con una mejora de diseño de los pantógrafos se puede eliminar el tiempo muerto y reducir los costos por merma del pelón.</p> <p>Área de Confección: Falta de orden y limpieza, líneas de producción, procedimientos, exceso de movimientos de piezas en proceso, prendas defectuosas, desconocimiento del personal del mantenimiento autónomo, etc.</p> <p>Área de Control de Calidad: Falta de procedimientos, formatos de productos no conformes, falta de seguimiento durante los demás procesos como corte y bordado.</p> <p>Área de acabados: No cuentan con un registro de ingreso de prendas, falta de orden y limpieza</p>	<p><b>Objetivos</b></p> <p><b>Objetivo general</b></p> <p>Proponer la aplicación de herramientas de lean manufacturing para optimizar el proceso productivo de una fábrica de confección textil con la finalidad de incrementar la productividad en el año 2017.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de una planta de confección textil.</p> <p>Teorizar las categorías en la investigación tanto apriorísticas y emergentes.</p> <p>Diseñar una propuesta aplicando herramientas de ingeniería para incrementar la productividad.</p> <p>Validar los instrumentos de investigación bajo el juicio de expertos para su aplicación efectiva.</p> <p>Evidenciar la propuesta a base de diagramas, estudio de tiempos y un prototipo, para demostrar la mejora a comparación con la versión anterior.</p>	<p><b>Justificación</b></p> <p>Esta investigación tiene como finalidad principal incrementar la productividad del proceso de producción (corte, bordado, confección y acabado), de tal forma que sus volúmenes de producción superen a las producciones en fechas anterior, lo cual se podrá observar tanto diarios, mensuales y anuales. También se logrará mejorar la satisfacción del cliente, tanto en calidad como la demanda de los productos, alcanzando así fidelizar a los clientes y posicionarnos en el mercado, gracias a buen uso de las herramientas de lean manufacturing. Así mismo, esta investigación aportara a empresas del mismo rubro y líneas de producción puedan tomar en cuenta los problemas que actualmente las empresas afrontan por diferentes causas, en especial las Mypes, y así logren incrementar su productividad.</p>
<p><b>Formulación del problema</b></p> <p>¿De qué manera se puede optimizar el proceso productivo de una empresa de confección textil aplicando herramientas de lean manufacturing para incrementar la productividad, 2017?</p>		
<p><b>Metodología</b></p>		
<p><b>Sintagma y enfoque</b></p> <p>Holístico/ Mixto Analítico</p>	<p><b>Tipo y diseño</b></p> <p>Proyectiva/no experimental</p>	<p><b>Unidad de análisis e instrumentos</b></p> <p>Encuesta y Entrevista</p>



### Anexo 3. Instrumento 1: Encuesta

#### Encuesta – Proceso Productivo – Confección textil

#### Estimado participante:

Se le indica que la encuesta es anónima. Se agradece su colaboración por las respuestas verdaderas. Gracias por tu participación.

Área de trabajo:

- 1 ¿Considera importante contar con líderes para cada área o proceso?
  - Sí, es importante
  - A veces, es necesario
  - No, es importante
- 2 ¿Le resulta fácil adaptarse a los cambios como: los procedimientos de trabajo, que se puede dar en la empresa?
  - Sí, me es fácil
  - A veces, me es fácil
  - No, se me complica
- 3 ¿La empresa tiene la política de invertir en la mejora continua?
  - Sí, tiene la política
  - No tengo conocimiento
  - No, tiene la política
- 4 ¿Se realizan reuniones para dar a conocer sus ideas y dudas?
  - Si, se dan reuniones
  - A veces, se dan reuniones
  - No, se dan reuniones
- 5 ¿Considera importante la participación de todos los empleados para alcanzar la mejora continua?
  - Sí, es muy importante
  - A veces, es necesario
  - No, es importante
- 6 ¿Existe comunicación entre los operarios y jefes?
  - Si, existe comunicación
  - A veces, existe comunicación
  - No, existe comunicación
- 7 ¿Las dudas e interrogantes durante la producción son resueltas de inmediato para no generar demoras por su jefe o encargado de área?
  - Si, de inmediato
  - A veces, es de inmediato
  - No, demoran mucho

- 8 ¿La empresa realiza charlas o capacitaciones para incrementar la productividad?
- Sí, las realizan  
 A veces, las realizan  
 No, las realizan
- 9 ¿La empresa les brinda oportunidades de aprendizaje como cursos o seminarios para su desarrollo?
- Sí, brindan oportunidades  
 A veces  
 No tengo conocimiento
- 10 ¿Cuentan con equipos de trabajo para el desarrollo de sus actividades?
- Sí, cuentan con equipos de trabajo  
 No tengo conocimiento  
 No, cuentan con equipos de trabajo
- 11 ¿Cuentan con un plan de trabajo semanal o mensual?
- Sí, tenemos un plan  
 A veces, tenemos un plan  
 No, tenemos un plan
- 12 ¿Normalmente se encuentra ordenado, la materia prima, productos en procesos y productos terminados?
- Siempre esta ordenando  
 A veces, esta ordenando  
 No, para desordenando
- 13 ¿Cuentan a tiempo con los insumos, materiales o avíos para el cumplimiento de sus funciones?
- Sí, siempre a tiempo  
 A veces, a tiempo  
 No, brindan completo
- 14 ¿Manejan formatos para el control y supervisión de los procesos en cual está involucrado?
- Sí, contamos con formatos  
 Solo para algunas operaciones  
 No, existen formatos
- 15 ¿Tiene conocimiento de los tiempos establecidos para cada operación que realiza?
- Sí, tengo conocimiento  
 Solo algunas operaciones  
 No, tengo conocimiento
- 16 ¿La empresa le brinda capacitación acerca del mantenimiento autónomo de equipos y maquinas?
- Sí, siempre hay capacitaciones  
 A veces hay capacitaciones  
 No, hay capacitaciones

### Anexo 4. Instrumento 2: Entrevista

## FICHA DE ENTREVISTA

<b>Nombre y apellidos</b>	
<b>Condición o cargo</b>	
<b>Fecha</b>	

<b>Nro.</b>	<b>Preguntas</b>
<b>1</b>	¿Identifica usted líderes dentro del personal de la empresa? ¿Promueve su participación y el trabajo en conjunto?
<b>2</b>	¿Se han dado cambios radicales en la empresa? ¿Cómo respondió el personal ante estos cambios?
<b>3</b>	¿Tiene conocimiento que la implementación de procesos de mejora continua cuenta con una inversión como tiempo de dedicación, capacitación, conocimiento y tecnología?
<b>4</b>	¿Usted ha desarrollado iniciativas para promover la participación del personal? ¿Cómo estimula la participación de ellos en la empresa?
<b>5</b>	¿Cómo se maneja la comunicación entre los operarios y jefes o encargados? ¿Qué mecanismos formales existe para garantizar que esta comunicación se adecuada?
<b>6</b>	¿Qué programas de capacitación se realizan en la empresa regularmente? ¿Bajo qué criterios se proponen? ¿Cómo promueve la empresa el aprendizaje y desarrollo profesional de los empleados?
<b>7</b>	¿Existen equipos de trabajo conformados por empleados de la empresa?
<b>8</b>	¿Qué tipo de sistema de producción maneja la empresa: ¿bajo pedido, producción para inventario, producción para ensamble? ¿Cómo planea y programa sus operaciones de producción? ¿Con base en que criterios lo hace?
<b>9</b>	Clasifica los diferentes tipos de inventario: ¿Materia, producto en procesos, productos terminados? ¿Qué tipo de herramientas, técnicas o software apoyan la gestión de los materiales e inventarios?
<b>10</b>	¿Utilizan técnicas y formatos para el registro de los procesos: diagramas de operaciones, mapa de procesos, diagrama de ruta, etc.?
<b>11</b>	¿Tiene establecidos los tiempos estándar de las operaciones y el tiempo del ciclo de sus productos? ¿Cómo se establecieron estos tiempos?
<b>12</b>	¿Cómo es la gestión de mantenimiento de sus recursos (máquinas y herramientas) Cada cuando se programa el mantenimiento? ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza en su empresa: correctivo, preventivo, predictivo?

### Anexo 5. Certificado de validez por Juicio de Expertos

#### CERTIFICADO DE VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

Yo, Andrés F. Ostos Vargas identificado con DNI Nro. 07924520 Especialista en INGENIERIA QUIMICA Actualmente laboro en UNIVERSIDAD N. V. CENCOS ubicado en LIMA.....procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

- Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el indicador y la dimensión/sub categoría.
- Relevancia:** El ítem es parte importante para medir el indicador y la dimensión/sub categoría.
- Claridad:** La redacción del ítem permitirá comprender a la unidad de análisis.
- Suficiencia:** La cantidad de ítems es suficiente para responder al indicador y la dimensión/sub categoría.

Nro.	CATEGORIA: PROCESO PRODUCTIVO	Coherencia				Relevancia				Claridad				Suficiencia				Puntaje	Observaciones
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
<b>DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 1: FACTORES GERENCIALES</b>																			
1	¿Considera usted importante contar con líderes para cada área o proceso?			X				X				X				X		16	

2	¿Le resulta fácil adaptarse a los cambios como: los procedimientos de trabajo, que se puede dar en la empresa?				X					X						X	16
3	¿La empresa tiene la política de invertir en la mejora continua?				X					X						X	15
<b>DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 2: FACTORES ORGANIZACIONALES</b>																	
4	¿Se realizan reuniones para dar a conocer sus ideas y dudas?				X					X						X	16
5	¿Considera importante la participación de todos los empleados para alcanzar la mejora continua?				X			X								X	15
6	¿Existe comunicación entre los operarios y jefes?				X					X						X	16
7	¿Las dudas e interrogantes durante la producción son resueltas de inmediato para no generar demoras por su jefe o encargado de área?				X					X						X	16
8	¿La empresa realiza charlas o capacitaciones para incrementar la productividad?				X					X						X	16
9	¿La empresa les brinda oportunidades de aprendizaje como cursos o seminarios para su desarrollo?				X					X						X	16

10	¿Cuentan con equipos de trabajo para mejorar la productividad?				X					X					X	15
<b>DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 3: FACTORES TECNICOS</b>																
11	¿Cuentan con un plan de trabajo semanal o mensual?				X					X					X	15
12	¿Normalmente se encuentra ordenado: la materia prima, productos en procesos y productos terminados?				X					X					X	16
13	¿Cuentan con los insumos, materiales o avíos para el cumplimiento de sus funciones?				X					X					X	16
14	¿Manejan formatos para el control y supervisión de los procesos en cual está involucrado?				X					X					X	16
15	¿Tiene conocimiento de los tiempos establecidos para cada operación que realiza?				X					X					X	16
16	¿La empresa le brinda capacitación acerca del mantenimiento autónomo de equipos y maquinas?				X					X					X	16

\*(Si el puntaje obtenido esta entre 1 y 2 el experto debe de sugerir los cambios).

Y después de la revisión opino que el instrumento  Si  No debe de ser aplicado:

**Sugerencias:**

1. ....Debe de añadir.... dimensión/sub categoría:  
.....
2. ....Debe añadir..... ítems en la dimensión/sub categoría:  
.....
3. Cumple con los indicadores de evaluación establecidos: *Si cumple*.....

Es todo cuanto informo;



Firma

### CERTIFICADO DE VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

Yo, RUBEN MIGUEL FLORES SOLIS..... identificado con DNI Nro. 43453264..... Especialista en ING. INDUSTRIAL y GESTION EN Actualmente laboro en BHC INGENIERIA Y CONTRATISTAS GERENCIALES S.A.C..... ubicado en LINCE - LIMA..... procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

- Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el indicador y la dimensión/sub categoría.
- Relevancia:** El ítem es parte importante para medir el indicador y la dimensión/sub categoría.
- Claridad:** La redacción del ítem permitirá comprender a la unidad de análisis.
- Suficiencia:** La cantidad de ítems es suficiente para responder al indicador y la dimensión/sub categoría.

Nro.	CATEGORIA: PROCESO PRODUCTIVO	Coherencia				Relevancia				Claridad				Suficiencia				Puntaje	Observaciones
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
<b>DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 1: FACTORES GERENCIALES</b>																			
1	¿Considera usted importante contar con líderes para cada área o proceso?			4				4				4				4		16	
2	¿Le resulta fácil adaptarse a los cambios como: los procedimientos de trabajo, que se puede dar en la empresa?		2					3				3				3		11	
3	¿La empresa tiene la política de invertir en la mejora continua?			3				3				3				3		12	

DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 2: FACTORES ORGANIZACIONALES														
4	¿Se realizan reuniones para dar a conocer sus ideas y dudas?			3				4			4		3	14
5	¿Considera importante la participación de todos los empleados para alcanzar la mejora continua?			4			4			4		4	16	
6	¿Existe comunicación entre los operarios y jefes?			3			3			3		3	12	
7	¿Las dudas e interrogantes durante la producción son resueltas de inmediato para no generar demoras por su jefe o encargado de área?			4			3			3		2	12	
8	¿La empresa realiza charlas o capacitaciones para incrementar la productividad?			3			4			4		3	14	
9	¿La empresa les brinda oportunidades de aprendizaje como cursos o seminarios para su desarrollo?			3			4			4		4	15	
10	¿Cuentan con equipos de trabajo para mejorar la productividad?			4			4			4		4	16	
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 3: FACTORES TECNICOS														
11	¿Cuentan con un plan de trabajo semanal o mensual?			3			4			4		4	15	
12	¿Normalmente se encuentra ordenado: la materia prima, productos en procesos y productos terminados?			4			4			4		4	16	
13	¿Cuentan con los insumos, materiales o avíos para el cumplimiento de sus funciones?			4			4			4		4	16	
14	¿Manejan formatos para el control y supervisión de los procesos en cual está involucrado?			4			4			4		4	16	



## CERTIFICADO DE VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

Yo Alexander Mendoza Espinoza identificado con DNI Nro. 41836766 Especialista en Ingeniería de Calidad y Procesos Actualmente laboro en INTEREMT S.A ubicado en AV. Tacacumbana, Huachipa procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

**Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el indicador y la dimensión/sub categoría.

**Relevancia:** El ítem es parte importante para medir el indicador y la dimensión/sub categoría.

**Claridad:** La redacción del ítem permitirá comprender a la unidad de análisis.

**Suficiencia:** La cantidad de ítems es suficiente para responder al indicador y la dimensión/sub categoría.

Nro.	CATEGORIA: PROCESO PRODUCTIVO	Coherencia				Relevancia				Claridad				Suficiencia				Puntaje	Observaciones
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
<b>DIMENSIÓN/SUB CATEGORÍA I: FACTORES GERENCIALES</b>																			
1	¿Considera usted importante contar con líderes para cada área o proceso?			3			2						4			3		12	
2	¿Le resulta fácil adaptarse a los cambios como: los procedimientos de trabajo, que se puede dar en la empresa?			3					4			3				3		13	
3	¿La empresa tiene la política de invertir en la mejora continua?				4			3					4			3		14	

DIMENSIÓN /SUB CATEGORIA 2: FACTORES ORGANIZACIONALES											
4	¿Se realizan reuniones para dar a conocer sus ideas y dudas?		3		3			4		4	14
5	¿Considera importante la participación de todos los empleados para alcanzar la mejora continua?		4		4		3		3		14
6	¿Existe comunicación entre los operarios y jefes?		4		4		3		3		14
7	¿Las dudas e interrogantes durante la producción son resueltas de inmediato para no generar demoras por su jefe o encargado de área?		4		3			4		4	17
8	¿La empresa realiza charlas o capacitaciones para incrementar la productividad?		4		4		4		3		15
9	¿La empresa les brinda oportunidades de aprendizaje como cursos o seminarios para su desarrollo?		4		4		4		4		16
10	¿Cuentan con equipos de trabajo para mejorar la productividad?		4		3		4		3		14
DIMENSIÓN /SUB CATEGORIA 3: FACTORES TECNICOS											
11	¿Cuentan con un plan de trabajo semanal o mensual?		4		3			4		4	15
12	¿Normalmente se encuentra ordenado: la materia prima, productos en procesos y productos terminados?	3			4			4		3	14
13	¿Cuentan con los insumos, materiales o avios para el cumplimiento de sus funciones?		4		4		3		3		14
14	¿Manejan formatos para el control y supervisión de los procesos en cual está involucrado?	3			3		3			4	13

15	¿Tiene conocimiento de los tiempos establecidos para cada operación que realiza?		4		4		4		3	15
16	¿La empresa le brinda capacitación acerca del mantenimiento autónomo de equipos y máquinas?		3		3		3		3	12

\*(Si el puntaje obtenido esta entre 1 y 2 el experto debe de sugerir los cambios).

Y después de la revisión opino que el instrumento  Sí  No debe de ser aplicado:

#### Sugerencias:

1. .... Debe de añadir ..... dimensión/sub categoría: .....
2. .... Debe añadir ..... items en la dimensión/sub categoría: .....
3. Cumple con los indicadores de evaluación establecidos: .....

Es todo cuanto informo:

  
 Ing. A. Mendoza  
 JEFE DE PLANTA Y  
 PRODUCCIÓN