



UNIVERSIDAD ESAN

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Mejora de procesos para el incremento de la productividad aplicando Lean  
Manufacturing, en una empresa de confecciones

Tesis para optar por el Título de Ingeniera Industrial y Comercial que presenta:

Estefany Anita Villamar Carbajal

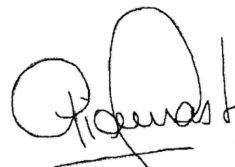
Asesor: David Arturo Tinoco Neyra

Lima, octubre de 2021

Esta tesis denominada:

MEJORA DE PROCESOS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD  
APLICANDO LEAN MANUFACTURING, EN UNA EMPRESA DE  
CONFECCIONES

ha sido aprobada.



.....  
Giannina Maria Castro Gamarra (Jurado Presidente)



.....  
Elmer Tupia De La Cruz (Jurado)



.....  
Willy Hugo Calsina Miramira (Jurado)

MEJORA DE PROCESOS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD  
APLICANDO LEAN MANUFACTURING, EN UNA EMPRESA DE  
CONFECCIONES

## **AGRADECIMIENTO**

A mi mamá Ana, a mi papá Edmundo, a mi hermano Kevin y a mi mejor amigo Jhon, quienes me apoyaron, dándome el aliento para seguir y alcanzar mis sueños y metas, gracias a ellos por siempre confiar en mis capacidades y habilidades, mostrándome siempre una sonrisa a pesar de las adversidades. También a la Universidad ESAN, especialmente a mis maestros de los cuales he aprendido y adquirido conocimientos que me serán de mucha ayuda en mi vida profesional y a mi asesor, Ing. David Tinoco, por la asesoría brindada.

## Índice General

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
CAPÍTULO I: Formulación del Problema .....	3
1.1 Descripción de la Realidad Problemática. ....	3
1.2 Formulación del problema .....	12
1.2.1 Problema General. ....	12
1.2.2 Problemas Específicos. ....	12
1.3 Objetivos de la investigación .....	13
1.3.1 Objetivo General.....	13
1.3.2 Objetivos Específicos. ....	13
1.4 Justificación de la investigación .....	14
1.4.1 Teórica .....	14
1.4.2 Práctica .....	15
1.4.3 Metodológica.....	16
1.5 Delimitación del Estudio .....	18
1.5.1 Delimitación Espacial.....	18
1.5.2 Delimitación Temporal.....	18
1.5.3 Delimitación Conceptual .....	19
1.5.4 Matriz de Consistencia .....	20
CAPÍTULO II: Marco Teórico.....	22
2.1 Antecedentes de la investigación.....	22
2.1.1 Tesis Relacionadas .....	22
2.1.2 Artículos Relacionados.....	30
2.2 Bases Teóricas .....	44
2.2.1 Metodología Lean Manufacturing .....	44
2.2.2 Tamaño y Distribución de planta.....	52
2.2.3 Proceso de Simulación con Software ARENA.....	57
2.3 Marco Conceptual o contexto de investigación.....	60
2.4 Hipótesis .....	62
2.4.1 Hipótesis General. ....	62
2.4.2 Hipótesis Específica .....	62
2.5 Determinación de Variables e Indicadores .....	63

CAPÍTULO III: Metodología de Investigación.....	68
3.1 Diseño de investigación.....	68
3.1.1 Diseño.....	68
3.1.2 Tipo.....	69
3.1.3 Enfoque.....	70
3.2 Población y muestra (probabilística o no probabilística) .....	71
3.3 Técnicas de recolección de datos .....	73
3.4 Técnicas de análisis de la información (paquetes estadísticos).....	74
3.5 Cronograma de actividades y presupuesto .....	75
CAPÍTULO IV: Entorno Empresarial.....	77
4.1 Descripción de la empresa.....	77
4.1.1 Reseña Histórica y actividad económica .....	77
4.1.2 Descripción de la organización.....	80
4.1.2.1 Organigrama.....	80
4.1.3 Datos generales estratégicos de la empresa.....	80
4.1.3.1 Visión, misión y valores o principios .....	80
4.1.3.2 Objetivos.....	82
4.1.3.3 Evaluación Interna y Externa.....	83
4.2 Modelo de Negocio actual (CANVAS).....	84
4.3 Cadena de Valor .....	84
4.3.1 Descripción de los Procesos .....	85
CAPÍTULO V: Desarrollo de la Solución.....	86
5.1 Determinación y evaluación de alternativas de solución.....	86
5.2 Propuesta solución.....	98
5.2.1 Planeamiento y descripción de actividades .....	98
5.2.1.1 Implementación de PHVA.....	99
5.2.1.2 Uso de la herramienta de Hoshin Kanri.....	100
5.2.1.3 Estandarización de Documentos y Procedimientos.....	101
5.2.1.4 Distribución de Espacios con el uso de GUERCHET y Diagrama de Recorrido.....	101
5.2.1.5 Uso de la herramienta de Takt Time.....	102
5.2.2 Desarrollo de actividades. Aplicación de herramientas de solución. ....	102
5.2.2.1 Desarrollo de actividades para la Implementación de PHVA.....	102

5.2.2.2 <i>Desarrollo de actividades para la Herramienta Hoshin Kanri</i> .....	104
5.2.2.3 <i>Desarrollo de actividades para la Estandarización de Documentos y Procedimientos</i> .....	115
5.2.2.4 <i>Desarrollo de actividades para la Distribución de Espacios</i> .....	124
5.2.2.5 <i>Desarrollo de actividades para la aplicación de Takt Time</i> .....	139
5.3 <i>Medición de la solución</i> .....	141
5.3.1 <i>Análisis de Indicadores cuantitativo y/o cualitativo</i> .....	141
Resultados de los indicadores:.....	142
5.3.2 <i>Simulación de solución. Aplicación de Software</i> .....	143
CAPÍTULO VI: <i>Evaluación Económica y Financiera previa y posterior a la Implementación de la Solución</i> .....	147
6.1 <i>Evaluación económica-financiera del proyecto solución</i> .....	147
6.1.1 <i>Flujo de Caja Económico – Financiero</i> .....	147
6.1.2 <i>Ingresos y Costos ajustados a solución</i> .....	150
6.1.3 <i>Análisis del Retorno de la inversión (ROI)</i> .....	150
6.1.4 <i>Determinación del Valor actual Neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), Ratio Beneficio Costo (B/C) y Periodo de recuperación (PR)</i> .....	151
6.2 <i>Análisis de sensibilidad ante riesgos financieros</i> .....	154
CAPÍTULO VII: <i>Conclusiones y Recomendaciones</i> .....	156
Referencias Bibliográficas.....	158
ANEXOS.....	158
A: <i>Árbol de Problemas</i> .....	161
B: <i>Árbol de objetivos</i> .....	161
C: <i>Evidencia del Trabajo Desarrollado</i> .....	162
D: <i>Formulario Encuesta 1</i> .....	163
E: <i>Formulario Encuesta 2</i> .....	166

## Índice de Figuras

Figura 1 : Exportaciones de textiles y confecciones.....	4
Figura 2 : PBI Textil y confecciones .....	4
Figura 3 : Evolución de la PEA ocupada del sector textil y confecciones .....	5
Figura 4 : Resultados de la Aplicación de Lean Manufacturing .....	5
Figura 5 : Diagrama de Pareto: Causas de las fallas en los productos 2020 .....	9
Figura 6 : Diagrama de Pareto: Causas de las fallas en los productos 2019 .....	10
Figura 7 : Árbol de Problemas.....	12
Figura 8 : Árbol de Objetivos .....	13
Figura 9 : Ubicación geográfica satelital .....	18
Figura 10: Adaptación actualizada de la casa Toyota .....	49
Figura 11 : Ciclo de Deming .....	52
Figura 12: Matriz de un diagrama de recorrido .....	56
Figura 13: Simbología del método SLP .....	57
Figura 14: Matriz diagonal (diagrama de correlación) para el método SLP .....	57
Figura 15: Diseño de Investigación .....	68
Figura 16: Tipo de investigación .....	69
Figura 17: Fórmula para el cálculo del tamaño de muestra.....	72
Figura 18 : Cronograma de trabajo.....	75
Figura 19: Productos de la empresa.....	78
Figura 20 : N° de empresas de confecciones .....	79
Figura 21 : Matriz de Transición .....	79
Figura 22 : Organigrama de la empresa.....	80
Figura 23 : CANVAS de la empresa .....	84
Figura 24 : Cadena de Valor de la empresa.....	84
Figura 25: Flujo de Procesos .....	85
Figura 26: Ishikawa problema General .....	88
Figura 27: Desglose problema específico 1 .....	88
Figura 28: Desglose problema específico 2.....	89
Figura 29: Desglose problema específico 3.....	89
Figura 30: Hoja de ruta para la Implementación de Lean .....	99
Figura 31: Hoja del paso1 de Planeación .....	103
Figura 32: Resultados de Encuesta 1 .....	106



Figura 33: Resultados de Encuesta 2 .....	106
Figura 34: Resultados de Encuesta 3 .....	107
Figura 35: Resultados de Encuesta 4 .....	107
Figura 36: Resultados de Encuesta 5 .....	108
Figura 37: Resultados para encuesta 2 – Parte 1 .....	109
Figura 38: Resultados para encuesta 2 – Parte 2 .....	110
Figura 39: Elaboración de la Visión .....	113
Figura 40: Elaboración de la Misión .....	113
Figura 41: Relación de las declaraciones de Misión y Visión con los objetivos .....	114
Figura 42: Resultados de encuesta – Después de consulta y participación 1 .....	114
Figura 43: Resultados de encuesta – Después de consulta y participación 2 .....	115
Figura 44: Resultados de encuesta – Después de consulta y participación 1 .....	115
Figura 45: Formato de Ficha técnica para Procesos .....	116
Figura 46: Formato de Ficha técnica del proceso Desarrollo .....	117
Figura 47: Formato de Ficha técnica del proceso Producción .....	118
Figura 48: Formato de Ficha técnica del proceso Distribución .....	119
Figura 49: Formato para Manual de Procedimientos en el Área de Producción .....	120
Figura 50: Manual de Procedimientos en el Área de Producción .....	121
Figura 51: Formato para el Instructivo de Simbología .....	122
Figura 52: Formato para Inspección de productos en proceso .....	123
Figura 53: Plano proporcionado por la empresa .....	124
Figura 54: Plano y Diagrama de Recorrido - Situación Actual .....	125
Figura 55: Diagrama Relacional de Actividades .....	128
Figura 56: Plano y Diagrama de Recorrido – Propuesta de Mejora .....	132
Figura 57: DOP Antes y DOP Después .....	133
Figura 58: Imágenes de la empresa .....	137
Figura 59: Simulación AS-IS .....	144
Figura 60: Simulación TO-BE .....	145

## Índice de Tablas

Tabla 1: Tabla de Análisis ABC 2020.....	9
Tabla 2: Tabla de Análisis ABC 2019.....	10
Tabla 3: Tabla de Detalle de Procesos.....	11
Tabla 4: Tabla para Matriz de Consistencia.....	20
Tabla 5: Tabla Artículos Relacionados a la Investigación.....	30
Tabla 6: Tabla de Variables e Indicadores.....	63
Tabla 7: Tablas Detalladas de Indicadores.....	64
Tabla 8: Tablas para definir el diseño de la investigación.....	69
Tabla 9: Tablas para definir tipo de investigación.....	70
Tabla 10: Tablas para definir el enfoque de la investigación.....	71
Tabla 11: Tablas de Población y Muestra.....	72
Tabla 12: Técnicas de Recolección de datos de la Hipótesis General.....	74
Tabla 13: Técnicas de Recolección de datos de las Hipótesis Específicas.....	74
Tabla 14: Tablas de Gastos de Investigación.....	76
Tabla 15: Tabla de crecimiento de Microempresas de confecciones.....	79
Tabla 16: Tabla de objetivos.....	82
Tabla 17: Tabla de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.....	83
Tabla 18: Tabla comparativa de Metodologías.....	86
Tabla 19: Tablas de Ponderación de Problemas.....	87
Tabla 20: Tablas para Matriz de Priorización de Problemas.....	90
Tabla 21: Tabla de pesos para elección de Herramientas.....	91
Tabla 22: Escala de Saaty.....	92
Tabla 23: Matriz de comparación de criterios.....	92
Tabla 24: Matriz normalizada de criterios y peso de criterios.....	92
Tabla 25: Análisis de razón de consistencia.....	93
Tabla 26: Matriz de comparación de alternativas en criterio “Relevancia con los problemas”.....	93
Tabla 27: Matriz normalizada para alternativas en criterio “Relevancia con los problemas”.....	93
Tabla 28: Pesos de las alternativas en el criterio “Relevancia con los problemas”.....	94
Tabla 29: Análisis de razón de consistencia – Alternativas con criterio “Relevancia con los problemas”.....	94
Tabla 30: Matriz de comparación de alternativas en criterio “Sostenibilidad en el Tiempo”.....	94
Tabla 31: Matriz normalizada para alternativas en criterio “Sostenibilidad en el tiempo”.....	95

Tabla 32: Pesos de las alternativas en el criterio “Sostenibilidad en el tiempo” .....	95
Tabla 33: Análisis de razón de consistencia – Alternativas con criterio “Sostenibilidad en el tiempo” .....	95
Tabla 34: Matriz de comparación de alternativas en criterio “Viabilidad Técnica” .....	96
Tabla 35: Matriz normalizada para alternativas en criterio “Viabilidad Técnica” .....	96
Tabla 36: Pesos de las alternativas en el criterio “Viabilidad Técnica” .....	96
Tabla 37: Análisis de razón de consistencia – Alternativas con criterio “Viabilidad Técnica” .....	97
Tabla 38: Resultados del Análisis AHP .....	97
Tabla 39: Tabla de Matriz de Determinación de Herramientas .....	97
Tabla 40: Tabla de Detalle de Herramientas.....	98
Tabla 41: Tabla para Planear - PHVA .....	104
Tabla 42: Tabla de Resultados de Encuestas .....	105
Tabla 43: Tabla de Resultados de Encuestas 2 .....	108
Tabla 44: Tabla comparativa de la participación del personal - Visión .....	111
Tabla 45: Tabla comparativa de la participación del personal - Misión.....	111
Tabla 46: Tabla de Resultados de Encuestas 3 .....	112
Tabla 47: Tabla de Estandarización de Tiempos – Westinhouse .....	122
Tabla 48: Tabla de Relación de Actividades .....	126
Tabla 49: Tabla Matricial Origen - Destino.....	127
Tabla 50: Tabla de Ordenamiento de Áreas .....	127
Tabla 51: Cálculo de Distribución de Espacios Físicos – Antes de la Mejora .....	128
Tabla 52: Medidas del Área de Doblado y Embolsado - Antes.....	129
Tabla 53: Medidas del Almacén de Insumos 2 - Antes .....	129
Tabla 54: Medidas del Área de Producción - Antes .....	130
Tabla 55: Medidas de los SS.HH. - Antes .....	131
Tabla 56: Medidas del Almacén de Insumos 2 - Después .....	134
Tabla 57: Medidas del Área de Producción - Después .....	135
Tabla 58: Medidas de los SS.HH. - Después .....	136
Tabla 59: Tabla de Máquinas de la empresa.....	138
Tabla 60: Tablas para Cálculo de Takt Time .....	139
Tabla 61: Tablas para Cálculo de N° de Operarios.....	140
Tabla 62: Tablas para Cálculo de Indicadores Antes y Después de la Mejora.....	141
Tabla 63: Tabla de Productividad .....	143
Tabla 64: Tabla de tiempos de simulación Antes.....	146
Tabla 65: Tabla de tiempos de simulación Después .....	146

Tabla 66: Tablas para Cálculo de Flujo Económico - Financiero .....	147
Tabla 67: Tablas para los escenarios Pesimista, Conservador y Optimista .....	149
Tabla 68: Tablas de Costos de la Solución.....	150
Tabla 69: Tablas de Ingresos de la Solución .....	150
Tabla 70: Tablas para Análisis Financiero del Proyecto Solución .....	153
Tabla 71: Tablas de Período Recupero.....	154
Tabla 72: Tabla de Análisis de Sensibilidad .....	155

## **RESUMEN**

En el presente trabajo, se realizó una propuesta solución como proyecto de investigación, el tema elegido fue “Mejora de Procesos para el incremento de productividad aplicando Lean Manufacturing, en una empresa de confecciones”.

Con esta propuesta se busca obtener una mejora en sus procesos, aplicando los conceptos de mejora continua, para que la empresa sea más eficaz y eficiente.

Se realizó el análisis de todos los procesos que forman parte del Área de Producción, en busca de aquellas causas que subyacen bajo los problemas más evidentes y se logró identificar 4 problemas principales, los cuales posterior a la revisión de bibliografía y toma de datos, se descompusieron en varios subproblemas, y a través de cálculos, se logró definir cuáles serían en los que se centraría este proyecto. También, se hizo una nueva distribución del Área de Producción dado que se observó y se confirmó hablando con el personal de la empresa, que el espacio utilizado actualmente dificulta la secuencia de las operaciones.

Finalmente, se menciona el uso de indicadores que ayuden a medir la variación del antes y después de la mejora, comprobando si los objetivos propuestos al inicio del presente trabajo de investigación y solución tuvieron el resultado esperado.

Palabras claves: Productividad, Mejora de Procesos, Lean Manufacturing, Desperdicios, Distribución de Espacios

## **ABSTRACT**

In the present work, a solution proposal was made as a research project, the topic chosen was "Process Improvement to increase productivity by applying Lean Manufacturing in a clothing company".

This proposal seeks to improve its processes, applying the concepts of continuous improvement, to make the company more effective and efficient.

The analysis of all the processes that are part of the Production Area was carried out, in search of those causes that underlie the most obvious problems, and it was possible to identify 4 main problems, which after the review of literature and data collection, were broken down into several subproblems, and through calculations, it was possible to define which would be the ones on which this project would focus. Also, a new distribution of the Production Area was made since it was observed and confirmed by talking to the company's staff, that the space currently used hinders the sequence of operations.

Finally, it is mentioned the use of indicators that help to measure the variation before and after the improvement, verifying if the objectives proposed at the beginning of the present work of investigation and solution, had the expected result.

**Keywords:** Productivity, Process Improvement, Lean Manufacturing, Waste, Space Distribution

## **CAPÍTULO I: Formulación del Problema**

### **1.1 Descripción de la Realidad Problemática.**

En la actualidad las empresas se enfrentan a un proceso dinámico, consecuencia de la globalización, el cual integra a los mercados y negocios a nivel mundial, esto representa una oportunidad tanto para los consumidores como para los proveedores de productos y servicios, aunque hasta el momento no se haya explotado en su totalidad. Es por ello, que las empresas están casi obligadas a buscar la mejor forma de adaptarse a los continuos cambios en busca de aumentar los ingresos y disminuir los costos operativos.

Al dar una mirada al ámbito global, el mayor exportador de confecciones es China, y es porque la industria ha logrado integrar y mejorar sus procesos productivos, adaptándose a los cambios necesarios ante los nuevos desafíos de esta industria, otro caso es el de las empresas norteamericanas donde los resultados de mejora pueden llegar hasta el 50% en diferentes procesos, gracias a la aplicación de herramientas de mejora continua. Sin irnos muy lejos en Colombia, también saben lo valioso de su aplicación, y es por eso por lo que los estudios sobre Lean Manufacturing en este sector ocupan uno de los tres primeros lugares.

Esta investigación, está orientada al estudio y propuesta de mejora de los procesos llevados a cabo en una empresa de confecciones que fabrica prendas para bebés y padres, principalmente pijamas, las cuales luego son vendidas a empresas con marcas reconocidas a nivel nacional e internacional. Su reconocimiento como empresa de confecciones le permite disfrutar de buenas relaciones comerciales, basadas en un trabajo profesional, ético y leal. Entre los principales países a los que exporta sus productos están: Bolivia, Chile y EE. UU.

Según el Ministerio de la Producción (Produce, 2015) Entre las principales características del sector textil y confecciones, está que la industria representa una parte importante de la producción manufacturera al llegar a 8.9% y 1.3% del PBI nacional (en 2014). Además, se encuentra que es un sector relevante para la generación de empleo (411,770 puestos de trabajo), pese a que el empleo en el sector informal asciende a 52% en el 2014. Este importante efecto de arrastre también se evidencia en un elevado número

de micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme): más de 37 mil en el año 2014, lo que equivale al 99.5% del número total de empresas. La mayor parte de estas empresas son microempresas, las cuales se caracterizan por bajos niveles de productividad y limitaciones de financiamiento, lo que ha generado que se vean seriamente afectadas tras el incremento de la competencia de productos importados en el sector textil y confecciones en los últimos años. (Produce, 2015).

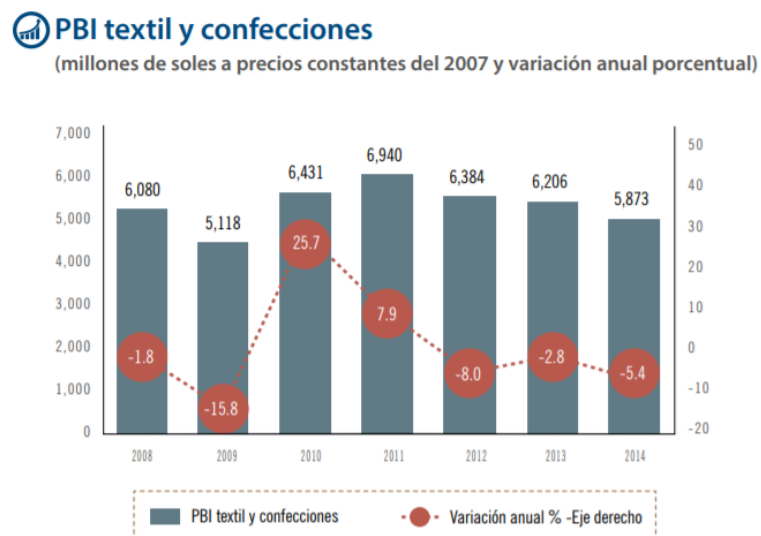
*Figura 1 : Exportaciones de textiles y confecciones*



*Fuente: Ministerio de la Producción*

*Figura 2 : PBI Textil y confecciones*

Gráfico 2



*Fuente: Ministerio de la Producción*

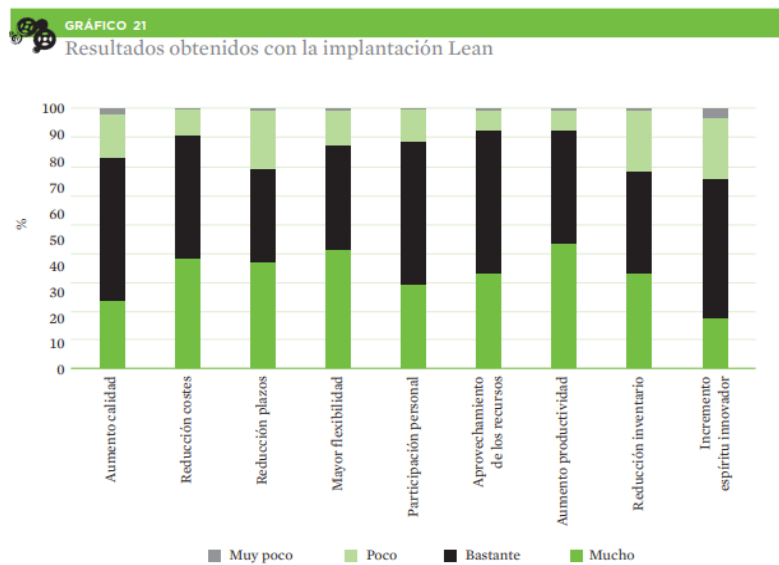


Figura 3 : Evolución de la PEA ocupada del sector textil y confecciones



Fuente: Ministerio de la Producción

Figura 4 : Resultados de la Aplicación de Lean Manufacturing



Fuente: Hernández y Vizán, (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación.* (p. 116)

El sector es uno de los principales generadores de ingresos para el país, sin embargo, las Mypes enfrentan problemas referidos a una deficiente gestión de procesos y a la baja capacidad para desarrollarse al nivel de los mercados internacionales,

deficiencias que no les permiten usar sus recursos de forma óptima, en beneficio y mejora de su rentabilidad.

El principal desafío para las empresas dedicadas al sector de confecciones entonces viene siendo la necesidad de mejorar sus procesos, las condiciones de trabajo en las que labora el personal e implementar el uso de herramientas eficaces que contribuyan a la mejora de la productividad, optimizando los recursos utilizados y por consiguiente, disminuir las mermas y la producción de productos defectuosos. Para ello, es importante analizar con detenimiento todo el proceso de producción de la empresa, para poder tener una visión a detalle de cuáles son las áreas y procesos que requieren la implementación de instrumentos útiles para lograr una mejora en la productividad y el rendimiento. Una mezcla de calidad, organización y cooperación para aceptar y adecuarse a los nuevos procesos y herramientas de mejora continua, dentro de las pequeñas y mediana empresas podría direccionarlas hacia una mejora.

Con la visita a la empresa y mediante el diálogo con el Jefe Comercial, se pudo obtener una visión amplia de la situación actual, encontrándose problemas en distintas áreas de producción, algunos de estos son referidos a una inadecuada distribución de espacios los cuales no permiten que la cadena productiva sea óptima, una inadecuada gestión de sus procesos, los cuales conllevan a retrasos en la producción y entrega de los productos requeridos, asimismo, también se observa problemas que involucran al personal que labora en la empresa, con respecto a ellos se evidencio una falta de organización y conocimiento de procesos estandarizados para realizar sus actividades, causando reprocesos y retrasos.

Existen un conjunto de elementos que determinan el éxito en la implementación de Lean Manufacturing en una organización; entre estos se encuentran la comunicación, el cambio en la cultura, el compromiso de la alta dirección, el involucramiento de los empleados, la educación y el entrenamiento. (Marulanda & González, 2017, p. 107)

A través de este trabajo, la tesista realiza un análisis de la situación actual de la empresa usando la simulación en el software Arena, el cual permite identificar aquellas áreas que representan cuellos de botella en la cadena de producción de la empresa de confecciones, para posteriormente plantear la implementación de Herramientas de Lean

Manufacturing, buscando lograr un aumento en la productividad de la empresa a través de la mejora continua y la optimización de los procesos productivos.

Lean Manufacturing o también llamado comúnmente filosofía esbelta o ágil. Es una filosofía de trabajo, bajo el enfoque de la mejora continua y optimización de un sistema de producción o de servicio, mediante el cumplimiento de su objetivo que es la disminución de desperdicio de todo tipo ya sea inventarios, tiempos, productos defectuosos, transportes, retrabajos por parte de equipos y personas. (Rojas & Gisbert, 2017, p.121).

La empresa se enfrenta durante el año a temporadas bajas y altas, normalmente cuenta con 4 clientes fidelizados que requieren 2 pedidos grandes al año, lo que se ve representado por las estaciones de invierno y verano, pero también se pueden presentar pedidos que llegan de forma repentina y deben ajustar sus operaciones para cumplir con el pedido, lo cual requiere que toda la empresa se adapte y trabaje al ritmo requerido, minimizando los desperdicios y tiempos muertos. “Para ello, el uso de herramientas de *Lean Manufacturing* en las compañías del sector textil permite optimizar los recursos físicos y responder de forma eficiente a los cambios en la demanda en períodos cortos de tiempo” (Marulanda & González, 2017, p.107).

Los cambios que se darán con la implementación de nuevas metodologías de trabajo para la mejora continua podrían ser difíciles de entender y conseguir la adaptación y apoyo de todos los miembros de la organización, desde la alta dirección hasta los colaboradores, por ello, este proceso de cambio debe ir acompañado de un monitoreo, que muestre los cambios y progresos que se puedan ir dando en la medida que transcurra el tiempo. “Esto significa, la implementación de Lean Manufacturing desde la gestión de operaciones representa un reto organizacional para atender los diferentes tipos de producción” (Marulanda & González, 2017, p.108).

Como apoyo para el control y monitoreo de la propuesta de mejora de los procesos de la empresa para el incremento de la productividad de los recursos, la tesista utilizó la herramienta Arena Software, con la finalidad de modelar la situación previa a la implementación y posteriormente ir obteniendo un registro de los progresos.

Cantú, Guardado & Balderas (2016) aseguran que: “La simulación es sin lugar a duda una probada herramienta para el análisis de los procesos productivos, y

consecuentemente un medio de experimentación de las variables involucradas, todo ello para el beneficio de mejorar el desempeño operacional.”

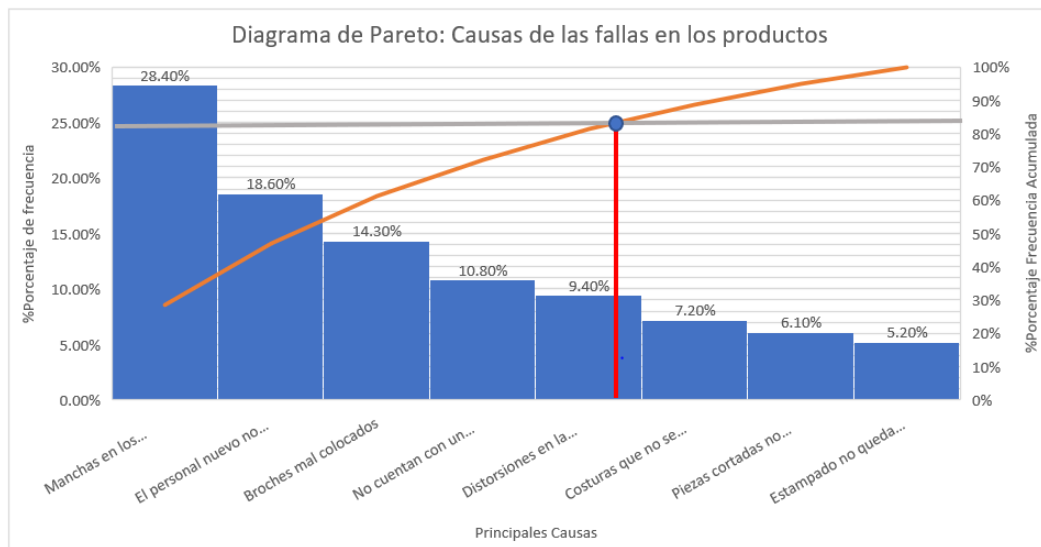
Con todo lo explicado anteriormente, se da una visión de la realidad problemática, que con este trabajo, la tesista espera mejorar para la empresa, durante se vayan realizando los puntos siguientes se presenta mayor detalle, cabe recalcar que la tesista, busca llevar la teoría y todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, a la práctica y conseguir la mejora de procesos con un aumento de la productividad de los recursos de esta empresa, permitiendo una subsecuente administración eficaz y eficiente de su flujo de valor. La adaptación a los cambios será de vital importancia en todo el proceso, adaptarse a los requisitos que el mundo cambiante y acelerado exige como respuesta a las exigencias del mercado, haciendo frente al aumento de la competencia en este sector creciente.

Tabla 1: Tabla de Análisis ABC 2020

COLECCIÓN DEL 2020			
Principales Causas	Cantidad	%Frecuencia	% Frecuencia Acumulada
Manchas en los productos	21	28.40%	28.40%
El personal nuevo no conoce bien los procesos	14	18.60%	47.00%
Broches mal colocados	11	14.30%	61.30%
No cuentan con un espacio para productos en proceso	8	10.80%	72.10%
Distorsiones en la composición de la figura	7	9.40%	81.50%
Costuras que no se ajustan al estampado de cobertura	5	7.20%	88.70%
Piezas cortadas no tienen las mismas medidas	5	6.10%	94.80%
Estampado no queda correctamente alineado	4	5.20%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: elaboración propia

Figura 5 : Diagrama de Pareto: Causas de las fallas en los productos 2020



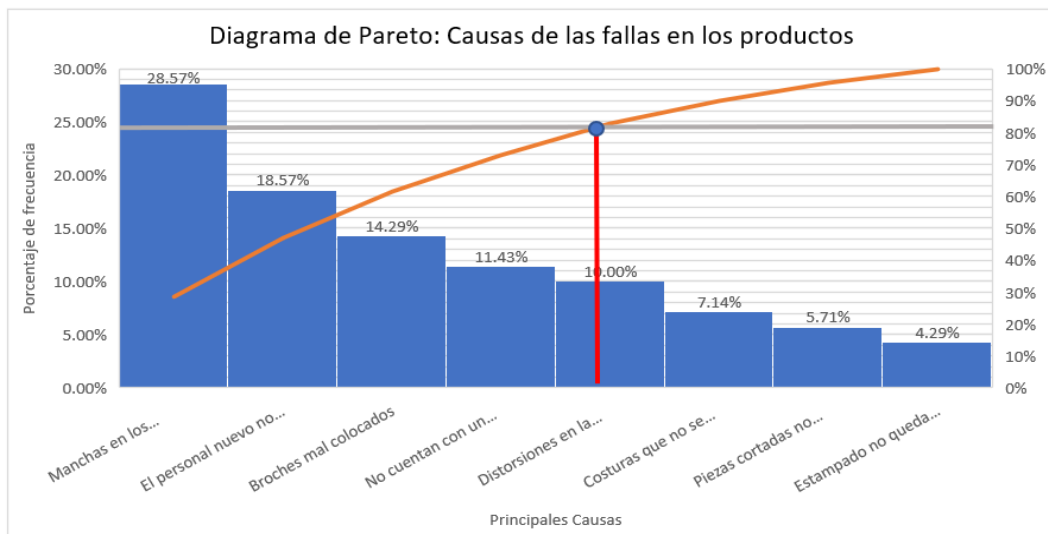
Fuente: elaboración propia

Tabla 2: Tabla de Análisis ABC 2019

COLECCIÓN DEL 2019			
Principales Causas	Cantidad	%Frecuencia	% Frecuencia Acumulada
Manchas en los productos	20	28.57%	28.57%
El personal nuevo no conoce bien los procesos	13	18.57%	47.14%
Broches mal colocados	10	14.29%	61.43%
No cuentan con un espacio para productos en proceso	8	11.43%	72.86%
Distorsiones en la composición de la figura	7	10.00%	82.86%
Costuras que no se ajustan al estampado de cobertura	5	7.14%	90.00%
Piezas cortadas no tienen las mismas medidas	4	5.71%	95.71%
Estampado no queda correctamente alineado	3	4.29%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: elaboración propia

Figura 6 : Diagrama de Pareto: Causas de las fallas en los productos 2019



Fuente: elaboración propia

Tabla 3: Tabla de Detalle de Procesos

PROCESO	SUB - PROCESO	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS
DESARROLLO	CAPTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE CLIENTES	Representa el análisis de mercado, el apoyo y soporte a los clientes que lo requieran cuando estos no tienen un modelo establecido del diseño de su producto, se trabaja en estrecha coordinación con cada cliente.	Los diseños presentan distorsiones en la composición de las figuras, no se tiene un adecuado registro de las entradas y salidas del proceso.
PRODUCCIÓN	MÓDULO DE CORTE	Para este proceso cuentan con una mesa de corte, donde se extienden las telas y con la maquinaria y los accesorios adecuados, se procede a cortar las capas que luego se convertirán en piezas para el siguiente proceso.	Se colocan demasiadas capas y al momento de realizar el corte algunas piezas no tienen las medidas exactas.
	MÓDULO DE CONFECCIONES	Aquí se lleva a cabo los subprocesos de corte y costura, para unir las piezas que fueran entregadas por el proceso anterior, este es un proceso de mayor importancia, debido a que se debe prever que las costuras estén alineadas y los bordes seña correctos, también se tiene la colocación de broches para las prendas que los requieran.	El personal no tiene el conocimiento necesario de la operación, no hay documentos de trabajo estándar, no se tiene lugares asignados para la colocación de los productos que vienen del proceso anterior o van al siguiente proceso, esto genera manchas en los productos.
	MÓDULO DE ACABADO Y EMPAQUETADO	Se hace el planchado de los productos mediante el vaporizado, con la finalidad de tener una mejor presentación al momento de colocarlas en sus debidos empaques, asimismo, en el proceso de empaquetado se embolsan las prendas en forma unitaria y posteriormente se colocan en cajas con las cantidades solicitadas distribuidas uniformemente.	Errores de las etapas anteriores suelen resaltar en las última etapa, cuando los productos ya están terminados, también hay errores en la contabilización de los productos que se empaquetan.

Fuente: elaboración propia

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema General.

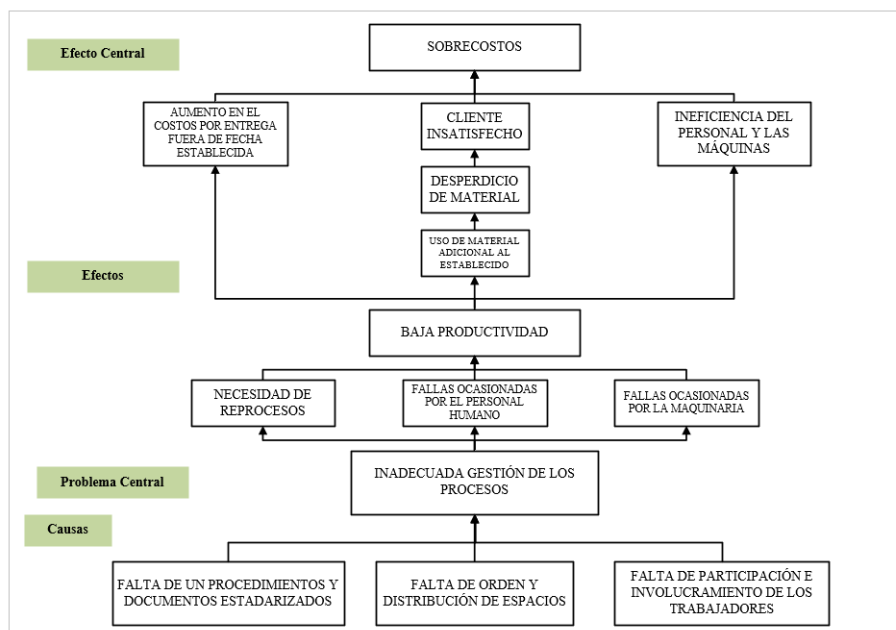
- ¿La aplicación de Lean Manufacturing favorece la mejora de procesos, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones?

### 1.2.2 Problemas Específicos.

A continuación, se presentan los problemas específicos:

- ¿Tener procedimientos y documentos estandarizados, ayudará a evitar errores en la producción, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones?
- ¿El orden y distribución del espacio, permitirá la disminución de los tiempos de traslado, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones?
- ¿La participación e involucramiento de los trabajadores en la mejora de procesos, reduce los tiempos de producción e incrementa la satisfacción laboral del personal, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones?

Figura 7 : Árbol de Problemas



Fuente: elaboración propia



### 1.3 Objetivos de la investigación

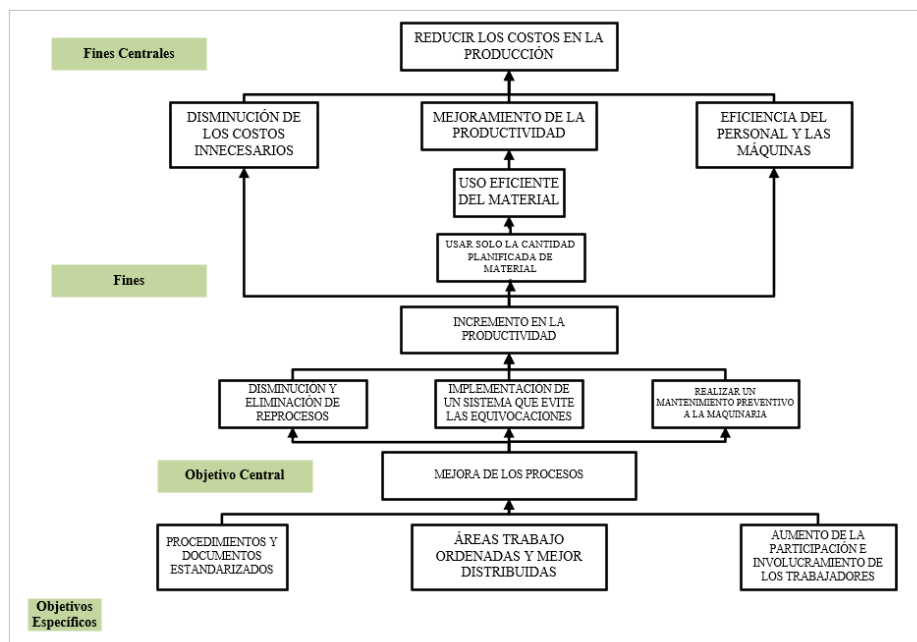
#### 1.3.1 Objetivo General.

- Utilizar Lean Manufacturing y favorecer la mejora de los procesos, para el incremento de la productividad de la empresa de confecciones.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos.

- Definir procedimientos y documentos estandarizados evitando errores en la producción que engloban la cadena de operaciones de la empresa, para incremento de la productividad en una empresa de confecciones.
- Optimizar el orden y distribución de los espacios, lograr la disminución de los tiempos de traslado, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones.
- Implementar un mecanismo de participación del personal para el mejor conocimiento de las operaciones, aumentando el involucramiento de los trabajadores, para generar una disminución de los tiempos de producción y aumentar la satisfacción laboral del personal, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones.

Figura 8 : Árbol de Objetivos



Fuente: elaboración propia

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Teórica**

La investigación tiene la finalidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, acerca de la Metodología Lean Manufacturing, que permite obtener como consecuencia de su aplicación una mejora en los procesos, con la eliminación algunos de los 7 desperdicios de Lean, como:

- **Sobreproducción:**

El desperdicio por sobreproducción es el resultado de fabricar más cantidad de la requerida. La sobreproducción es un desperdicio crítico porque no incita a la mejora ya que parece que todo funciona correctamente. Además, producir en exceso significa perder tiempo en fabricar un producto que no se necesita para nada, lo que representa claramente un consumo inútil de material que a su vez provoca un incremento de los transportes y del nivel de los almacenes. (Hernández & Vizán, 2013).

- **Transporte y movimientos innecesarios:**

El desperdicio por transporte es el resultado de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario. En este sentido, es importante optimizar la disposición de las máquinas y los trayectos de los suministradores. Además, cuantas más veces se mueven los artículos de un lado para otro mayores son las probabilidades de que resulten dañados. (Hernández & Vizán, 2013).

- **Defectos, Rechazos y Reprocesos:**

El despilfarro derivado de los errores es uno de los más aceptados en la industria, aunque significa una gran pérdida de productividad porque incluye el trabajo extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez. Los procesos productivos deberían estar diseñados a prueba de errores, para conseguir productos acabados con la calidad exigida, eliminando así cualquier necesidad de retrabajo o de inspecciones adicionales. (Hernández & Vizán, 2013).

- Tiempo de espera:

El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos mal diseñados pueden provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo. Por ello, es preciso estudiar concienzudamente cómo reducir o eliminar el tiempo perdido durante el proceso de fabricación. (Hernández & Vizán, 2013).

Es así como la tesista, al identificar la problemática existente en la empresa dedicada al rubro de confecciones, con la cual se realiza este trabajo de tesis, puede realizar una asociación de esta con las causas ligadas a la falta de aplicación de metodologías que aporten en la búsqueda del incremento en la productividad.

La empresa tiene ya varios años en el mercado, exportando productos a otras empresas en varios países, y ahora quiere introducir su propia marca, para lo cual necesita mejorar los procesos que viene realizando, con la disminución de tiempos de producción, fallas en los productos y entregas en las fechas límites. Este trabajo de tesis busca resolver parte de estos problemas, llevando la teoría aprendida en las aulas de clase a la vida real y también servirá como un referente para futuros trabajos de investigación que se realicen.

#### **1.4.2 Práctica**

Esta investigación aplica de forma concreta la Metodología de Lean Manufacturing para la mejora continua en una empresa dedicada al rubro de confecciones, buscando dar una real solución a los problemas identificados en el proceso productivo, enfocándose en la reducción de tiempos y costos, los cuales se identifica, están estrechamente ligados, debido a que cuando hay retrasos por reprocesos o actividades improductivas no solo representan tiempos perdidos sino que también generan sobrecostos, y todo esto alineado a la eliminación de desperdicios.

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. (Hernández & Vizán, 2013).

Lean Manufacturing propugna un cambio radical cultural. Este cambio consiste en analizar y medir la eficiencia y productividad de todos los procesos en términos de “valor añadido” y “despilfarro”. (Hernández & Vizán, 2013).

Con el análisis AS-IS y posteriormente en la segunda parte con el TO-BE, se evidencia los resultados obtenidos luego de la aplicación de las mejoras propuestas en este trabajo de tesis. El estudio de la situación actual de la empresa recopila la mayor cantidad de información necesaria para fundamentar los hechos, asimismo, se usan herramientas de simulación de procesos para proporcionar una visión más clara del sistema actual de la empresa.

Al finalizar, uno espera obtener un resultado favorable con la aplicación de este trabajo de tesis y que sirva como base para futuras investigaciones y trabajos, que apliquen la misma metodología y estén enfocados en el rubro textil y confecciones.

### **1.4.3 Metodológica**

El presente trabajo de tesis tiene como finalidad la utilización de la Metodología Lean Manufacturing enfocada en la mejora continua, asimismo alineada a este enfoque, la tesista aplica la Metodología de Distribución de Espacios, como complemento para lograr el objetivo de este trabajo de investigación.

La tesista aplica algunas de las herramientas que la Metodología Lean Manufacturing proporciona, buscando reducir los desperdicios y las operaciones que no representen valor a la empresa, herramientas como las siguientes:

Con el PHVA, también conocido como el ciclo de Deming, se hace uso de cada uno de sus pasos (planificar, hacer, verificar y actuar), en primer lugar, **PLANIFICAR** los objetivos, con un correcto uso de los recursos (las herramientas e información adquirida), y creando alternativas ante los inconvenientes que se presentan, también se identifica cuáles de los “8 Desperdicios de Lean” están presentes en la empresa para poder eliminarlos o reducirlos en la mayor proporción posible, como segundo paso en **HACER**, se ponen en práctica todas las herramientas anteriormente definidas y otras actividades que pueden ser beneficiosas en la búsqueda de la reducción de desperdicios y el incremento en la productividad de la empresa, posteriormente en la parte de **VERIFICAR**, haciendo uso de los indicadores establecidos en los puntos anteriores, se

realizan las mediciones para comprobar la obtención de una mejora respecto al sistema actual y por último con **ACTUAR**, se busca corregir, tomar acciones preventivas y reducir, todos los efectos no deseados.

Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad, el ciclo PHVA es un ciclo que está en pleno movimiento. Que se puede desarrollar en cada uno de los procesos. Está ligado a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para los procesos del sistema de gestión de la calidad. (Industrial Data, 2003, p.92).

Hoshin Kanri es una herramienta para la toma de decisiones para el equipo de ejecutivos de la empresa que enfoca recursos en las iniciativas críticas necesarias para lograr los objetivos del negocio. Usando una matriz visual, se seleccionan de 3 a 5 objetivos claves y se traducen en proyectos específicos y son desplegados a niveles inferiores para su implementación. (Hernández & Vizán, 2013).

Además, la estandarización ofrece muchas ventajas. Primero, te permite calcular fácilmente cuánto tiempo y cuántos recursos necesitarás para realizar el trabajo. Cuando el trabajo está estandarizado, todo empleado es el mejor y el más rápido. La estimación de lo que se requiere para completar una tarea se convierte en una cuestión de simple cálculo. (Ryder Ever better, 2015, p.4).

Respecto al uso de la herramienta Takt Time, el takt, “compás” en idioma alemán, se emplea para sincronizar el tiempo de producción con el de ventas, convirtiéndose en un número de referencia que da una sensación del ritmo al que hay que producir. (Hernández & Vizán, 2013).

Adicionalmente, también se hace uso del Método SLP conjunto con las herramientas Diagrama de Recorrido y Guerchet en busca de optimizar la distribución actual de planta, con esto se determina cuáles son los espacios físicos necesarios para las operaciones de la empresa.



### **1.5.3 Delimitación Conceptual**

Este trabajo de tesis se enfoca en la mejora de los procesos, con un consecuente incremento de productividad, en una empresa del rubro de confecciones, mediante el uso de la simulación y la Metodología Lean Manufacturing, lo cual involucra el uso de herramientas que se desprenden de esta metodología y que tienen como finalidad promover la mejora continua dentro de las empresas donde sean aplicadas.

### 1.5.4 Matriz de Consistencia

Tabla 4: Tabla para Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Tipo	Variable	Indicador	Metodología
¿La aplicación de Lean Manufacturing favorece la mejora de procesos, para el aumento de la productividad en una empresa de confecciones?	Utilizar Lean Manufacturing y favorecer la mejora de los procesos, para el incremento de la productividad de la empresa de confecciones.	La aplicación de Lean Manufacturing, favorece la mejora de procesos, para el incremento de la productividad en la empresa de confecciones.	Dependiente	Mejora de procesos	$\frac{\text{Cantidad sin Defectos}}{\text{Cantidad Total producida}} \times 100\%$	<b>Lean Manufacturing</b> El presente trabajo de tesis tiene como finalidad la utilización de la Metodología Lean Manufacturing enfocada en la mejora continua.
			Independiente	Lean Manufacturing	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Materiales Utilizados}}$	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específica	Tipo	Variable	Indicador	Metodología
¿Tener procedimientos y documentos estandarizados, ayudará a evitar errores en la producción, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones?	Definir procedimientos y documentos estandarizados evitando errores en la producción que engloban la cadena de operaciones de la empresa, para incremento de la productividad en una empresa de confecciones.	Contar con procedimientos y documentos estandarizados evita errores en la producción, para el incremento de la productividad de una empresa de confecciones.	Dependiente	Errores en la producción	$\frac{\text{N° de Mermas}}{\text{N° Total de Productos}} \times 100\%$	<b>Estandarización</b> Se aplicarán algunas de las herramientas que la Metodología Lean Manufacturing proporciona, buscando definir un estándar del modo de hacer las cosas, con el uso de la Estandarización.
			Independiente	Procedimientos y documentos estandarizados	$\frac{\text{Procesos Estandarizados}}{\text{Total de Procesos}} \times 100\%$	

Fuente: elaboración propia



¿El orden y distribución del espacio, permitirá la disminución de los tiempos de traslado, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones?	Optimizar el orden y distribución de los espacios, lograr la disminución de los tiempos de traslado, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones.	Optimizar el orden y distribución de los espacios, permite la disminución de los tiempos de traslado, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones.	Dependiente	Disminución de tiempos de traslado	$\frac{TPTA - TPTD}{TPTA} \times 100\%$ <p><i>TPTA = Tiempo Promedio de traslado antes</i></p> <p><i>TPTD = Tiempo Promedio de traslado después</i></p>	<p><b>Método de Guerchet y Diagrama de Recorrido</b></p> <p>En busca de optimizar la distribución actual de planta, con esto se determinará cuáles serían los espacios físicos necesarios para las operaciones de la empresa.</p>
			Independiente	Orden y distribución del espacio	$\frac{\text{Espacio Disponible} - \text{Espacio Utilizado}}{\text{Espacio Disponible}} \times 100\%$	
¿La participación e involucramiento de los trabajadores en la mejora de procesos, reduce los tiempos de producción e incrementa la satisfacción laboral del personal, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones?	Implementar un mecanismo de participación del personal para el mejor conocimiento de las operaciones, aumentando el involucramiento de los trabajadores, para generar una disminución de los tiempos de producción y aumentar la satisfacción laboral del personal, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones.	Implementar un mecanismo de participación del personal para el conocimiento total de las operaciones y el involucramiento de los trabajadores, genera una disminución de los tiempos de producción y aumenta la satisfacción laboral del personal, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones.	Dependiente	Disminución de tiempos de producción	$\frac{\text{Tiempo Antes} - \text{Tiempo Después}}{\text{Tiempo Antes}} \times 100\%$	<p><b>Hoshin Kanri</b></p> <p>Esta es una herramienta que permite alinear los objetos de la compañía en su conjunto con el trabajo que se lleva a cabo en el taller.</p>
			Independiente	Mecanismo de participación del personal	$\% \text{ de Satisfacción Después} - \% \text{ de Satisfacción Antes}$	

Fuente: elaboración propia

## CAPÍTULO II: Marco Teórico

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 Tesis Relacionadas

En esta parte del trabajo, se detallan las tesis que sirven de base para fundamentar los conceptos y metodologías presentadas como posibles soluciones a los problemas identificados en la empresa. Este contenido permite realizar comparaciones con los datos obtenidos al momento de hacer la aplicación de las herramientas planteadas.

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*. (Tesis de pregrado). Pontificie Universidad Católica del Perú, Lima.

Debido al entorno cambiante del ambiente de negocios en el que se encuentran las empresas manufactureras, no solo las industrias textiles, ha propiciado un nuevo escenario en que el único medio que tienen las empresas de todos estos sectores para continuar compitiendo es la continua implementación de las mejores prácticas, principios y tecnologías de gestión. (Mejía, 2013).

Villaseñor (como se citó en Mejía, 2013) piensa que la Metodología Lean Manufacturing actúa como una alternativa y se define como una filosofía de producción, una manera de conceptualizar el proceso de producción, desde la materia prima o solicitud de compra hasta el producto terminado para satisfacer al cliente final. (Mejía, 2013).

Sin embargo, es de esperar que la mayoría de las empresas en el Perú, no apliquen esta metodología por falta de conocimiento.

Por este motivo, se propone realizar un análisis del sistema productivo de una empresa manufacturera textil del sector de confecciones en una de sus líneas más representativas, basándose en el pensamiento de manufactura esbelta con el objetivo de utilizar conceptos y herramientas que permitan administrar eficientemente su flujo de valor. (Mejía, 2013).

### **Objetivo General:**

Desarrollar el análisis y la propuesta de mejora del área de confecciones de la empresa en estudio por medio de la aplicación de herramientas de manufactura esbelta.

### **Objetivos Específicos:**

- ✓ Presentar los fundamentos de la filosofía de manufactura esbelta que es utilizada en la actualidad por las empresas de clase mundial.
- ✓ Mostrar los principales procesos productivos, productos, maquinarias y métricas de la empresa en estudio.
- ✓ Identificar los principales problemas que muestre el mapa de flujo de valor y que afecten a la familia de productos seleccionados y elegir las herramientas de manufactura esbelta a emplear.
- ✓ Aplicar las herramientas de manufactura esbelta definidas.
- ✓ Realizar una evaluación de un análisis costo-beneficio que justifiquen esta propuesta.

### **Comentario**

Esta tesis me sirvió para ver cómo se podía empezar a evaluar la situación de la empresa, con la finalidad de encontrar los problemas subyacentes y que requieren ser mitigados. Mejía, realiza una serie de pasos para definir cuáles serían las herramientas más idóneas de acuerdo con el tipo de problemas que presenta la empresa, y al final alinea las mejoras con el costo – beneficio para ver la viabilidad de la implementación de sus propuestas, llega a la conclusión, después de su análisis, de que la aplicación de herramientas de manufactura esbelta, proporcionan ventaja competitiva a la empresa.

Palacios, M. (2018). *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L, Pte. Piedra, 2017.* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima.

Hoy en día con el surgimiento de nuevos competidores en el mercado y el incremento de los niveles de exigencia de los clientes en lo que respecta a precio, calidad

y garantía. Hace que las empresas busquen de manera continua la mejora sistemática de sus procesos, con el fin de ofrecer lo mejor a sus clientes. (Palacios, 2018).

Por ello, el desarrollo de la presente tesis surge ante la necesidad de mejorar el proceso productivo en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L. En el cual el objetivo principal es mejorar la productividad mediante la aplicación del Lean Manufacturing. (Palacios, 2018).

La empresa en estudio se dedica a la confección y estampado de prendas. Y a fin de conocer la situación actual del área de producción, se realizó la medición del indicador de la productividad comprendido por la eficiencia y eficacia. Una vez conocida la situación actual, se delimitó el caso de estudio al proceso de confección de polos básicos, el cual fue la unidad de estudio y luego mediante el mapa de flujo de valor (VSM), se identificó los desperdicios presentes en dicho proceso y mediante ello se designó las herramientas necesarias para afrontar dichos problemas, el cual fueron la metodología 5's y el trabajo estandarizado. Con la aplicación del Lean Manufacturing y de las herramientas seleccionadas, se logró reducir los desperdicios detectados en la línea de producción y mediante ello incrementar la productividad. (Palacios, 2018).

#### **Objetivo General:**

Determinar como la aplicación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L.

#### **Objetivos Específicos:**

- ✓ Determinar como la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L.
- ✓ Determinar como la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L.

#### **Comentario**

Palacios, con la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, como la estandarización logró reducir tiempos, lo cual llevó a un consecuente incremento de la producción de la empresa, y según describe está alineado a su objetivo de incremento de

la eficacia de la empresa, asimismo, la implementación de manuales de operación fue un elemento con una gran contribución y aporte en la estandarización.

Crisóstomo, M. (2018). *Propuesta de mejora en la confección de ropa de vestir femenina de una pyme mediante la aplicación de la Metodología Lean Six Sigma y Herramientas VSM, 5S'S y Distribución de la planta, 2018*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

En los últimos años, el sector textil ha tenido un crecimiento significativo en la importación y exportación de prendas confeccionadas por PYMES. Sin embargo, este no ha sido aprovechado al máximo puesto que los procesos cuentan con diversas falencias (planificación, comunicación, organización, entre otros). Por ello, con la necesidad de apoyar el crecimiento de nuevas PYMES en este sector y mejorar dichas falencias desarrollamos el siguiente informe. (Crisóstomo, 2018).

El presente proyecto tiene como objetivo incrementar la producción optimizando costos mediante la detección de puntos críticos en la producción y servicio de una empresa de confección. Para ello, se aplicará las herramientas Lean Six Sigma (VSM, 5S's y Lean Service) y la distribución de planta. Como base del informe se presentan 03 casos de la aplicación exitosa de estas herramientas. (Crisóstomo, 2018).

Luego del empleo de estas herramientas, se obtiene un incremento de producción de 480 prendas iniciales a 680 prendas al mes con la propuesta.

Con ello concluimos que la aplicación de estas herramientas se puede promover el crecimiento y prosperidad de nuevas PYMES en el Perú.

Actualmente, la mayoría de las empresas PYME en el Perú realizan el pedido de sus recursos, la planificación de su demanda y venta de acuerdo con la experiencia del día a día y no emplean procedimientos ni documentos estandarizados como base de sus procesos, lo cual producen efectos perjudiciales en el desarrollo de sus actividades. Adicionalmente, se trabaja de manera independiente en las áreas debilitando la conexión que se requiere para un buen planeamiento. Es por ello, que, en esta oportunidad, se abordará la situación de una empresa que gestiona la fabricación de productos tangibles y la venta de estos. Para lo cual se empleará la metodología Lean y herramientas

necesarias que mejorarán los procedimientos establecidos en cada proceso productivo. Principalmente, se mostrará la importancia de la comunicación entre áreas operativas y funcionales mediante el impacto económico que se da. Por otro lado, se dará a conocer el nivel de importancia de los procedimientos en una PYME para organizarla de manera eficiente y mostrar la calidad requerida a sus clientes. (Crisóstomo, 2018).

### **Objetivo General:**

Elaborar métodos que aseguren la mejora en la efectividad y rendimiento de la producción de ropa femenina usando la metodología Lean Six Sigma a través de las herramientas como: VSM, 5S's y optimización en la distribución de la planta.

### **Objetivos Específicos:**

- ✓ Identificar los problemas críticos y las variables a emplear para la simulación del modelo.
- ✓ Conocer la dinámica de las operaciones con el fin de analizar la situación actual de la empresa.
- ✓ Disminuir el tiempo de ciclo del proceso productivo.
- ✓ Realizar un análisis económico de la propuesta respecto a la situación actual de la empresa.

### **Comentario**

Crisóstomo, tenía como parte de su objetivo principal asegurar la efectividad y el rendimiento de la producción, una de las herramientas era la optimización en la distribución de la planta, se enfocó en encontrar la conexión óptima entre las áreas, esta tesis me sirvió para ver el análisis previo a la implementación de esta herramienta y poder tener un referente en cuanto al éxito de su aplicación.

Cotera, M. (2018). *Optimización del proceso productivo aplicando herramientas de Lean Manufacturing en una empresa de confección textil de Lima - 2017*. (Tesis de pregrado). Universidad Norbet Wiener, Lima.

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. (Cotera, 2018).

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. (Cotera, 2018).

### **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.

### **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.

### **Comentario**

Cotera, realiza un análisis de la empresa con la que trabajó y al igual que esta tesista, identificó la importancia de ser competitivos en la actualidad, para el incremento del valor de la empresa, aplicó herramientas de Lean Manufacturing, para eliminar desperdicios y lograr sus objetivos, uno de sus principales problemas era el incumplimiento de los pedidos en las fecha programadas, trabajó de la mano con el personal de la empresa, esta tesis también me ayudó con la identificación de los desperdicios y la elección de herramientas a utilizar.

Carranza, M. (2016). *Análisis y mejora del proceso productivo de confecciones de prendas t-shirt en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

Debido al entorno cambiante del ambiente de negocios en el que se encuentran las empresas manufactureras, no solo las industrias textiles, ha propiciado un nuevo escenario en que el único medio que tienen las empresas de todos estos sectores para continuar compitiendo es la continua implementación de las mejores prácticas, principios y tecnologías de gestión. (Carranza, 2016).

Es en este sentido que la metodología Lean Manufacturing actúa como una alternativa y se define como una filosofía de producción, una manera de conceptualizar el proceso de producción, desde la materia prima o solicitud de compra hasta el producto terminado para satisfacer al cliente final. (Carranza, 2016).

#### **Objetivo General:**

Desarrollar el análisis y la propuesta de mejora en el proceso productivo de prendas t-shirt de la empresa en estudio, Textil Only Star S.A.C., por medio de la aplicación de herramientas de manufactura esbelta.

#### **Objetivos Específicos:**

- ✓ Describir los fundamentos de la filosofía de manufactura esbelta que es utilizada en la actualidad por las empresas líderes a nivel mundial.
- ✓ Dar a conocer los principales procesos productivos, productos, maquinarias de la empresa en estudio.
- ✓ Identificar los principales problemas que afecten al flujo de producción y elegir las herramientas de manufactura esbelta a implementar.
- ✓ Aplicar las herramientas de manufactura esbelta.
- ✓ Realizar una evaluación de análisis costo-beneficio que den la justificación a la propuesta planteada.



### **Comentario**

Por último, esta tesis fue un complemento para la metodología de trabajo, al igual que los autores citados en las tesis anteriores, fue un referente para la identificación de principales desperdicios asociados a los problemas de la empresa.

## 2.1.2 Artículos Relacionados

Tabla 5: Tabla Artículos Relacionados a la Investigación

Tipo	No.	Título del artículo/libro/tesis	Autor(es)	País	Año	Fuente de información
Problema	1	Productividad y competitividad en la Industrial Textil - Confecciones Peruana 2012 - 2015	Raúl Arrarte Mera Luis Bortesi Longhi Efrén Michue Salguero	Perú	2017	KIPUKAMAYOC
	2	Una mirada a la productividad laboral para las pymes de confecciones	Ludym Jaimes Carrillo Miguel Rojas López	Colombia	2015	Universidad Nacional de Colombia
Propuesta	3	Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas	Anggela Rojas Jauregui Victor Gisbert Soler	Perú	2017	empresa
	4	Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al Lean Manufacturing	Natalia Marulanda Grisales Henry González Gaitán	Colombia	2017	KONRAD LORENZ
Método o Técnica	5	Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: Modelación y Simulación	Paola Sánchez Fernando Ceballos Germán Sánchez Torres	Colombia	2015	CIENCIA E INGENIERÍA NEOGRANADINA
	6	Análisis de propuestas metodológicas de implementación de Lean Manufacturing en pequeñas y medianas empresas	Mónica Pérez Castañeda	México	2016	REAXION (Ciencia y tecnología universitaria)
Esce-nario	7	Caracterización de las pymes de confecciones Neiva (Colombia)	Jenny Lis Gutiérrez Ofelia Palencia Fajardo Mercedes Gaitán Angulo	Colombia	2017	KONRAD LORENZ
	8	Estado actual de las mipymes del sector textil de la confección en Lima	Rosa Larios Francia	Perú	2017	INGENIERÍA INDUSTRIAL

Fuente: elaboración propia

Arrarte, R., Bortesi, L., & Michue, E. (2017). Productividad y competitividad en la Industria Textil - Confecciones Peruana 2012 - 2015. *KIPUKAMAYOC*, 25(47), 113 - 121.

El objetivo del artículo es: analizar si el sector textil-confecciones generó productividad y competitividad en el periodo 2012-2015. Auspiciado por el Vicerrectorado de Investigaciones y Posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Realizado con información primaria, secundaria y, teniendo como campo muestral, a la Bolsa de Valores de Lima periodo 2012-2015 en: Creditex, Michell & Cía., y Universal Textil. (Arrarte, Bortesi & Michue, 2017).

Arrarte, Bortesi y Michue (2017) aseguran que, es dramática la pérdida de competitividad que afecta al país y nos coloca en situación de desventaja respecto de estados que hicieron reformas institucionales y estructurales. En el artículo del diario el Comercio “Adex: Costos logísticos y tipo de cambio golpean a exportadores” (2016) indica que dicha institución realizó una encuesta a 100 empresas exportadoras El Comercio, (2016), revela que los principales factores que inciden negativamente en el desempeño de las exportaciones fueron:

- ✓ Costos logísticos
- ✓ Tipo de cambio
- ✓ Sobrecostos tributarios
- ✓ Baja de precios
- ✓ Sobrecostos laborales
- ✓ Cierre de mercados

### **Qué es Productividad**

Nuestro trabajo bajo análisis está relacionado a la productividad industrial. Al ahorro de recursos al momento de colocar un producto en el mercado, desde el procesamiento de la materia prima hasta su acabado como producto final. (Arrarte, Bortesi & Michue, 2017).

Consiste en la relación entre el volumen de producción y los recursos utilizados, por unidad de tiempo, con el propósito de aumentar la capacidad de producción a partir de una cantidad dada de trabajo del hombre y de las máquinas, mediante la intensificación

del trabajo del hombre, la introducción de máquinas, y el mejoramiento de la capacidad administrativa. (Arrarte, Bortesi & Michue, 2017).

### **Industria Textil Confecciones Peruana**

Existe consenso en el Perú, y muy particularmente en instituciones como la Asociación de Exportadores del Perú (ADEX), y la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), al sostener que una de las causas principales de la disminución de la velocidad de la economía nacional es la baja paulatina y constante de las exportaciones en general y de las no tradicionales en particular: -2% en el 2012; -9% en el 2013; -11% en el 2014; y -19% en el año 2015. El crecimiento del PBI se reduce de 6% en el 2012 a 5,8% el 2013 y a solo 2,35% el 2014. Se recupera 3,3% para el 2015. ¿Por qué esta pronunciada declinación de nuestras ventas al exterior? Porque el contexto internacional no es favorable para las economías del tercer mundo. La tendencia internacional de commodities, metales y textilera de confecciones han estado pronunciadas a la baja, en particular, en el 2013-2015. Por disminución de la economía China, y la continua y constante crisis de Europa y EE.UU. de Norteamérica que no encuentran una salida a su magro crecimiento. Además de los países sudamericanos, en particular Venezuela, gran comprador de nuestros productos textiles. Asimismo, Brasil y Argentina. (Arrarte, Bortesi & Michue, 2017).

ADEX, entre otras razones, sostiene que frente a nuestros socios de la Alianza del Pacífico: Colombia, Chile y México, hemos perdido competitividad por efecto del tipo de cambio. Así, en el mes de noviembre del 2015, nuestra moneda nacional se devaluó frente al dólar norteamericano en 12,7%. Sin embargo, “la devaluación del peso colombiano, el peso chileno y el mexicano, en 27.3%, 15,0% y 14,3%, respectivamente, permitió a dichos países tener una mayor competitividad, ya que los productos de nuestros socios en la Alianza del Pacífico se hicieron más baratos que los nuestros”. (Arrarte, Bortesi & Michue, 2017).

Según datos de ADEX, publicadas a octubre de 2016, éstas son las empresas exportadoras nacionales más importantes que funcionan como sociedades anónimas abiertas de entre las cien que laboran a nivel nacional. (Arrarte, Bortesi & Michue, 2017).

Jaimés, L., & Rojas, M. (2015). Una mirada a la productividad laboral para las pymes de confecciones. *Universidad Nacional de Colombia*, 12(2), 177 - 187.

El interés por la productividad, específicamente por la productividad laboral, está incrementándose, la motivación es encontrar los aspectos influyentes para mejorarla. El objetivo es evidenciar la necesidad de un modelo para aumentar la productividad laboral en pymes del sector confecciones. Se presenta una revisión de literatura, identificando aportes e información relevante para la construcción futura de dicho modelo, construido para el contexto del área Metropolitana de Bucaramanga, Santander. La investigación aborda la productividad laboral desde los enfoques de la economía, la administración y la ingeniería. Dicha productividad es primordial, más aún para las pymes, dadas sus necesidades de orientación y su impacto en los ingresos y el empleo nacional. A lo largo de la historia de Bucaramanga el sector confecciones es considerado como estratégico, por esto es relevante gestionar su productividad laboral para impactar el desarrollo local. Este escrito resalta los principales aspectos para la futura construcción del modelo mencionado. (Jaimés & Rojas, 2015).

El tema central de este escrito es la productividad del factor humano, denominada productividad laboral (PL), dado su impacto en el desempeño empresarial. El interés por estudiar la productividad y específicamente la PL radica en encontrar los aspectos influyentes en la mejora de la productividad organizacional. (Jaimés & Rojas, 2015).

### **Objetivo**

Reconocer la importancia de la PL, en particular para las pymes del sector de confecciones, para dar evidencia de la necesidad de diseñar un modelo de PL de acuerdo con las condiciones de sus procesos y el papel que juega en la economía local. (Jaimés & Rojas, 2015).

### **Metodología**

La metodología seguida para este trabajo fue la revisión de literatura. Dicha revisión, se centró en artículos significativos a criterio del autor, de acuerdo con los siguientes pasos: i) Conceptualización de PL desde los enfoques de la economía, la administración y la ingeniería. ii) Identificación de aportes relevantes sobre relación de

variables con la productividad o PL o modelos de las mismas, desde los tres enfoques mencionados. (Jaimes & Rojas, 2015).

### **Resultados**

Los resultados se presentan en dos secciones. En primer lugar, se incluye la conceptualización sobre PL desde los enfoques de la economía, la administración y la ingeniería. Finalmente, se enuncian algunos modelos y variables relacionadas con la productividad, desde los enfoques considerados. (Jaimes & Rojas, 2015).

Sánchez, G., Ceballos, F., & Sánchez, P. (2015). Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: *Modelamiento y Simulación. Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 25(2), 137 - 150.

El modelado y simulación de pequeños sistemas industriales ha adquirido gran importancia en los procesos de toma de decisiones, toda vez que les permite a microempresas fundamentar sus decisiones de producción. Este artículo hace un análisis de una empresa dedicada a la confección de ropa exterior masculina con una producción semanal promedio de 490 prendas. La motivación del estudio radica en el interés de incrementar su productividad; por esto, se desarrolló un modelo del sistema real con la herramienta Arena, logrando identificar las partes de los procesos responsables de atrasos y “cuellos de botella” que permitieron plantear el escenario de solución. Este documento muestra los resultados de la simulación del sistema real y una comparación con un escenario de mejora que presentó un aumento en la productividad. (Sánchez, Ceballos & Sánchez, 2015).

En la actualidad, en el sector empresarial existe la necesidad de ser cada día más competitivos, lo que obliga a las organizaciones a analizar sus procesos para obtener una mejor calidad que le permita cumplir con las necesidades y expectativas de los clientes. La competitividad empresarial, en el contexto de la globalización, exige a las organizaciones para ser sostenibles en mercados nacionales e internacionales tener una administración de los procesos productivos más eficiente y eficaz de sus recursos financieros, humanos, tecnológicos, entre otros. (Sánchez, Ceballos & Sánchez, 2015).

La simulación de sistemas es una alternativa para conocer de forma acertada los puntos críticos que pueden tener los procesos de producción de una empresa y con estos

modelar soluciones que incrementen la eficiencia y que reduzcan los tiempos en las diferentes actividades realizadas durante la producción de un artículo o la prestación de un servicio. (Sánchez, Ceballos & Sánchez, 2015).

Este artículo hace un análisis de los procesos dentro de la cadena de producción de una empresa dedicada a la confección de ropa exterior masculina del sector de confecciones. La confección es entendida como la transformación de un conjunto de partes o piezas hechas de textiles en prendas de vestir. En Colombia, esta industria es considerada madura y en crecimiento, desarrollada en todo el país con focos principales en Bogotá, Medellín y Cali, y representa el 1,17 % del PIB nacional y el 9,82 % de la industria manufacturera. (Sánchez, Ceballos & Sánchez, 2015).

Diferentes trabajos se han realizado con el objetivo de integrar estrategias computacionales que permitan analizar y optimizar los procesos de producción en la industria de confecciones.

El objetivo del estudio se centró en el análisis del proceso productivo de una empresa nacional para incrementar la productividad identificando las partes de los procesos responsables de atrasos y “cuellos de botella”. La empresa analizada está caracterizada en la franja de pequeñas y medianas empresas con tres años de trayectoria dedicada fundamentalmente a la confección de ropa exterior masculina. (Sánchez, Ceballos & Sánchez, 2015).

Marulanda, N., & González, H. (2017). Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al Lean Manufacturing. *KONRAD LORENZ*, 8(18), 106 - 111.

El objetivo de la presente investigación consistió en identificar los mecanismos de coordinación entre las herramientas de lean manufacturing y la estrategia de operaciones en siete compañías del sector textil ubicadas en el Valle de Aburrá, Colombia. Se empleó una metodología de estudio de caso, con base en un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo-correlacional. Entre los principales resultados se encontró que las utilidades operacionales se convierten en el elemento integrador entre el objetivo de entrega, la decisión estratégica de capacidad y la incorporación de la filosofía lean en las actividades diarias de la organización. Asimismo, la optimización de los recursos organizacionales a partir de la adopción de lean manufacturing se construye

desde la estrategia operacional, involucrando a todos los colaboradores de los diferentes niveles jerárquicos de la organización. (Marulanda & González, 2017).

Omogbai & Salonitis (Marulanda & González, 2017) piensa que las organizaciones han implementado en sus procesos metodologías de mejoramiento continuo para garantizar su sostenimiento en mercados altamente cambiantes. Entre estas metodologías se encuentra la filosofía de lean manufacturing, la cual permite la optimización de los procesos productivos y administrativos a partir de la eliminación de desperdicios.

### **Metodología**

La metodología empleada es de carácter cuantitativo. A su vez posee un alcance descriptivo-correlacional. Se basa en un estudio de caso realizado en siete compañías ubicadas en el Valle de Aburrá pertenecientes al sector textil, las cuales han implementado herramientas de lean manufacturing. Para la selección de las unidades del estudio se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se realizó un contacto inicial con la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, Sede Aburrá Norte y con representantes del Clúster Textil/Confección, Diseño y Moda, quienes proporcionaron un listado de 12 compañías que hubiesen ejecutado alguna de estas herramientas. Luego de establecer contacto, siete organizaciones decidieron participar a través de los líderes de procesos, cuyos cargos varían desde supervisores hasta gerentes de las compañías. (Marulanda & González, 2017).

### **Resultados**

#### **- Preguntas de Control**

Se realizaron siete preguntas de control para conocer algunas de las generalidades de las compañías y de los líderes participantes. Es de aclarar que la principal característica que debían cumplir las organizaciones es que hubiesen implementado alguna de las herramientas del lean manufacturing en sus procesos productivos.

#### **- Caracterización de Lean Manufacturing y Estrategia de Operaciones**

Aproximadamente el 84% de las compañías dieron una valoración muy favorable a la implementación de herramientas de lean manufacturing. No obstante, en el 28,57%



de las organizaciones participantes no todos los miembros de los diferentes niveles jerárquicos tienen conocimiento sobre la filosofía Lean.

Avanzando en el razonamiento expuesto, el 71,43% de los participantes lograron aumentar su liderazgo en costos a partir de la adopción del lean manufacturing. No solo el liderazgo en costos, sino también la estrategia de enfoque se encuentra influenciada por la filosofía de lean manufacturing. Con base en lo anterior, el 42,86% de las compañías tuvieron una respuesta favorable y muy favorable con respecto a centrar sus operaciones en un segmento muy específico del mercado. Así mismo, el 71,43% de las compañías objeto de estudio calificaron favorable y muy favorable el incremento que se dio en la flexibilidad del volumen de producción a partir de las herramientas de lean manufacturing que fueron empleando. (Marulanda & González, 2017).

Desde otro punto de vista, el 71,43% de las compañías consultadas lograron optimizar la capacidad de los recursos físicos, humanos y tecnológicos mediante la adopción de componentes de la lean manufacturing. En contraste con lo anterior, para el 14,29% de los participantes, la interiorización de la filosofía de lean manufacturing en los procesos organizacionales no facilitó el cumplimiento de los tiempos de entrega. (Marulanda & González, 2017).

Rojas, A., & Gisbert, V. (2017). Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *3C Empresa*, 116 - 124.

El siguiente artículo tiene como finalidad dar a conocer la importancia que tiene el lean manufacturing en la industria para mejorar la productividad y eficiencia en las empresas; así como pone de manifiesto las herramientas y técnicas Lean utilizadas para cumplir con estos objetivos. Cabe resaltar que un aumento de la productividad trae consigo, entre otras cosas, una disminución en el tiempo de fabricación, por ende, menores costos lo que beneficiaría a cualquier tipo de empresa. Del mismo modo también es importante conocer los posibles problemas con los que uno se puede encontrar al implementar alguna de las herramientas del lean manufacturing. (Rojas & Gisbert, 2017).

Actualmente, la globalización exige que las empresas sean cada vez más dinámicas y competitivas. Esto no solo quiere decir que lancen al mercado productos novedosos y de buena calidad, sino también que logren que sus operaciones sean efectivas

y eficientes ya que esto le ofrece una ventaja competitiva frente a la competencia. (Rojas & Gisbert, 2017).

Pérez, M. (2016). Análisis de propuestas metodológicas de implementación de Lean Manufacturing en pequeñas y medianas empresas. *REAXION*, 1-8.

Los sistemas de Lean Manufacturing o manufactura esbelta han demostrado ser de gran efectividad cuando se implementan en sistemas productivos de gran tamaño; sin embargo, a pesar de los beneficios que conlleva, estos no han sido totalmente desarrollados en pequeñas y medianas empresas manufactureras. Es por ello, que el presente artículo tiene como objetivo presentar el análisis de las metodologías de implementación Lean Manufacturing, se realiza como primer momento de la investigación, una descripción cronológica del surgimiento, análisis de las metodologías de implementación, presentadas en tres modelos desarrollados por los pioneros en la evolución de los sistemas Lean, un resumen de los desperdicios (mudas) que se pretenden eliminar con la aplicación y finaliza con una revisión bibliográfica y análisis de las metodologías de implementación desarrolladas por autores hispanoamericanos para pequeñas y medianas empresas. (Pérez, 2016).

El entorno actual donde la competencia global es cada vez mayor y donde los niveles de exigencia en calidad, aunada a las numerosas opciones existentes en el mercado, han desembocado en el uso e implementación de estrategias que permitan a las organizaciones optimizar los procesos productivos. (Pérez, 2016).

Dentro de las estrategias utilizadas para la gestión de procesos se encuentran la metodología Lean manufacturing, sistemas esbeltos de manufactura o sistemas de producción Toyota, que a través de la identificación de desperdicios y actividades que no agregan valor, aplica una serie de técnicas que permiten la eliminación de dichos elementos con la subsecuente mejora de la eficiencia del proceso. (Pérez, 2016).

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) constituyen el 99.8% de las empresas establecidas, generan el 72% del empleo y el 52% del producto interno bruto<sup>3</sup>, las estrategias y herramientas provenientes de un sistema Lean manufacturing traen beneficios hacia las empresas como: reducción de inventarios, mejora en la calidad de los productos, entrega justo a tiempo, lotes pequeños de producción, reducción del tiempo de

proceso<sup>4</sup>. Sin embargo, las metodologías de implementación se han desarrollado desde la perspectiva japonesa y estadounidense, por lo que es importante, establecer una metodología que sea capaz de adaptarse al contexto de la pequeña y mediana empresa manufacturera, con el objetivo de obtener el mayor beneficio de la filosofía, así como de las herramientas provenientes de esta. (Pérez, 2016).

Es por ello, que se realizará un análisis de las perspectivas de implementación en pequeñas y medianas empresas manufactureras dentro del contexto hispanoamericano, a través de la revisión bibliográfica de propuestas metodológicas, análisis de casos y los resultados obtenidos. (Pérez, 2016).

### **Retos de la gestión Lean en PYMES**

Durante la maduración de esta filosofía se han desarrollado numerosas herramientas de gestión, estandarización y control del proceso, así como diferentes enfoques para orientar la aplicación de la metodología Lean. Es de considerar que cuando se intenta la implementación dentro de la empresa, esta se encuentra ya en funcionamiento y es por la necesidad de mejora continua de la empresa o bien por las exigencias propias del mercado que esta inicia con la aplicación. Bajo esta premisa, se debe tomar en cuenta que, de acuerdo a la situación de cada empresa, la metodología de implementación, así como las herramientas a aplicar son variables. Debe tenerse en consideración que la aplicación de las bases de la filosofía no siempre conducirá a los mismos resultados exitosos de Toyota, un ejemplo claro de esta condición es lo sucedido a GM (General Motors), que en sus primeros intentos por implementar la metodología obtuvo resultados pobres de la aplicación. (Pérez, 2016).

En el ámbito internacional, los resultados de la implementación de metodologías Lean en pequeñas empresas y medianas empresas, destacan que los factores críticos del éxito de la implementación radican en el involucramiento y compromiso de la dirección aunado a un sistema de comunicación eficiente en la empresa, la dificultad para establecer y mantener tiempos de entrega de materia prima y producto terminado con proveedores y clientes, así como la capacidad financiera de la empresa. (Pérez, 2016).

Un caso específico del alcance de la aplicación de esta metodología en empresas colombianas indica que es casi imposible la implementación de un sistema Lean en pequeñas y medianas empresas de este país, debido a las condiciones de la infraestructura de la red de distribución logística, la dificultad de que los proveedores de la empresa se adapten a un sistema justo a tiempo por un solo cliente que adopta el sistema, los altos costos de capacitación e implementación, las condiciones laborales de las empresas colombianas que no fomentan la protección personal al trabajador además de la propia estructura gubernamental<sup>15</sup>. El contexto mexicano refleja que las empresas manufactureras en Tlaxcala, solo el 4% de estas tienen implementado un sistema Lean<sup>3</sup>; además, una vez que la empresa se ha decidido a aplicar este sistema se enfrenta a diversos retos en la implementación, tales como dificultades para cambiar la cultura organizacional, falta de conocimientos de técnicas y herramientas de implementación, concentrarse en objetivos a corto plazo sin realizar una visión integral de la empresa, resistencia al cambio así como usar modelos que no se ajustan a las condiciones de la empresa mexicana. (Pérez, 2016).

Lis, J., Palencia, O., & Gaitán, M. (2017). Caracterización de las pymes de confecciones Neiva (Colombia). *KONRAD LORENZ*, 8(17), 57 - 62.

En la ciudad de Neiva (Huila, Colombia), mediante un análisis descriptivo de diseño transversal con enfoque cuantitativo, se indagó sobre cuáles eran las estrategias utilizadas por las pymes de confecciones en 2016. Ello con el objetivo de establecer sus expectativas de crecimiento y su posible incursión en los mercados internacionales. (Lis, Palencia & Gaitán, 2017).

Dentro de las estrategias de competitividad<sup>1</sup> más utilizadas por los gestores de las pequeñas y medianas empresas (pymes) se encuentran la cobertura del mercado, la innovación y es precisamente la competitividad una de las apuestas del subsector de confecciones de la ciudad de Neiva y en Colombia<sup>2</sup>. En su gran mayoría, las empresas de esta rama en Neiva son familiares y tienen como mercado principal las empresas y los colegios que demandan dotaciones y uniformes. Hay un pequeño grupo que se dedica a la marroquinería y ropa para niños. (Lis, Palencia & Gaitán, 2017).

En este contexto, la investigación pretende establecer ¿cuáles son las estrategias de competitividad más utilizadas por las pymes de confecciones de la Ciudad de Neiva (departamento del Huila, Colombia)? (Lis, Palencia & Gaitán, 2017).

Por lo tanto, para la selección de la muestra se consideraron solo las firmas que cumplieran las condiciones para pequeños y medianos empresarios y que se dedicaran a la confección de prendas de vestir (CIU 14, en las clases 1410, 1420 y 1430). Se empleó el muestreo probabilístico aleatorio simple, que arrojó como mínimo la realización de 74 encuestas para alcanzar un nivel de confianza de un 95%, con un margen de error del 5%, considerando valores probabilísticos de ocurrencia y de no ocurrencia del 50% y una población total de 90 empresas. (Lis, Palencia & Gaitán, 2017).

El instrumento de preguntas fue diseñado empleando la escala de Likert no sabe (1), en total desacuerdo (2), en desacuerdo (3), en acuerdo (4), en total acuerdo (5)— para las respuestas, con el fin de que pudiesen cuantificarse los resultados. La encuesta debía ser respondida directamente por los propietarios de las pymes y se hizo de manera presencial. (Lis, Palencia & Gaitán, 2017).

## **Resultados**

### **- Nivel micro**

En este nivel se consultó sobre la calidad de los productos, estrategias de innovación, uso de tecnología, personal calificado y aumento en las ganancias. La primera pregunta formulada a los empresarios correspondió a: ¿mejorar la calidad de sus productos les ha permitido ser más competitivos? Frente a ella, el 78% de los empresarios encuestados están de acuerdo en que el mejorar la calidad de sus productos les ha permitido ser más competitivos, el 11% están totalmente de acuerdo y el 11% no saben. Siendo un mercado tan reducido, los pequeños y medianos empresarios de confecciones tienen la posibilidad de conocer los gustos y preferencias del consumidor final y esto les permite mejorar la calidad de sus productos, de conformidad con las necesidades y deseos de sus compradores. (Lis, Palencia & Gaitán, 2017).

- **Nivel meso**

En este nivel se indagó por la satisfacción de los clientes, la relación con los proveedores y el apoyo del sector financiero. El 59% de los empresarios están en total acuerdo en que sus clientes expresan estar satisfechos con la atención que ofrece la empresa, el 18% en acuerdo, el 14% en total desacuerdo y el 9% no saben. Al ser clientes frecuentes, el empresario tiene la posibilidad de indagar sobre la satisfacción de sus compradores. Por su parte, el 52% de los empresarios están en total acuerdo sobre las buenas relaciones con los proveedores incluyendo la facilidad de pago, el 23% en total desacuerdo, el 17% en acuerdo y el 8% no saben. Los proveedores ofrecen más beneficios a los propietarios de las pymes debido al ingreso de nuevas empresas en el mercado de materia prima para la rama de las confecciones. En lo que atañe al apoyo financiero del sector bancario para expandir la empresa, el 34% están en acuerdo, el 34% en total acuerdo, el 30% en total desacuerdo y el 2% no saben. Aunque hay políticas públicas encaminadas a fortalecer las pymes, aún queda un 30% que no han accedido al apoyo financiero, debido a que no poseen la capacidad de crédito. (Lis, Palencia & Gaitán, 2017)

- **Nivel macro**

En el nivel macro se consultó a los empresarios sobre los efectos de las importaciones y la posibilidad que tenía su firma para ampliar los mercados. En lo referente a la afirmación sobre que la importación afecta las pymes de confecciones, el 32% de los empresarios están en total desacuerdo, el 30% en desacuerdo, el 22% en total acuerdo y el 16% no saben. De lo anterior se deduce que en su mayoría los propietarios de las pymes de las confecciones tienen un mercado capturado y no temen al ingreso de nuevas empresas en el mercado, adicional a que la importación les facilita el acceso a mercados de insumos más económicos que los nacionales. (Lis, Palencia & Gaitán, 2017).

Por su parte, en la pregunta referente a la posibilidad de ampliar la cobertura de mercados con fines de exportación, más de la mitad de los empresarios encuestados (54%) indicaron que no sabían, el 20% estaban de acuerdo, el 23% en desacuerdo y el 3% de acuerdo. Esto implica que las empresas de confecciones no han explorado las posibilidades de internacionalización o temen no poder competir en otros mercados. (Lis, Palencia & Gaitán, 2017).

Larios, R. (2017). Estado actual de las MiPymes del sector textil de la confección en Lima. *INGENIERÍA INDUSTRIAL*, 35, 113 - 137.

Las MiPymes representan el 99,5 % del sector empresarial del Perú y, de este porcentaje, el rubro textil de la confección es la actividad manufacturera más importante. En el presente diagnóstico empresarial se buscó como objetivo identificar los factores internos y externos que impactan en el desempeño de las MiPymes; categorizar sus procesos en los ámbitos estratégico, operativo y de soporte; y describir su gestión productiva y comercial. En este artículo se describieron la metodología y los resultados obtenidos a partir de una investigación científica, la cual procura contribuir al desarrollo de políticas y programas que beneficien la gestión del sector. (Larios, 2017).

Una de las características que constituyen una desventaja competitiva en la mayoría de las MiPymes en América Latina es la forma de gestión, muchas veces informal y poco profesional. Esto ocurre debido a un escaso conocimiento del uso o provecho de las diversas herramientas de gestión empresarial, lo cual les resta eficacia, rentabilidad y desarrollo sostenido. (Larios, 2017).

Esta investigación tiene como objetivo realizar un diagnóstico empresarial de las MiPymes del sector textil de la confección en Lima que permita evidenciar su situación actual e identificar los factores internos y externos que impactan en su desempeño y competitividad; también, describir los procesos que implementan en el ámbito estratégico, operativo y de soporte; así como la gestión productiva y la gestión comercial que desarrollan en Lima. (Larios, 2017).

Tal diagnóstico hará posible que el empresario identifique la necesidad de ser competitivo, de tecnificarse e industrializarse de manejar exitosamente el factor humano, el capital y los materiales; y de organizarse para eliminar aquellas barreras que restringen su rentabilidad y crecimiento. Esto ayudará a la empresa a alcanzar una mayor productividad y competitividad, así como a lograr sus objetivos. (Larios, 2017).

## **El sector textil y confecciones**

El subsector de confecciones del sector textil es una de las actividades industriales que ha mostrado un gran potencial y dinamismo, no solo porque forma parte de una industria que absorbe un importante porcentaje de la manufacturera, sino también porque genera encadenamientos productivos hacia atrás con los proveedores de materias primas y hacia delante con las industrias complementarias. (Larios, 2017).

### **Metodología**

Los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

- ✓ Cuestionario de enfoques cualitativos y cuantitativos de las distintas variables por analizar, dirigido a empresarios, dueños o gerentes generales de las empresas en estudio. Dicho cuestionario sirvió para identificar las características de sus organizaciones empresariales y conocer las expectativas que tienen del mercado y de su crecimiento individual. (Larios, 2017).
- ✓ Encuestas dirigidas a profesionales del sector textil de la confección.
- ✓ Entrevistas en profundidad a profesionales expertos en el sector textil de la confección, así como a empresarios pertenecientes a la mediana y gran empresa que se relacionan con las MiPymes a través de la subcontratación de servicios especializados y que en su mayoría son los clientes directos de la microempresa y pequeña empresa. (Larios, 2017).

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Metodología Lean Manufacturing**

El Lean Manufacturing tiene su origen en el sistema de producción Just in Time (JIT) desarrollado en los años 50 por la empresa automovilística Toyota. Con la extensión del sistema a otros sectores y países se ha ido configurando un modelo que se ha convertido en el paradigma de los sistemas de mejora de la productividad asociada a la excelencia industrial. De forma resumida puede decirse que Lean consiste en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan la mejora de



los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como los procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. La clave del modelo está en generar una nueva cultura tendente a encontrar la forma de aplicar mejoras en la planta de fabricación, tanto a nivel de puesto de trabajo como de línea de fabricación, y todo ello en contacto directo con los problemas existentes para lo cual se considera fundamental la colaboración y comunicación plena entre directivos, mandos y operarios. (Hernández & Vizán, 2013).

Lo cierto es que, más allá de las técnicas concretas, existe toda una “filosofía” que subyace detrás de este método y que lo distingue claramente de otras estrategias “de moda” encaminadas a mejorar la productividad de las empresas. Seguramente es la primera vez que una “cultura de analizar, pensar y actuar”, surgida de la experiencia de aquellas personas que están en contacto directo con la realidad a nivel de la planta de producción, ha recibido consideración y respuesta por parte de académicos, consultores y directivos de las empresas. Una visión pragmática de que lo que significa el Lean Manufacturing nos confirma que constituye una puesta al día de los métodos tradicionales de organización del trabajo, desempeñados habitualmente por las oficinas técnicas de producción, que se estructuran y enriquecen con nuevos principios, métodos y técnicas aplicables a problemas específicos y dirigidos a conseguir la simplificación de las operaciones y la reducción de costes. (Hernández & Vizán, 2013).

- ***Definición.***

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, movimiento, rechazos y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de

producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro. (Hernández & Vizán, 2013).

Su objetivo final es el de generar una nueva CULTURA de la mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo; para ello es indispensable adaptar el método a cada caso concreto. La filosofía Lean no da nada por sentado y busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica. (Hernández & Vizán, 2013).

Lean Manufacturing no es un concepto estático, que se pueda definir de forma directa, ni tampoco una filosofía radical que rompe con todo lo conocido. Su novedad consiste en la combinación de distintos elementos, técnicas y aplicaciones surgidas del estudio a pie máquina y apoyadas por la dirección en el pleno convencimiento de su necesidad. El pensamiento Lean evoluciona permanentemente como consecuencia del aprendizaje, que se va adquiriendo sobre la implementación y adaptación de las diferentes técnicas a los distintos entornos industriales e, incluso, de servicios. (Hernández & Vizán, 2013).

- ***Orígenes y Antecedentes.***

Las técnicas de organización de la producción surgen a principios del siglo XX con los trabajos realizados por F.W. Taylor y Henry Ford, que formalizan y metodifican los conceptos de fabricación en serie que habían empezado a ser aplicados a finales del siglo XIX y que encuentran sus ejemplos más relevantes en la fabricación de fusiles (EE. UU.) o turbinas de barco (Europa). Taylor estableció las primeras bases de la organización de la producción a partir de la aplicación de método científico a procesos, tiempos, equipos, personas y movimientos. Posteriormente Henry Ford introdujo las primeras cadenas de fabricación de automóviles en donde hizo un uso intensivo de la normalización de los productos, la utilización de máquinas para tareas elementales, la simplificación-secuenciación de tareas y recorridos, la sincronización entre procesos, la especialización del trabajo y la formación especializada. En ambos casos se trata conjuntos de acciones y técnicas que buscan una nueva forma de organización y que surgen y evolucionan en una época en donde era posible la producción rígida en masa de grandes cantidades de producto. (Hernández & Vizán, 2013).

La ruptura con estas técnicas se produce en Japón, en donde se encuentra el primer germen recocado con el pensamiento Lean. Ya en 1902, Sakichi Toyoda, el que más tarde fuera fundador con su hijo Kiichiro de la Corporación Toyota Motor Company, inventó un dispositivo que detenía el telar cuando se rompía el hilo e indicaba con una señal visual al operador que la maquina necesitaba atención. Este sistema de “automatización con un toque humano” permitió separar al hombre la máquina. Con esta simple y efectiva medida un único operario podía controlar varias máquinas, lo que supuso una tremenda mejora de la productividad que dio paso a una preocupación permanente por mejorar los métodos de trabajo. Por sus contribuciones al desarrollo industrial del Japón, Sakiichi Toyoda es conocido como el “Rey de los inventores japoneses”. En 1929, Toyoda vende los derechos de sus patentes de telares a la empresa Británica Platt Brothers y encarga a su hijo Kiichiro que invierta en la industria automotriz naciendo, de este modo, la compañía Toyota. Esta firma, al igual que el resto de las empresas japonesas, se enfrentó, después de la segunda guerra mundial, al reto de reconstruir una industria competitiva en un escenario de post-guerra. Los japoneses se concienciaron de la precariedad de su posición en el escenario económico mundial, pues, desprovistos de materias primas, sólo podían contar con ellos mismos para sobrevivir y desarrollarse. (Hernández & Vizán, 2013).

El reto para los japoneses era lograr beneficios de productividad sin recurrir a economías de escala. Comenzaron a estudiar los métodos de producción de Estados Unidos, con especial atención a las prácticas productivas de Ford, a el control estadístico de procesos desarrollado por W. Shewart, a las técnicas de calidad de Edwards Deming y Joseph Moses Juran, junto con las desarrolladas en el propio Japón por Kaoru Ishikawa. (Hernández & Vizán, 2013).

Precisamente, en este entorno de “supervivencia”, la compañía Toyota fue la que aplico más intensivamente la búsqueda de nuevas alternativas “prácticas”. A finales de 1949, un colapso de las ventas obligó a Toyota a despedir a una gran parte de la mano de obra después de una larga huelga. En ese momento, dos jóvenes ingenieros de la empresa, Eiji Toyoda (sobrino de Kiichiro) y Taiicho Ohno, al que se le considera el padre del Lean Manufacturing, visitaron las empresas automovilísticas americanas. Por aquel entonces el sistema americano propugnaba la reducción de costes fabricando vehículos en grandes cantidades, pero limitando el número de modelos. Observaron que el sistema rígido americano no era aplicable a Japón y que el futuro iba a pedir construir automóviles

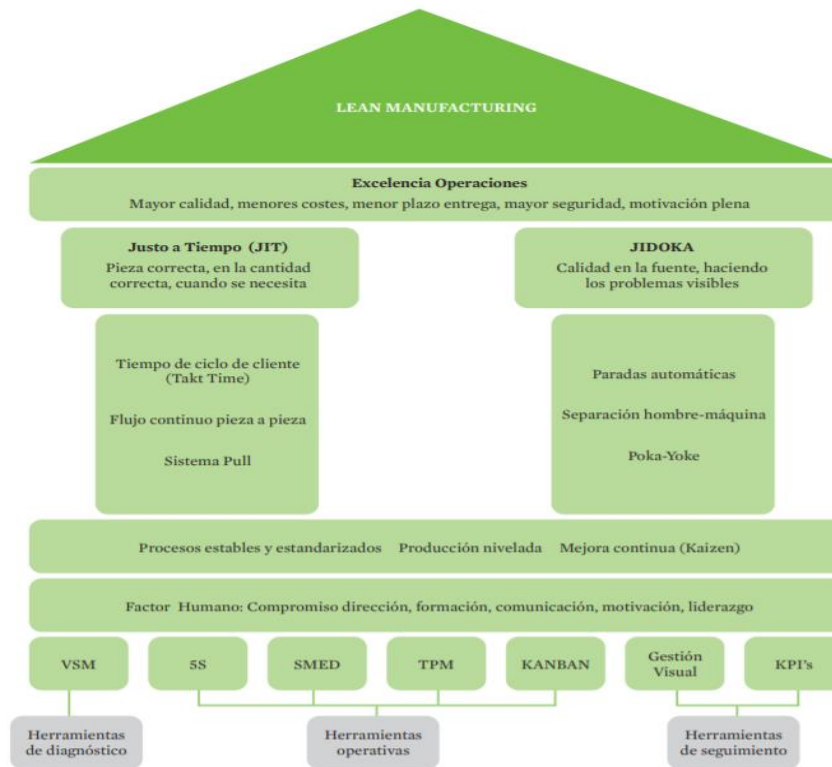
pequeños y modelos variados a bajo coste. Concluyeron que esto solo sería posible suprimiendo los stocks y toda una serie de despilfarros, incluyendo los de aprovechamiento de las capacidades humanas. (Hernández & Vizán, 2013).

- ***La Cultura de la excelencia en fabricación.***

Hernández & Vizán (2013) afirman que la difusión de las técnicas de gestión Lean ha venido acompañada de los conceptos de “excelencia en fabricación” o “empresa de clase mundial”. El conocimiento de los objetivos que implican estos conceptos es muy conveniente de cara a iniciarse en las nuevas técnicas, clave para la competitividad de las empresas. Desde el punto de vista de “excelencia” las empresas que desean competir con éxito en el mercado actual deben plantearse los siguientes objetivos:

- ✓ Diseñar para “fabricar”.
- ✓ Reducir los tiempos de preparación de máquinas para incrementar la flexibilidad y disminuir los plazos de ejecución.
- ✓ Lograr una distribución de la planta que asegure un bajo inventario, minimice recorridos y facilite el control directo por visibilidad.
- ✓ Usar la tecnología para disminuir la variabilidad del proceso.

Figura 10: Adaptación actualizada de la casa Toyota



Fuente: Hernández y Vizán, (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación.* (p. 18)

#### - Principios del Sistema Lean.

Hernández & Vizán (2013) afirman que, además de la casa Toyota los expertos recurren a explicar el sistema identificando los principios sobre los que se fundamenta el Lean Manufacturing. Los principios más frecuentes asociados al sistema, desde el punto de vista del “factor humano” y de la manera de trabajar y pensar, son:

- ✓ Trabajar en la planta y comprobar las cosas in situ.
- ✓ Formar líderes de equipos que asuman el sistema y lo enseñen a otros.
- ✓ Interiorizar la cultura de “parar la línea”.
- ✓ Crear una organización que aprenda mediante la reflexión constante y la mejora continua.
- ✓ Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa.

- ✓ Respetar a la red de suministradores y colaboradores ayudándoles y proponiéndoles retos.
- ✓ Identificar y eliminar funciones y procesos que no son necesarios.
- ✓ Promover equipos y personas multidisciplinares.
- ✓ Descentralizar la toma de decisiones.
- ✓ Integrar funciones y sistemas de información.
- ✓ Obtener el compromiso total de la dirección con el modelo Lean.

- ***Concepto de despilfarro vs valor añadido.***

Las empresas usan los indicadores de productividad como medida clave del rendimiento de sus procesos, pero si las mediciones se realizan sobre lo que hacemos, sin plantearnos si está o no bien hecho, si tiene o no “valor”, es muy probable que las cifras camuflen todo el potencial de mejora de competitividad y costes de nuestro sistema. El valor se añade cuando todas las actividades tienen el único objetivo de transformar las materias primas del estado en que se han recibido a otro de superior acabado que algún cliente esté dispuesto a comprar. Entender esta definición es muy importante a la hora de juzgar y catalogar nuestros procesos. El valor añadido es lo que realmente mantiene vivo el negocio y su cuidado y mejora debe ser la principal ocupación de todo el personal de la cadena productiva. En este punto, en el entorno Lean se define “despilfarro” como todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. No se debe cometer el error de confundir desperdicio con lo necesario, es decir, cuando identificamos una operación o proceso como desperdicio, por no añadir valor, asociamos dicho pensamiento a la necesidad de su inmediata eliminación y eso nos puede crear confusión y rechazo. Cabe señalar que existen actividades necesarias para el sistema o proceso, aunque no tengan un valor añadido. En este caso estos despilfarros tendrán que ser asumidos. (Hernández & Vizán, 2013).

El reconocimiento de los desperdicios de cada empresa debe ser el primer paso para la selección de las técnicas más adecuadas. El firme convencimiento de la existencia de multitud de desperdicios en la empresa ayudará a la hora de diagnosticar el sistema y aplicar las medidas más eficientes. (Hernández & Vizán, 2013).

Entre los desperdicios que las empresas suelen presentar en sus operaciones y que se encuentran bajo los conceptos de Lean, están los siguientes:

- ✓ Desperdicio por exceso de almacenamiento
- ✓ Desperdicio por sobreproducción
- ✓ Desperdicio por tiempo de espera
- ✓ Desperdicio por transporte
- ✓ Desperdicios por movimientos innecesarios
- ✓ Desperdicios por desperfectos, rechazos y reprocesos

- **Metodología PHVA**

El ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. (Pineda & Cardenas, 2013).

Pineda & Cardenas (2013) afirman que, la utilización del ciclo PHVA brinda una solución que permite:

- ✓ Mantener la competitividad de nuestros productos.
- ✓ Mejorar la calidad.
- ✓ Reducir los costos.
- ✓ Mejorar la productividad.
- ✓ Reducir los precios.
- ✓ Aumentar la participación en el mercado.
- ✓ Supervivencia de la empresa.
- ✓ Provee nuevos puestos de trabajo.
- ✓ Aumenta la rentabilidad de la empresa.

**Planear:** Fase preliminar en la que se identifica el problema y se definen sus características con la ayuda de una información lo más completa posible. A partir de un buen conocimiento del problema se elabora un plan de resolución, o diseño, guiado por algunas hipótesis preliminares, pero suficientemente fundadas. (Pineda & Cardenas, 2013).

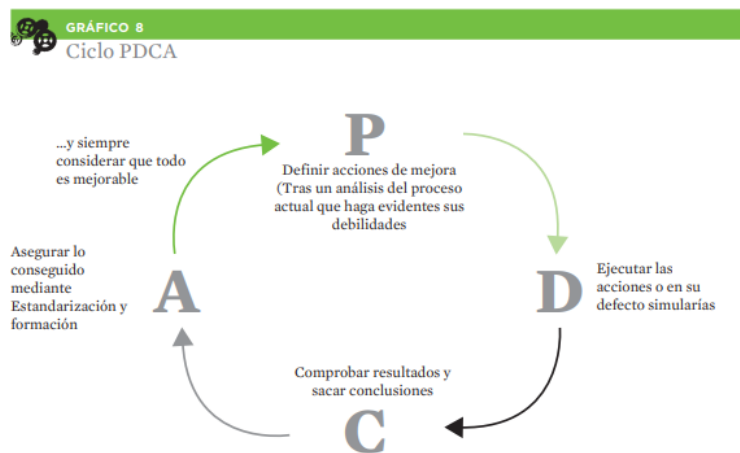
**Hacer:** Ejecución de lo planificado. Hay que poner en marcha acciones que, basadas en el diagnóstico preliminar, permitan resolver el problema o corregir las deficiencias. (Pineda & Cardenas, 2013).

**Verificar:** Etapa de confrontación de los resultados de la acción con las hipótesis recogidas en el diseño. Se trata de interpretar los resultados obtenidos que se han de materializar en datos o en hechos- para comprobar en qué medida se ha acertado o no en la búsqueda de la solución. (Pineda & Cardenas, 2013).

**Actuar:** El equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último, se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso. (Pineda & Cardenas, 2013).

**Controlar:** Se deberán incorporar ahora los posibles cambios surgidos de la etapa anterior de evaluación. Se inicia así un nuevo ciclo teniendo en cuenta todo el conocimiento ya acumulado a lo largo de los ciclos anteriores. (Pineda & Cardenas, 2013)

Figura 11 : Ciclo de Deming



Fuente: Hernández y Vizán, (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación.* (p. 61)

### 2.2.2 Tamaño y Distribución de planta

#### - *Definición.*

Esta parte de la metodología de evaluación de proyectos es donde más se requiere de ingenieros, en el sentido de las personas que utilizan su ingenio para resolver los problemas. Para determinar el tamaño óptimo de la planta, se requiere conocer con



mayor precisión tiempos predeterminados o tiempos y movimientos del proceso, o en su defecto, diseñar y calcular esos datos con una buena dosis de ingenio y ciertas técnicas. Si no se conocen estos elementos, el diseño de la planta viene a ser más un arte que un acto de ingeniería. Por ejemplo, cuando una cocinera elabora el platillo de su especialidad, nunca reflexiona en la optimización de los tiempos y de los ingredientes, lo que importa es el resultado final: un sabor exquisito en su comida, y es un arte porque no cualquiera lo hace. La optimización del tamaño de la planta y de las condiciones de trabajo, es similar a obtener un platillo de sabor igual al de la mejor cocinera, pero optimizando todas las operaciones, de manera que dichas operaciones y el sabor del producto puedan repetirse cuantas veces se quiera al menor costo, en el menor tiempo posible, y esto sí es un verdadero acto de ingeniería. (Baca, 2001).

La manufactura no es una función de la ingeniería sino más bien una función de negocios. Cuando se invierte en una nueva unidad productiva, debe observarse no sólo el aspecto técnico, sino también el aspecto de los negocios. El primer aspecto corresponde a la ingeniería, pero el segundo concierne a la manufactura, ya que en la empresa privada siempre se invierte para obtener una ganancia, por tanto, el primer punto importante a analizar es el tipo de manufactura que deberá emplearse para elaborar el producto bajo estudio. (Baca, 2001).

Un proceso de manufactura por lotes se presenta cuando se fabrica un producto similar en grandes cantidades sobre la base de operaciones repetitivas. En realidad, este tipo de manufactura es similar al de órdenes de trabajo, con la diferencia de que en los lotes el producto se elabora en grandes volúmenes y en las órdenes de trabajo rara vez se ejecutan. En la manufactura por lotes es tan alto el volumen de producción que el proceso permanece vigente por años, por lo cual es posible dividir el proceso en operaciones sencillas y de esta forma pueden ser muy bien estudiadas y optimizadas. Es el tipo de manufactura que más se utiliza en los productos de consumo popular. Un mismo equipo puede utilizarse para fabricar varios artículos distintos y es aquí donde más se aplica la programación de la producción por lotes. (Baca, 2001).

Barca (2001) afirman que de lo anterior se puede deducir que la siguiente etapa, indispensable para determinar y optimizar la capacidad de una planta, es conocer al detalle la tecnología que se empleará. Después de esto se entra a un proceso iterativo donde intervienen, al menos, los siguientes factores:

La cantidad que se desea producir, la cual, a su vez, depende de la demanda potencial que se calculó en el estudio de mercado y de la disponibilidad de dinero. Además, determina en gran medida el proceso de manufactura a seleccionar. (Baca, 2001)

La intensidad en el uso de la mano de obra que se quiera adoptar: procesos automatizados, semiautomatizados o con abundante mano de obra en las operaciones. Esta decisión también depende, en buena medida del dinero disponible, ya que un proceso totalmente automatizado requiere una mayor inversión. (Baca, 2001).

La cantidad de turnos de trabajo. Puede ser un solo turno de trabajo con una duración de diez horas, dos turnos con una duración de nueve horas, tres turnos diarios de ocho horas, o cualquier otra variante. No es lo mismo producir diez toneladas trabajando uno, dos o tres turnos diarios; la decisión afectará directamente la capacidad de la maquinaria que se adquiera. Desde luego, esta consideración se evita en procesos continuos de manufactura. (Baca, 2001).

La optimización física de la distribución del equipo de producción dentro de la planta. Mientras más distancia recorra el material, ya sea como materia prima, producto en proceso o producto terminado, la productividad disminuirá. Para lograrlo, es muy importante considerar las técnicas de manejo de materiales. (Baca, 2001).

La capacidad individual de cada máquina que interviene en el proceso productivo y del llamado equipo clave, es decir, aquel que requiere de la mayor inversión y que, por tanto, se debe aprovechar al 100% de su capacidad. Si no se hace así, disminuirá la optimización del proceso, lo cual se reflejará en una menor rentabilidad económica de la inversión al tener instrumentos muy costosos y ociosos. (Baca, 2001).

La optimización de la mano de obra. Si se calcula mal la mano de obra requerida habrá problemas. Con una estimación mayor, habrá mucha gente ociosa y se pagarán salarios de más; si sucede lo contrario, los trabajadores no alcanzarán a cubrir todas las tareas que es necesario realizar, retrasando el programa de producción. (Baca, 2001).

- ***El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos.***

Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que, por debajo de ciertos niveles, los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación de la planta. (Baca, 2001).

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costo de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación y a mayor escala, dichas relaciones propiciarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada; lo anterior contribuirá a: disminuir el costo de producción, aumentar las utilidades y elevar la rentabilidad del proyecto. (Baca, 2001).

En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto al mínimo de producción necesario para ser aplicables. (Baca, 2001).

- ***Método de distribución. Diagrama de recorrido y SLP.***

Barca (2001) afirman que, la distribución de una planta debe de integrar numerosas variables interdependientes. Una buena distribución reduce al mínimo posible los costos no productivos, como el manejo de materiales y el almacenamiento, mientras que permite aprovechar al máximo la eficiencia de los trabajadores. El objetivo de cada una de las distribuciones es:

Distribución por proceso. Reducir al mínimo posible el costo del manejo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo con el volumen y la cantidad de flujo de los productos. (Baca, 2001).

Distribución por producto. Aprovechar al máximo la efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial en módulos de operación que producen una alta utilización de la mano de obra y del equipo, con un mínimo de tiempo ocioso. (Baca, 2001).

Método del diagrama de recorrido. Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la posición central

a los departamentos más activos. Se desarrolla una carta o diagrama de recorrido (travel chart) para mostrar el número de movimientos efectuados entre departamentos y así identificar los departamentos más activos. (Baca, 2001).

*Figura 12: Matriz de un diagrama de recorrido*

		Número de movimientos hacia						
		A	B	C	D	E	F	G
Desde	A	—						
	B		—					
	C			—		10		
	D				—			
	E					—		
	F						—	
	G							—

*Fuente: Baca, G. (2001). Evaluación de Proyectos. (p. 96)*

El método SLP. Con frecuencia el estudiante confunde al método SLP, el cual mostrará con detalle posteriormente, con la Planeación Sistemática de la Distribución de Instalaciones. Para que el método SLP tenga éxito, se requieren una serie de datos sugeridos por Richard Muther. Los primeros datos que se deben conocer son P, Q, R, S y T, que por sus siglas en inglés significan: P, producto, con todas sus especificaciones, las cuales se declaran desde el principio de la evaluación del proyecto. Q (quantity), cantidad de producto que se desea elaborar, lo cual se determina tanto en el estudio de mercado como en la determinación del tamaño de planta. R (route), secuencia que sigue la materia prima dentro del proceso de producción. S (supplies), insumos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo. T, tiempo que es la programación de la producción. (Baca, 2001).

Después de esto se necesita tomar en cuenta el flujo de materiales y la relación de actividades que se tienen en las operaciones del proceso de producción. Con estos datos ya es posible aplicar el método SLP. Una vez que se ha desarrollado el método, se verifica el espacio requerido y se le compara con el espacio disponible. Para proyectar el espacio requerido, es necesario calcular las áreas para todas las actividades de la planta. De aquí,

de acuerdo con la cantidad de máquinas y al volumen que ocupa cada una, se realiza un primer intento de distribución. Con esto se efectúan los ajustes necesarios para llegar a determinar la distribución definitiva de las instalaciones de una planta. Esta es la planeación del SLP. (Baca, 2001).

Figura 13: Simbología del método SLP

Letra	Orden de proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinaria o normal
U	Unimportant (sin importancia)
X	Indeseable
XX	Muy indeseable

Fuente: Baca, G. (2001). *Evaluación de Proyectos*. (p. 96)

Figura 14: Matriz diagonal (diagrama de correlación) para el método SLP

Departamento		Área m <sup>2</sup>	
Recepción de materiales	1	20	
Almacén M.P.	2	50	A E
Armado	3	85	A I A U
Fabricación	4	100	A I U U I U
Almacén P.T.	5	60	E E X X U
Oficinas	6	40	U U X X U
Sanitarios	7	15	O

Fuente: Baca, G. (2001). *Evaluación de Proyectos*. (p. 97)

### 2.2.3 Proceso de Simulación con Software ARENA

#### - *Fundamentos de la simulación. Orígenes.*

Moller (como se citó en Cantú, Guardado & Balderas, 2016) nos indica que la simulación está estrechamente ligada a la historia de la ciencia computacional y ha

tomado gran auge desde mediados del siglo XX, específicamente en el periodo comprendido entre 1955 - 1960 cuando la simulación estaba en manos de unos cuantos por el poder tecnológico y económico que implicaba, en este período se requería de programadores-usuarios, porque no existía la figura de éstos últimos como soporte, en general la construcción de modelos de simulación eran creados a partir de lenguajes de programación como FORTRAN y ALGOL entre otros; los cuales corrían solamente en las llamadas mainframes (súper-computadoras). Sin embargo si vamos más atrás en el tiempo, podríamos decir que esta valiosa herramienta podría tener sus orígenes desde el momento mismo en que la probabilidad y la estadística formularon experimentos aleatorios, de hecho, un argumento evidente son los trabajos en materia de calidad estadística que fueron efectuados a inicios del siglo XX y donde se incluyó la utilización de generación de números aleatorios para propósitos de experimentación, resultados desarrollados por Shewhart y más tarde popularizados por Edward W. Deming, ambos gurús de la calidad americana. (Cantú, Guardado & Balderas, 2016).

- ***Definición.***

Existe gran diversidad de definiciones en torno al concepto de simulación, autores como Shannon, Naylor, Maissel por mencionar solo algunos, presentan notables e importantes aportes que en este trabajo han sido de gran fundamento para presentar nuestra definición de simulación: “Simulación, desde su concepto amplio y general es una representación aproximada a la realidad de un proyecto futuro o sistema existente para su manipulación y análisis de comportamiento con la finalidad de describirlo, resolverlo o mejorarlo”. (Cantú, Guardado & Balderas, 2016).

- ***Simulación tipo discreto útiles en la Manufactura.***

Moller (como se citó en Cantú, Guardado & Balderas, 2016) ratifica los siguientes postulados:

- ✓ Los modelos de simulación de naturaleza discreta obedecen a esta condición; elemento que favorece a los procesos de manufactura.
- ✓ Características comunes de estos sistemas de simulación son la inclusión de interfaces de usuario gráficas, animación y salidas colectadas automáticamente para medir el desempeño del sistema.

- ✓ Los resultados son desplegados en formas graficas o tabulares en reportes estándar e interactivamente mientras corre la simulación.
- ✓ Es común observar análisis estadístico que incluya intervalos de confianza para la medición del desempeño y su comparación.

- ***Condiciones propicias para hacer una simulación.***

Anu (como se citó en Cantú, Guardado & Balderas, 2016) nos indica que No todas las situaciones son viables de ser simuladas, ya sea por la simplicidad de su proceso o por la complejidad que representa, en ambos casos resulta inconveniente invertir tiempo y dinero. Por el contrario, cuando hay la necesidad de modelar y analizar aleatoriedad, estaremos requiriendo de la simulación. El mismo autor anterior establece algunas de las condiciones específicas que hacen adecuada la simulación, y son:

- ✓ Experimentación o procesos para observar son imposibles o muy caros de realizar en la realidad, ejemplo desempeño de próximo transbordador espacial, etc.
- ✓ Problemas en los cuales el modelo matemático puede ser formulado pero las soluciones analíticas son imposibles (ejemplo problemas de programación de tareas de taller, etc.) o demasiado complicadas (ejemplo sistemas complejos del mercado de valores, etc.).
- ✓ Validación del modelo matemático que describe el sistema es imposible o extremadamente caro.

Anu (como se citó en Cantú, Guardado & Balderas, 2016) nos dice que una secuencia para su desarrollo es la siguiente:

- ✓ Identificar el problema
- ✓ Formular el problema
- ✓ Colectar y procesar los datos del sistema real
- ✓ Formular y desarrollar el modelo
- ✓ Modelar el modelo
- ✓ Documentar el modelo para uso futuro
- ✓ Seleccionar apropiadamente el diseño del experimento

- ✓ Establecer las condiciones experimentales para las corridas
- ✓ Desarrollar las corridas de la simulación
- ✓ Interpretar y presentar los resultados
- ✓ Recomendar cursos de acciones futuras

### 2.3 Marco Conceptual o contexto de investigación

A continuación, se detalla el significado de los términos utilizados en la investigación:

- 1) **Calidad:** hace referencia a la superioridad o excelencia de un acto en el desarrollo de una determinada acción.
- 2) **Productividad:** es una medida que se usa para determinar cuántos productos se han obtenido con cierta cantidad de insumos, se suele decir que hay 2 formas de lograr una alta productividad, la primera es cuando se obtienen más productos con la utilización de la misma cantidad de insumos y la segunda es cuando se obtiene la misma cantidad de productos, pero utilizando menos insumos.
- 3) **Procesos:** es un conjunto de acciones o fases sucesivas que en conjunto detallan las operaciones que realiza una empresa.
- 4) **Mype:** clasificación de la micro, pequeña y mediana empresa, constituida por una persona natural o jurídica.
- 5) **Rubro Confecciones:** es el sector enfocado a la producción desde la obtención de la fabricación de prendas y otros productos.
- 6) **Lean Manufacturing:** es una metodología que se enfoca en la minimización de los pérdidas o desperdicios, en busca de la creación de valor añadido para las empresas que la tienen implementando, sirviendo también como un medio para el incremento de la productividad y ahorro de tiempo.



- 7) **Simulación:** es una forma de experimentar los cambios realizados en un sistema de producción con un modelo, que luego es aplicado en la realidad.
- 8) **Subutilización:** es cuando no se utiliza un recurso a su máxima capacidad de operación, en el caso de las empresas hay dos tipos, la subutilización de maquinaria y la subutilización de mano de obra.
- 9) **Desperdicios:** en las empresas este término se utiliza para definir las pérdidas de material, la realización de acciones que no agregan valor y el tiempo que no es utilizado para la producción.
- 10) **Eficiencia:** es la capacidad de una persona o cosa para cumplir de forma correcta con las tareas y funciones asignadas, dentro del plazo establecido.
- 11) **Mejora continua:** son las acciones que una empresa realiza para obtener mayor calidad en los procesos que realizan para la obtención de su producción, mediante la aplicación de herramientas y metodologías que contribuyen a este objetivo.
- 12) **Mejora en Gestión de los Procesos:** se define así al proceso que tiene la finalidad de gestionar y monitorear el cumplimiento de los estándares dentro de una empresa, con lo cual se busca incrementar el grado de satisfacción de todos los involucrados, clientes, empleados, propietarios, etc.
- 13) **Cuellos de botella:** se define así a aquel proceso o fase del proceso productivo que es el que toma más tiempo, es decir, es el más lento y por lo tanto retrasa el flujo de producción y genera grandes cantidades de productos en proceso.
- 14) **Distribución de áreas:** se refiere a la distribución física de los espacios de trabajo dentro de una empresa y a como están ordenados los procesos por donde fluyen los insumos hasta convertirse en producto terminado.

- 15) Valor Añadido:** son aquellas características adicionales que un producto, servicio o proceso tiene y que genera satisfacción en los clientes.
- 16) Competitividad:** es la capacidad que tiene una empresa para competir con otras empresas del mismo sector de productivo.
- 17) Movimientos innecesarios:** son aquellos movimientos realizados por los operarios de una empresa y que no agregan valor al proceso, acciones que retrasan el flujo de operaciones.
- 18) Fallas:** se define así a los errores en la producción, cuando un producto no se obtiene según las especificaciones y estándares solicitados por el cliente.
- 19) Reprocesos:** se defina como la acción de realizar una actividad sobre un producto no conforme con las especificaciones necesarias, para que pueda cumplir con los requisitos.
- 20) Herramientas de calidad:** son un conjunto de técnicas y gráficas, utilizadas para dar solución a problemas relacionados con la calidad.

## 2.4 Hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis General.

- La aplicación de Lean Manufacturing, favorece la mejora de procesos, para el incremento de la productividad en la empresa de confecciones.

### 2.4.2 Hipótesis Específica

- Contar con procedimientos y documentos estandarizados evita errores en la producción, para el incremento de la productividad de una empresa de confecciones
- Optimizar el orden y distribución de los espacios, permite la disminución de los tiempos de traslado, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones.

- Implementar un mecanismo de participación del personal para el conocimiento total de las operaciones y el involucramiento de los trabajadores, genera una disminución de los tiempos de producción y aumenta la satisfacción laboral del personal, para el incremento de la productividad en una empresa de confecciones.

## 2.5 Determinación de Variables e Indicadores

Después de la identificación de los problemas de la empresa, el establecimiento de los objetivos planteados para enfrentarlos y la elaboración de las respectivas hipótesis, la tesista, procede a definir las variables, involucradas en la problemática y los indicadores asociados a estas, lo que permite medir el impacto.

Tabla 6: Tabla de Variables e Indicadores

Tipo	Definición	Objetivo General	Definición
<b>Dependiente</b>	Mejora de Procesos	Incremento de la productividad	Conformidad
<b>Independiente</b>	Herramientas Lean Manufacturing		Productividad MP
<b>Dependiente</b>	Errores en la producción	Disminución de errores en la producción	Tasa de Fallas
<b>Independiente</b>	Procedimientos y documentos estandarizados		N° de Procesos Estandarizados
<b>Dependiente</b>	Disminución de tiempos de transporte	Optimizar la distribución	Tiempo Promedio de Traslado
<b>Independiente</b>	Orden y distribución del espacio		Espacio Efectivo
<b>Dependiente</b>	Disminución de tiempos de producción	Aumentar el involucramiento de los trabajadores	Tiempo de Producción
<b>Independiente</b>	Mecanismos de participación del personal		Satisfacción de los trabajadores

Fuente: elaboración propia

Tabla 7: Tablas Detalladas de Indicadores

Ficha de Indicador	
Nombre de proceso	Producción
Nombre de indicador	Conformidad
Descripción del indicador	Porcentaje de piezas que cumplen con las especificaciones requeridas
Objetivo del indicador	Medir la cantidad de productos sin defectos
Forma de cálculo	$\text{Conformidad} = \frac{CSD}{CT} \times 100\%$
Fuentes de información	Documento de especificaciones técnicas del producto y mediciones en el área
Periodicidad de medición	Por pedido (aproximadamente 2 veces al mes)
Meta	> 95%

*Fuente: elaboración propia*

**Definiciones:**

*CSD* = Cantidad sin *Defectos*

*CT* = Cantidad total producida

Ficha de Indicador	
Nombre de proceso	Acabado
Nombre de indicador	Productividad MP
Descripción del indicador	Capacidad de producción de una empresa tomando en cuenta la cantidad de insumos utilizados.
Objetivo del indicador	Medir la eficiencia del uso de los materiales en la producción
Forma de cálculo	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Materiales}}$
Fuentes de información	Toma de datos de la cantidad de piezas obtenidas al final de los procesos
Periodicidad de medición	Por pedido (aproximadamente 2 veces al mes)
Meta	> 89%

*Fuente: elaboración propia*

Ficha de Indicador	
Nombre de proceso	Producción
Nombre de indicador	Tasa de Fallas (TF%)
Descripción del indicador	Es la probabilidad de fallas en la producción que produzcan merma para la empresa
Objetivo del indicador	Medir el porcentaje de merma por pedido
Forma de cálculo	$\frac{N^{\circ} \text{ de Mermas}}{N^{\circ} \text{ Total de Productos}} \times 100\%$
Fuentes de información	Resta entre los productos proyectados a obtener y los que realmente se obtienen
Periodicidad de medición	Por pedido
Meta	< 5%

*Fuente: elaboración propia*

Ficha de Indicador	
Nombre de proceso	Producción
Nombre de indicador	Cantidad de Procesos con tiempos estandarizados
Descripción del indicador	Sirve para conocer que porcentaje de los procesos se estandarizan
Objetivo del indicador	Calcular cuantos procesos se estandarizan después de la mejora en comparación con la situación actual
Forma de cálculo	$\frac{\text{Procesos Estandarizados}}{\text{Total de Procesos}} \times 100\%$
Fuentes de información	Medición y registro a realizar en la empresa
Periodicidad de medición	1 vez
Meta	> 50%

*Fuente: elaboración propia*

Ficha de Indicador	
Nombre de proceso	Traslado entre las áreas de cada proceso
Nombre de indicador	Tiempo Promedio de Traslado
Descripción del indicador	Aquí veremos cuanto se ha reducido el tiempo de traslado después de la aplicación de las mejoras.
Objetivo del indicador	Medición de la eficiencia de la propuesta de mejora
Forma de cálculo	$\frac{TPTA - TPTD}{TPTA} \times 100\%$
Fuentes de información	Medición y registro a realizar en la empresa
Periodicidad de medición	2 veces
Meta	> a 50%

*Fuente: elaboración propia*

**Definiciones:**

TPTD = Tiempo Promedio de traslado después

TPTA = Tiempo Promedio de traslado antes

Ficha de Indicador	
Nombre de proceso	Producción
Nombre de indicador	Espacio Utilizado
Descripción del indicador	Veremos el espacio realmente utilizado para la producción, para identificar los recorridos innecesarios dentro de las instalaciones.
Objetivo del indicador	Reducir el área de producción para reducir el tiempo por traslados de material y productos
Forma de cálculo	$\frac{\text{Espacio Disponible} - \text{Espacio Utilizado}}{\text{Espacio Disponible}} \times 100\%$
Fuentes de información	Plano de la empresa proporcionado por el Jefe de Producción y Cálculos del Tamaño Óptimo de Planta
Periodicidad de medición	Se tomarán 2 mediciones (antes y después de la mejora)
Meta	Reducirlo al espacio necesario

*Fuente: elaboración propia*

Ficha de Indicador	
Nombre de proceso	Producción
Nombre de indicador	Tiempo de Producción
Descripción del indicador	Se tiene por finalidad tener un registro del tiempo total de producción
Objetivo del indicador	Disminuir los tiempos de producción
Forma de cálculo	$\frac{\text{Tiempo Antes} - \text{Tiempo Después}}{\text{Tiempo Antes}} \times 100\%$
Fuentes de información	Medición y registro a realizar en la empresa
Periodicidad de medición	Por pedido (aproximadamente 2 veces al mes)
Meta	> 30%

*Fuente: elaboración propia*

Ficha de Indicador	
Nombre de proceso	Producción
Nombre de indicador	Nivel de Satisfacción de los trabajadores
Descripción del indicador	Sirve para medir el nivel de satisfacción de los trabajadores luego de las mejores propuestas y que incremente su involucramiento en la empresa
Objetivo del indicador	Incrementar la satisfacción de los trabajadores
Forma de cálculo	$\frac{\% \text{ de Satisfacción Después} - \% \text{ de Satisfacción Antes}}{\% \text{ de Satisfacción Antes}}$
Fuentes de información	Encuestas realizadas a los trabajadores
Periodicidad de medición	Se tomarán 2 mediciones (antes y después de la mejora)
Meta	> 60%

*Fuente: elaboración propia*

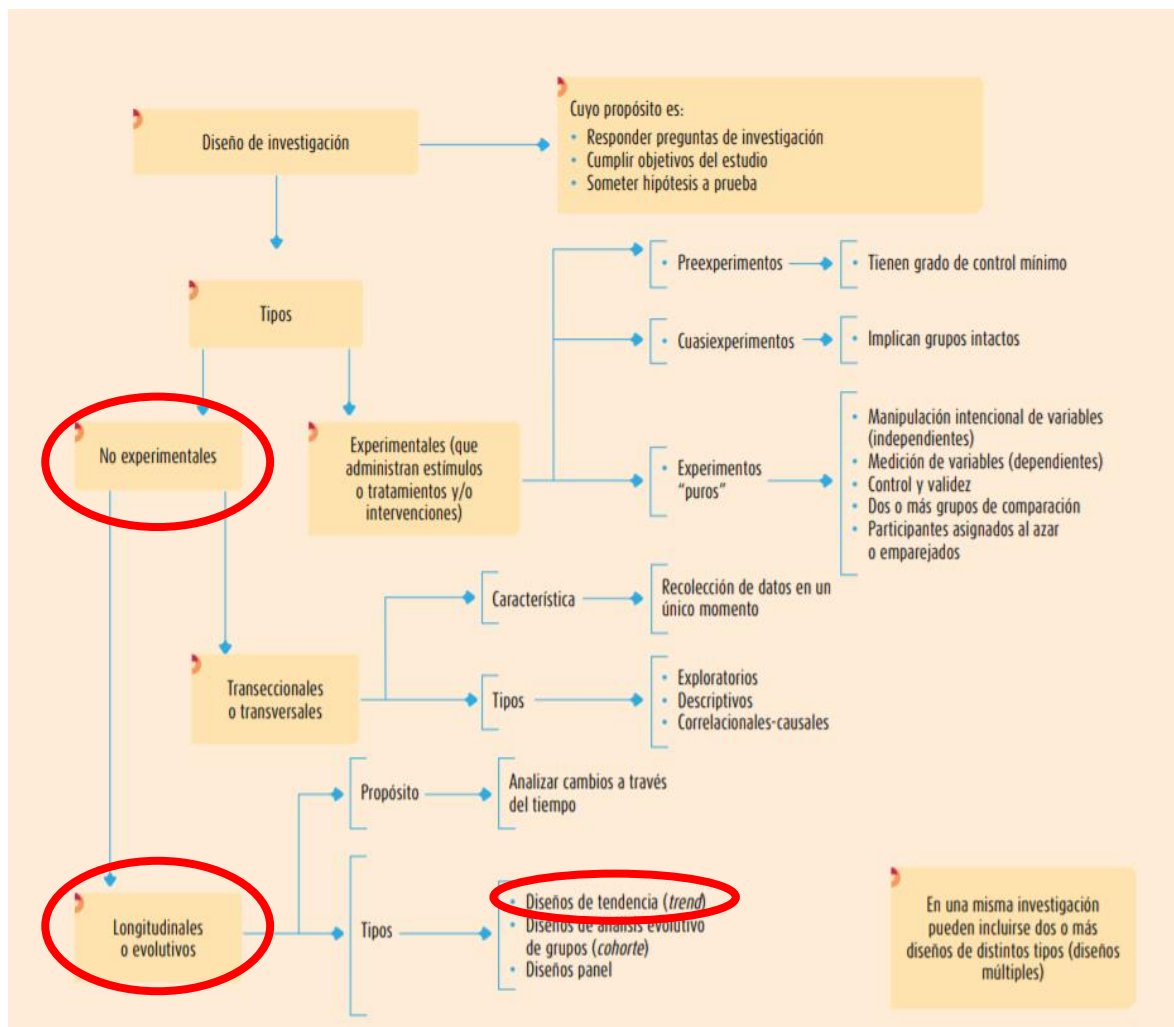
### CAPÍTULO III: Metodología de Investigación

#### 3.1 Diseño de investigación

##### 3.1.1 Diseño

Para efectos del presente trabajo se realiza una investigación no experimental, de clase longitudinal, ya que se tiene la recolección de datos en varios momentos, tanto para la recolección de información y medición antes de la implementación de las mejoras, como después de realizada la implementación de la propuesta de este trabajo de tesis.

Figura 15: Diseño de Investigación



Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la Investigación. (p.



Tabla 8: Tablas para definir el diseño de la investigación

Criterios de Evaluación	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Requisitos de un diseño experimental	Puntaje
Se elige o realiza una acción y luego se observan las consecuencias	1
Se construye el contexto para explicar como afecta a los participantes	1
Se manipula tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones	1
Consiste en medir el efecto que la variable independiente tiene en la dependiente	2
Se tiene control o validez interna de la situación experimental	2
	7

Requisitos de un diseño no experimental	Puntaje
Investigación sin manipulación deliberada de la variables	2
Se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos	3
No se prepara una situación para exponer casos o individuos	3
Se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente	3
No se tiene control directo sobre las variables	2
	13

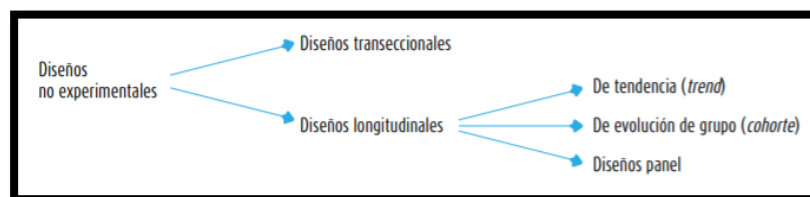
Fuente: elaboración propia

Habiendo realizado la evaluación de los dos diseños, se observa que el mayor puntaje es del diseño “no experimental”, dado que se tiene un mayor puntaje en cada uno de los requisitos listados.

### 3.1.2 Tipo

También una subclasificación, hace referencia a los diseños longitudinales, dado que “se dividen en tres tipos: diseños de tendencia, diseños de análisis evolutivo de grupos (cohorte) y diseños panel”. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Figura 16: Tipo de investigación



Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la Investigación. (p.

Tabla 9: Tablas para definir tipo de investigación

Criterios de Evaluación	Puntaje
<b>Alto</b>	3
<b>Medio</b>	2
<b>Bajo</b>	1

			Total
<b>De tendencia</b>	Recolección de datos de una población	3	8
	Muestras distintas, misma población	3	
	Monitorean cambios en una población	2	
<b>De evolución de grupo</b>	Recolección de datos de una subpoblación	2	5
	Muestras distintas, misma población vinculada por algún criterio o característica	2	
	Se toma como universo a los sobrevivientes de la población	1	
<b>Diseños panel</b>	Toda una población o grupo es seguido a través del tiempo	1	2
	Los mismos casos o participantes son medidos u observados en todos los tiempos	1	

*Fuente: elaboración propia*

Como se puede evidenciar, el tipo de diseño con mayor puntaje es el de “tendencia”, dado que tiene el mayor puntaje según los criterios de evaluación.

### 3.1.3 Enfoque

Como parte del diseño de este trabajo de investigación, se reitera que es un trabajo con un enfoque cuantitativo, por ello es estructurado y predeterminado, ya que procede de los datos recolectados durante toda la investigación.

“La investigación cuantitativa es posible encontrar diferentes clasificaciones de los diseños, una de ellas es la investigación experimental y la investigación no experimental.” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Tabla 10: Tablas para definir el enfoque de la investigación

Criterios de Evaluación	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Características Investigación Cuantitativa	Puntaje
Planteamientos acotados	2
Mide fenómenos y utiliza estadística	3
Utiliza la recolección de datos para prueba de hipótesis y teoría	3
Se presenta un conjunto de procesos	3
Es secuencial y probatoria, con un orden riguroso	3
Parte de una idea que se delimita, de la cual derivan objetivos y preguntas	3
	17

Características Investigación Cualitativa	Puntaje
Planteamientos más abiertos que van enfocándose	1
Se conduce básicamente en ambientes naturales	2
Los significados se extraen de los datos	2
No se fundamenta en la estadística	1
Recolección de datos para afinar las preguntas o revelar nuevas interrogantes	1
Preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis de datos	1
	8

*Fuente: elaboración propia*

Asimismo, respecto al tipo de investigación, fue evaluado por un rango de puntajes acorde al criterio de evaluación, dando como resultado un mayor puntaje al enfoque de “Investigación Cuantitativa”.

### 3.2 Población y muestra (probabilística o no probabilística)

Se utiliza una muestra probabilística, dado que todos los productos de la empresa que estuvieron bajo medición tienen la misma probabilidad de ser elegidos al momento de realizada la medición. Hernández et al. (2014) afirma que:

En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis. (Hernández et al., 2014).

Tabla 11: Tablas de Población y Muestra

<b>POBLACIÓN</b>	Todos los pedidos procesados y atendidos por la empresa de confecciones, durante el año 2019.
<b>MUESTRA</b>	Los pedidos procesados y atendidos por la empresa de confecciones, durante 3 meses.
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	Un pedido procesado y atendido por la empresa de confecciones, durante 2 meses.

Fuente: elaboración propia

Figura 17: Fórmula para el cálculo del tamaño de muestra

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde,  
 N = tamaño de la población  
 Z = nivel de confianza,  
 P = probabilidad de éxito, o proporción esperada  
 Q = probabilidad de fracaso  
 D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Fuente: elaboración propia

**Cliente Internacional:**

$$n = \frac{4000 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (4000 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 350 \text{ unidades}$$

Para el cálculo de la muestra a estudiar, la tesista utilizó una población que en unidades representan 4000 piezas por pedido, aproximadamente, en el caso de clientes

internacionales, asignando un nivel de confianza de 95% y una precisión de 5%, asimismo, se toma una probabilidad igual de 50% tanto para el éxito como para el fracaso, y de esta manera se obtuvo, que el tamaño de muestra debería ser de 350 unidades.

#### **Cliente Internacional:**

$$n = \frac{800 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (800 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 260 \text{ unidades}$$

Para el cálculo de la muestra a estudiar, la tesista utilizó una población que en unidades representan 800 piezas por pedido, aproximadamente, en el caso de clientes nacionales, asignando un nivel de confianza de 95% y una precisión de 5%, asimismo, se toma una probabilidad igual de 50% tanto para el éxito como para el fracaso, y de esta manera se obtuvo, que el tamaño de muestra debería ser de 260 unidades.

### **3.3 Técnicas de recolección de datos**

En la investigación disponemos de múltiples tipos de instrumentos para medir las variables de interés y en algunos casos llegan a combinarse varias técnicas de recolección de los datos. (Hernández et al., 2014)

Para el presente trabajo de investigación, la tesista utiliza las siguientes técnicas de recolección de datos:

- ✓ **Cuestionarios** para medir las variables definidas como tema de investigación, se aplica cuestionarios para conocer a mayor profundidad la percepción de los trabajadores de la empresa respecto a los procesos. (Anexo E)
- ✓ **Registro del contenido y observación cuantitativa**, se realiza para hacer la medición de los tiempos que toma cada proceso productivo en la elaboración de los productos, a fin de identificar aquellos que representan un cuello de botella, obstaculizando el flujo desde la materia prima hasta el producto terminado. (Tabla 31 y Documentos de Estandarización)
- ✓ **Recolección de información factual e indicadores**, el uso de los indicadores presentados anteriormente sirve para medir la situación actual de la empresa,

y hacer un comparativo con los resultados después de la implementación de las mejoras.

- ✓ **Entrevistas** con la Gerente General, Jefe Comercial, Jefe de Producción y los trabajadores.
- ✓ **Revisión de documentos y registros históricos de la empresa.**

Tabla 12: Técnicas de Recolección de datos de la Hipótesis General

Hipótesis General					
Tipo	Variable	Técnicas	Instrumento	Apoyo	Datos que se busca
Dependiente	Mejora de procesos	Registro de contenido y observación cuantitativa	Documentos escritos	Gerencia	Detalle de los procesos
Independiente	Lean Manufacturing	Recolección de información factual e indicadores	Documentos escritos	Gerencia	Oportunidades de mejora

*Fuente: elaboración propia*

Tabla 13: Técnicas de Recolección de datos de las Hipótesis Específicas

Hipótesis Específicas					
Tipo	Variable	Técnicas	Instrumento	Apoyo	Datos que se busca
Dependiente	Disminución de merma	Registro de contenido y observación cuantitativa	Documentos escritos	Jefe Comercial	Cantidad de productos con defectos
Independiente	Procedimientos y documentos estandarizados	Revisión de documentos y registros históricos de la empresa	Documentos proporcionados por la empresa	Jefe Comercial	Procesos, actividades y tareas
Dependiente	Disminución de tiempos de traslado	Registro de contenido y observación cuantitativa	Documentos escritos	Jefe de Producción	Tiempos de traslado de productos
Independiente	Orden y distribución del espacio	Registro de contenido y observación cuantitativa	Documentos escritos	Jefe de Producción	Medidas del local, maquinaria y equipo
Dependiente	Disminución de tiempos de producción	Registro de contenido y observación cuantitativa	Documentos escritos	Jefe de Producción	Tiempos para la elaboración de productos
Independiente	Mecanismo de participación del personal	Cuestionarios / Entrevistas	Encuesta	Trabajadores de la empresa	Satisfacción de los trabajadores

*Fuente: elaboración propia*

### 3.4 Técnicas de análisis de la información (paquetes estadísticos)

Las técnicas para el análisis de la información recolectada con las distintas técnicas de recolección de datos, serán las siguientes:

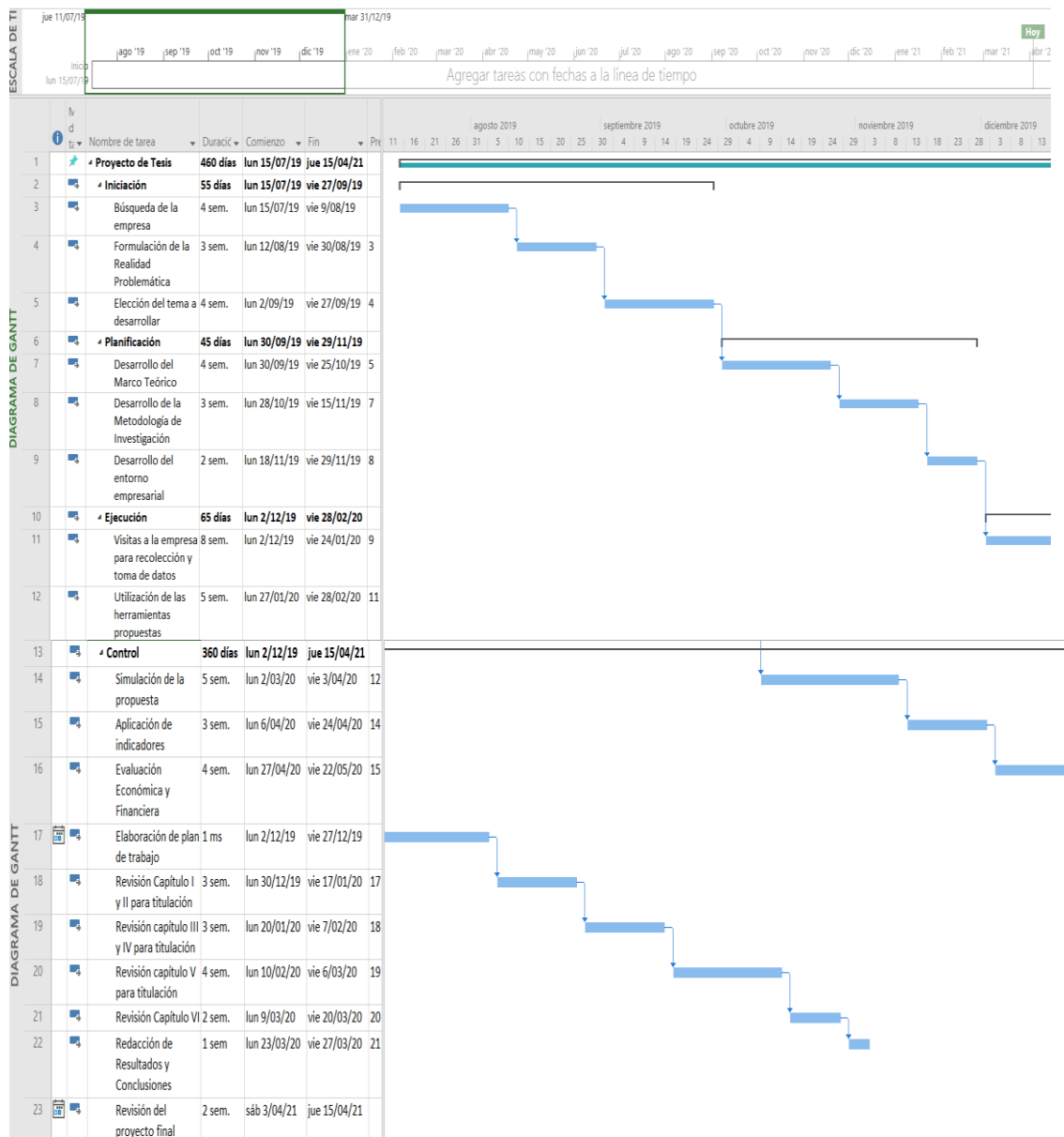
- ✓ Análisis ABC
- ✓ Histogramas
- ✓ Diagrama de procesos
- ✓ Diagrama de Causa – Efecto

✓ Indicadores propuestos en esta investigación

Lo cual sirve para realizar una comparación entre la situación actual de la empresa y la situación de la empresa luego de la implementación de las propuestas de mejora planteadas en este trabajo de Tesis.

### 3.5 Cronograma de actividades y presupuesto

Figura 18 : Cronograma de trabajo



Fuente: elaboración propia

Tabla 14: Tablas de Gastos de Investigación

Partida de Gastos	Aporte de la Empresa	Aporte del Tesista	Total
Honorarios (Personal)	0	640	640
Movilidad (Pasajes y viáticos)	0	220	220
Equipos (Laptops) y bienes (software)	0	100	100
Materiales (papel) e insumos (Toner)	0	50	50
		<b>Total Final</b>	1010

*Fuente: elaboración propia*

Este es el presupuesto utilizado en la primera parte de la investigación, cuando se realizó la recopilación de datos necesarios, para convertirlos en información.



## **CAPÍTULO IV: Entorno Empresarial**

### **4.1 Descripción de la empresa**

#### **4.1.1 Reseña Histórica y actividad económica**

Es una empresa peruana dedicada al diseño y confección de prendas de vestir para Bebés y Padres. Fue establecida en el año 2009, bajo la dirección de Ruby Velásquez Rondón, cuya experiencia empresarial data de más de 20 años en el rubro textil. (Usepima Design, 2019).

En sus primeros años de su niñez Ruby jugaba haciéndole la ropa para sus muñecas, porque su madre le permitía usar su máquina de coser para experimentar sus diseños. posteriormente conjugando sus habilidades de diseño e inclinación por las matemáticas se forma como Ingeniero Industrial y consolida la formación de su propia empresa. Hemos sido partícipes del inicio y desarrollo de importantes marcas de ropa para bebés, principalmente en EE. UU., de esta manera se ha acumulado la experiencia debida para atender cualquier mercado exigente en todos los continentes. Debemos enfatizar que nuestros productos se focalizan en el binomio mamá y Bebé o mejor aún en Papá, Mamá y Bebé, pues en toda familia la llegada de cada bebé es un momento especial por ello los productos finos, delicados y saludables (100% algodón pima, tanguis, orgánico) que ofrecemos nos permite engrair a los protagonistas de esos momentos. (Usepima Design, 2019).

Algunos de los productos que tiene la empresa son los siguientes:

*Figura 19: Productos de la empresa*

PRODUCTOS	IMÁGENES
Línea de ropa para bebés	
Set de maternidad	
Línea Infantil	
Línea femenina	
Línea masculina	

*Fuente: USEPIMA*

A continuación, veamos algunos datos del sector:

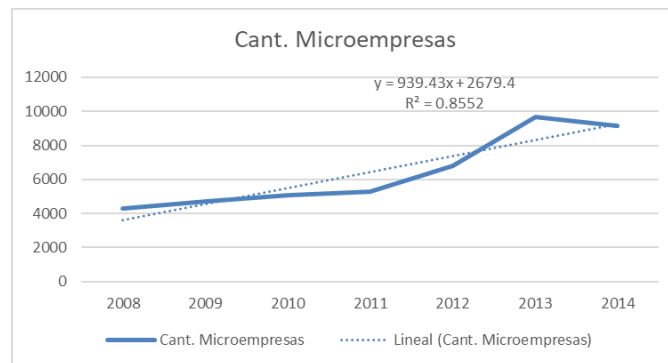
*Figura 20 : N° de empresas de confecciones*

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Microempresas de subsistencia*	12,607	14,252	15,016	14,910	15,005	14,031	13,791
Microempresas de desarrollo	4,297	4,723	5,068	5,299	6,810	9,690	9,173
Pequeñas	911	838	880	1,021	1,123	1,016	926
Medianas	26	31	21	28	26	22	40
Grandes	84	66	74	81	89	72	70
<b>TOTAL</b>	<b>17,925</b>	<b>19,910</b>	<b>21,059</b>	<b>21,339</b>	<b>23,053</b>	<b>24,831</b>	<b>24,000</b>

*Fuente: Ministerio de la Producción*

*Tabla 15: Tabla de crecimiento de Microempresas de confecciones*

Año	Cant. Microempresas
2008	4297
2009	4723
2010	5068
2011	5299
2012	6810
2013	9690
2014	9173
2015	10195
2016	11134
2017	12074
2018	13013
2019	13953



*Fuente: elaboración propia*

*Figura 21 : Matriz de Transición*

**Industria de confecciones**

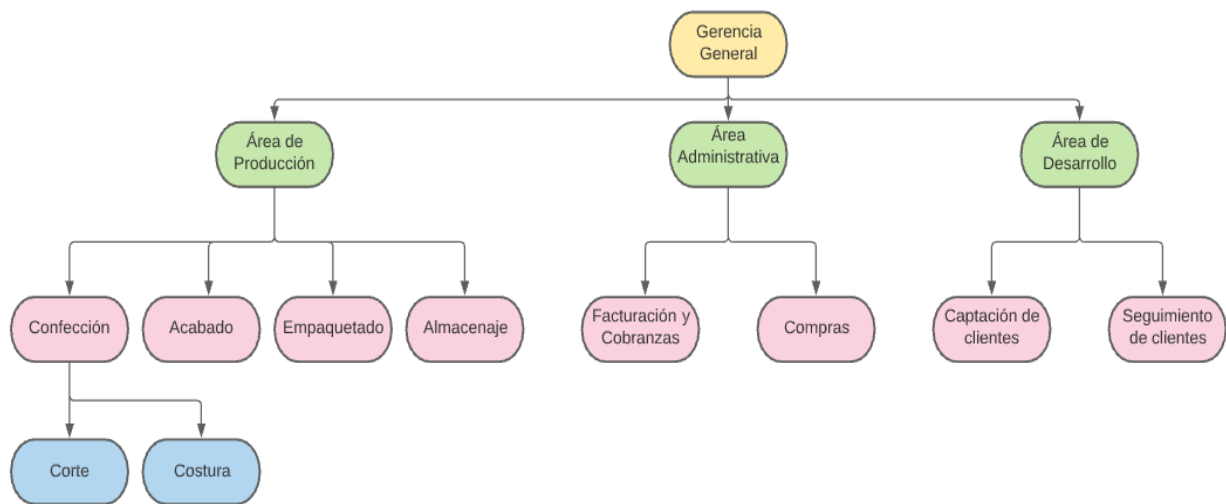
	Microempresa	Pequeña empresa	Mediana - gran empresa	TOTAL
Microempresa	95%	5%	0%	100%
Pequeña empresa	51%	45%	4%	100%
Mediana - gran empresa	50%	25%	25%	100%

*Fuente: Ministerio de la Producción*

## 4.1.2 Descripción de la organización

### 4.1.2.1 Organigrama

Figura 22 : Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia

## 4.1.3 Datos generales estratégicos de la empresa

### 4.1.3.1 Visión, misión y valores o principios

#### Misión

Ser una empresa en constante crecimiento, aplicando conceptos como “mejora continua”, “justo a tiempo”, “respuesta rápida”, para lograr el justo reconocimiento nacional e internacional de nuestra mística empresarial, la cual nos permite consolidar relaciones comerciales basadas en el trabajo profesional, ético y leal para que cada cliente se sienta plenamente satisfecho. (Usepima Design, 2019).

Ser una empresa diferenciada donde más allá de los negocios se valore la relación humana con nuestros clientes con los que se comparta el concepto de “comercio justo” y

la intención de mejorar la calidad de vida de las personas que conforman nuestros equipos de trabajo. (Usepima Design, 2019).

**Misión Propuesta:**

Somos una empresa de confección y comercialización de prendas de vestir para interiores, además brindamos servicios de soporte en modelos y diseños, fortaleciendo nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes, procurando su bienestar y conformidad con nuestros productos.

Cumplimos con los estándares de calidad en insumos y productos a base de algodón nacional, para lo cual contamos con equipos y herramientas que facilitan la producción a nuestros colaboradores. Estamos enfocados en el segmento de los bebés y padres, lo que nos ha permitido crecer y expandirnos a nuevos mercados como una empresa con concientización en el cuidado de la sociedad a nivel nacional e internacional.

**Visión**

Contribuir a revalorar la unidad familiar, resaltando con nuestros productos los momentos especiales dentro de toda familia en cualquier parte del mundo, donde un nuevo ser llega y debe disfrutar del amor en sus distintas formas de manifestación.

Consolidar las relaciones internas de nuestro equipo de trabajo que nos permita mantener el entorno de una gran familia orgullosa del trabajo que realizan. (Usepima Design, 2019)

**Visión Propuesta:**

Ser una empresa líder en el rubro textil y confecciones con crecimiento ininterrumpido mediante la mejora continua, en el Perú y en mercados internacionales, revalorando la unidad familiar con nuestros productos y comprometida con la consolidación de las buenas prácticas laborales en un ambiente armonioso para nuestros clientes, colaboradores y proveedores.

#### 4.1.3.2 Objetivos

Se espera que, a futuro, logre posicionarse como una de las principales exportadoras de productos de confecciones con valor agregado. Contribuir con el crecimiento de sus clientes a través de la atención esmerada y amplia experiencia acumulada.

Tabla 16: Tabla de objetivos

Objetivos Estratégicos de la empresa	Objetivos Específicos del Proyecto
Lograr posicionarse como una de las principales exportadoras de productos textiles con valor agregado.	Definir procedimientos y documentos estandarizados para evitar errores en las etapas de producción que engloban la cadena de operaciones de la empresa.
	Optimizar el orden y distribución de los espacios, para lograr la disminución de los tiempos.
	Implementar un mecanismo de participación del personal para el conocimiento total de las operaciones, aumentando el involucramiento de los trabajadores, para generar una disminución de los tiempos de producción y aumentar la satisfacción laboral del personal.

Fuente: elaboración propia

### 4.1.3.3 Evaluación Interna y Externa. FODA

Tabla 17: Tabla de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

<b>FORTALEZAS</b>	
1	Productos elaborados con insumos de buena calidad como el algodón Pima
2	Clientes fidelizados que realizan pedidos fijos durante el año
3	El local de producción es propio y no pagan alquiler
4	Su producto no es estacional, se vende durante todo el año
5	Al ser una empresa familiar, tienen como principal objetivo el crecimiento y permanencia en el mercado
<b>OPORTUNIDADES</b>	
1	Potencial de crear su propia marca
2	Las exportaciones de textiles y confecciones crecieron en 5% durante el 2020
3	Perú está entre los 10 mayores exportadores de pijamas a EE.UU.
4	Tendencia de los consumidores a utilizar productos que no sean sintéticos
5	Perú es uno de los dos principales países productores de algodón orgánico en Latinoamérica
<b>DEBILIDADES</b>	
1	Alta rotación de personal operativo
2	Problemas de productividad en el uso de los materiales
3	Falta de organización de los espacios del área de producción y estandarización de sus procesos
4	Tercerización de algunos de sus procesos
5	Tienen una tienda, pero no está en un lugar visible para el público
<b>AMENAZAS</b>	
1	Suspensión de actividades por una pandemia global
2	Marcas de confecciones posicionadas en el rubro y con gran cobertura
3	Aparición de negocios y empresas con productos de menor precio y calidad
4	Disminución de los ingresos de la población, debido a la pandemia
5	Competencia con países como China que tienen producción más rentable

Fuente: elaboración propia

<b>O</b>	<b>F</b>	<b>ESTRATEGIAS FO</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>ESTRATEGIAS DO</b>
1	4	Promocionar a través de las redes sociales sus productos y potenciar su marca propia. (F4, O1)	1	1	Documentar y estandarizar sus procesos. (D1, O1)
4	1	A través de la publicidad resaltar que los productos son elaborados con algodón Pima y así aprovechar la tendencia. (F1, O4)	4	5	Utilizar las redes sociales para mostrar la ubicación de sus tienda y realizar promociones para los nuevos clientes. (D5, O4)
<b>A</b>	<b>F</b>	<b>ESTRATEGIAS FA</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>ESTRATEGIAS DA</b>
3	2	Mantener a los clientes fidelizados, para conseguir recomendaciones de boca a boca. (F2, A3)	3	3	Reducir tiempos y costos por fallas o traslados de insumos y productos. (D3, A3)
4	4	Realizar promociones y descuentos con los modelos que yo no son estrenos. (F4, A4)	5	4	Asegurarse que los procesos tercerizados cumplan con los estándares de producción requeridos, para no tener retrasos ni reclamos de los clientes. (D4, A5)
			5	2	Analizar la distribución de los espacios del área de producción para incrementar la productividad. (D2, A5)
			2	5	Alquilar espacios no utilizados dentro de la empresa y con el dinero poder colocar una tienda física en un lugar más céntrico. (D5, A2)

Fuente: elaboración propia

## 4.2 Modelo de Negocio actual (CANVAS)

Figura 23 : CANVAS de la empresa



Fuente: elaboración propia

## 4.3 Cadena de Valor

Figura 24 : Cadena de Valor de la empresa

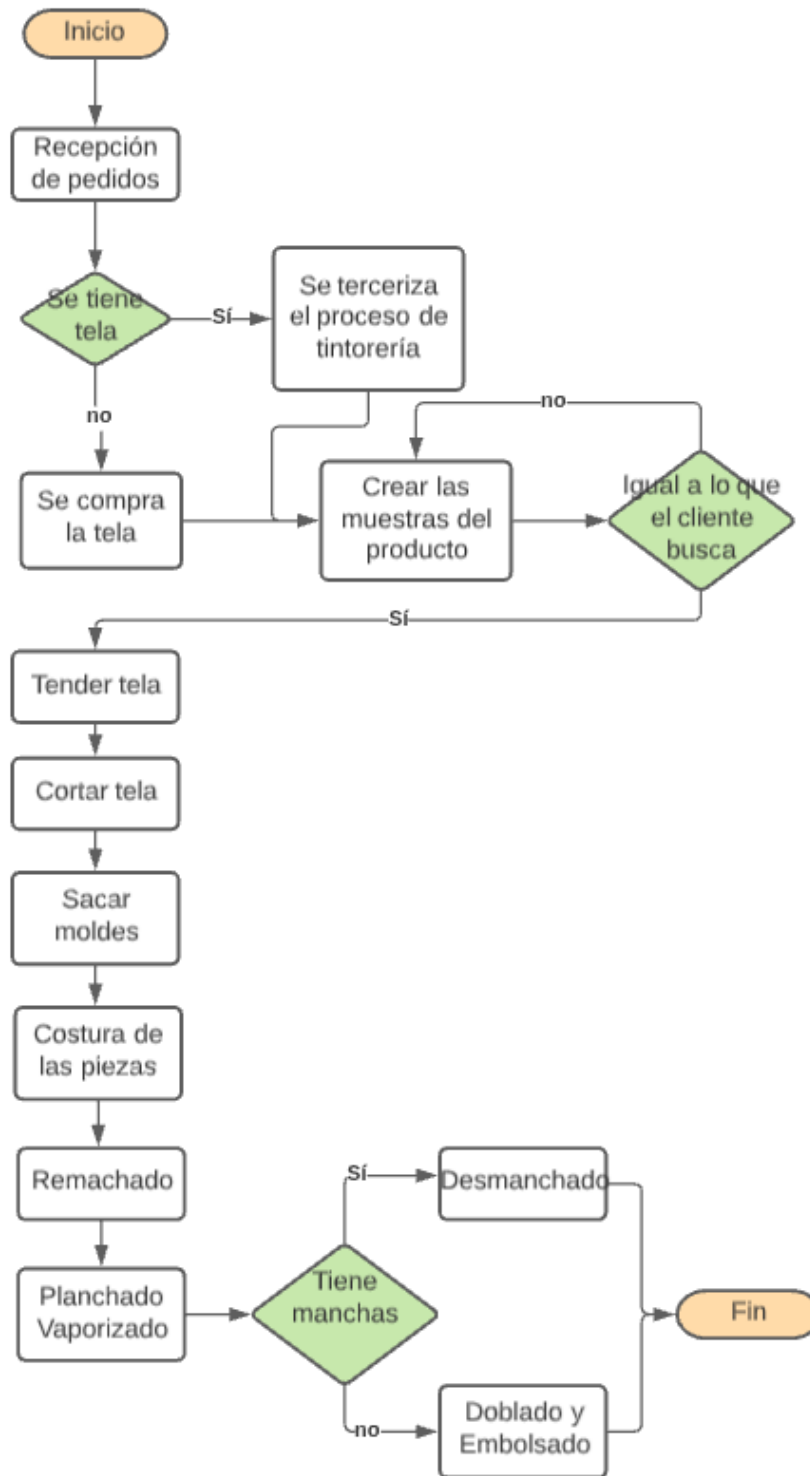


Fuente: elaboración propia



### 4.3.1 Descripción de los Procesos

Figura 25: Flujo de Procesos



Fuente: elaboración propia

## CAPÍTULO V: Desarrollo de la Solución

### 5.1 Determinación y evaluación de alternativas de solución

En primer lugar, la tesista muestra el comparativo que realizó, entre 2 metodologías, antes de decidir implementar Lean en este trabajo de investigación, buscando lograr los objetivos propuestos al inicio:

*Tabla 18: Tabla comparativa de Metodologías*

<b>Características</b>	<b>Lean Manufacturing</b>	<b>Six Sigma</b>
<b>Objetivo Global</b>	Generación de Valor y Mejorar los procesos logísticos	Mejorar procesos logísticos
<b>Resultado Deseado</b>	Reducir errores y rentabilidad	Reducir errores y rentabilidad
<b>Enfoque de Mejora</b>	Implementación de técnicas y herramientas de mejora de procesos	Implementación de técnicas y herramientas de mejora de procesos
<b>Principios</b>	Mejora Continua y Generación de Valor	Mejora Continua
<b>Interés Primordial</b>	Actividades de valor agregado y eliminación de desperdicios	Eliminar desperdicios
<b>Procesos</b>	Ideas sencillas de realizar y técnicas adecuadas para todas las personas	Metodología enfocada en estadísticas y métricas
<b>Plazos para ver beneficios</b>	1 a 3 meses	2 a 6 meses

*Fuente: Conexionesan*

Como la tesista menciona en los capítulos expuestos anteriormente y en especial en el Capítulo I del presente trabajo, se describe la realidad problemática de la empresa, así como el detalle de los problemas encontrados, entorno a los cuales se asignan las alternativas de solución. La empresa de confecciones de este trabajo de investigación requiere obtener propuestas de mejora para los problemas identificados, dado que esto afecta negativamente en la productividad de la empresa. Se analizan las distintas herramientas propuestas, según la metodología

de investigación planteada, para determinar soluciones que se ajusten a cada uno de los problemas identificados.

Tabla 19: Tablas de Ponderación de Problemas

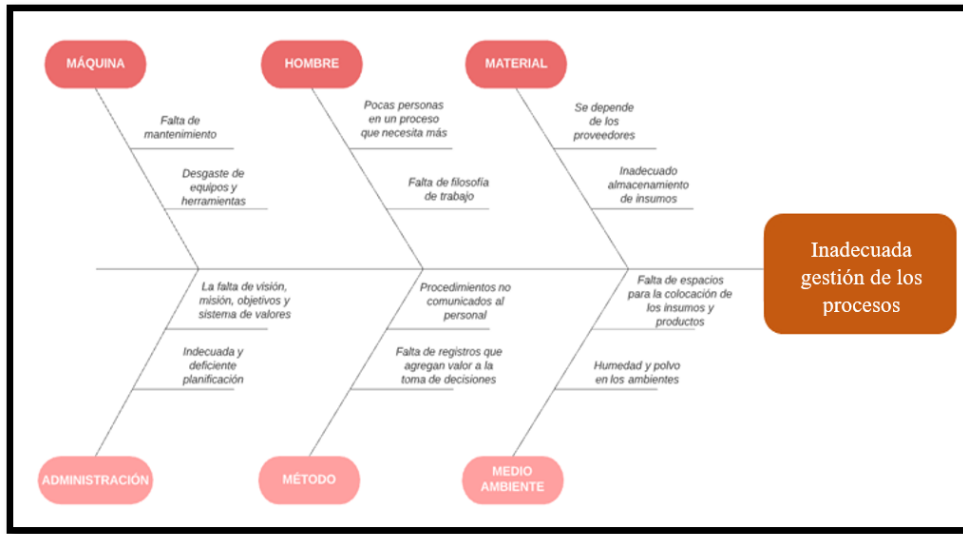
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PUNTAJE
ALTO	3
MEDIO	2
BAJO	1

PESOS	15%	25%	10%	15%	20%	15%	100%
PROBLEMAS	Impacto en los costos	Alineamiento con los objetivos del negocio	Dificultad del problema	Impacto en la eficacia del personal	Impacto en la eficiencia de los procesos del negocio	Impacto en la satisfacción de los involucrados	PUNTAJE TOTAL
Inadecuada gestión de los procesos	0.45	0.75	0.30	0.30	0.60	0.30	2.70
Falta de procedimientos y documentos estandarizados	0.30	0.25	0.20	0.45	0.60	0.45	2.25
Falta de orden y distribución de espacios	0.30	0.25	0.30	0.30	0.60	0.45	2.20
Falta de participación e involucramiento de los trabajadores	0.30	0.25	0.20	0.45	0.40	0.15	1.75

Fuente: elaboración propia

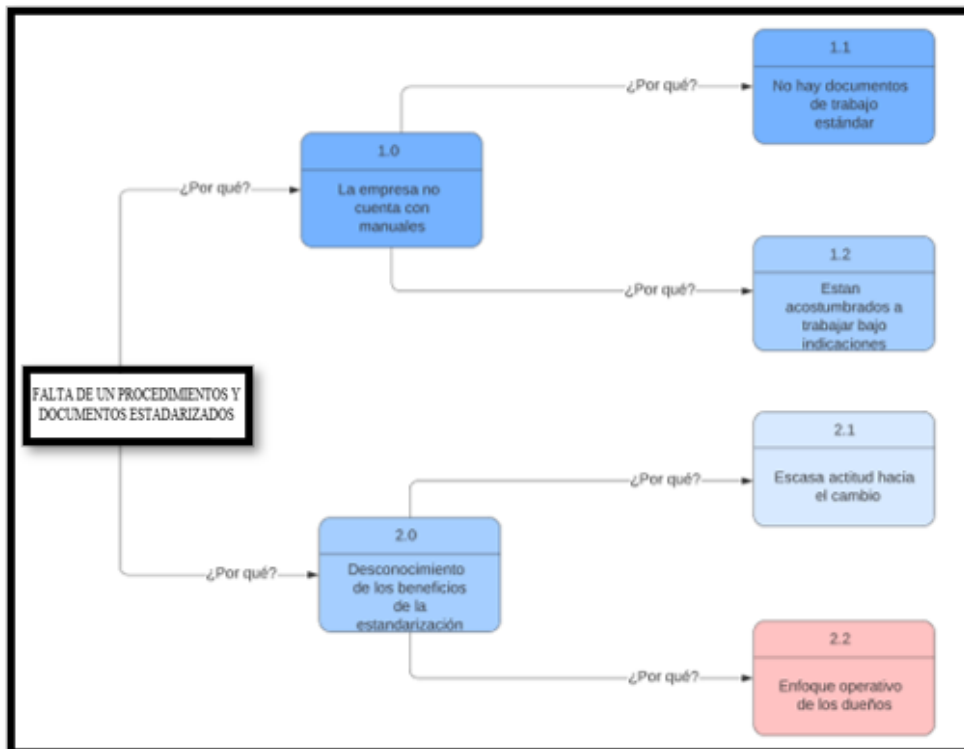
De acuerdo con la Matriz de Ponderación de Problemas, se observa un orden de prioridad para los problemas con mayor impacto en la empresa, son la Inadecuada gestión de los procesos, la Falta de un procedimientos y documentos estandarizados, la Falta de orden y distribución de espacios y por último la Falta de participación e involucramiento de los trabajadores para los cuales se aplica herramientas según las metodologías propuestas.

Figura 26: Ishikawa problema General



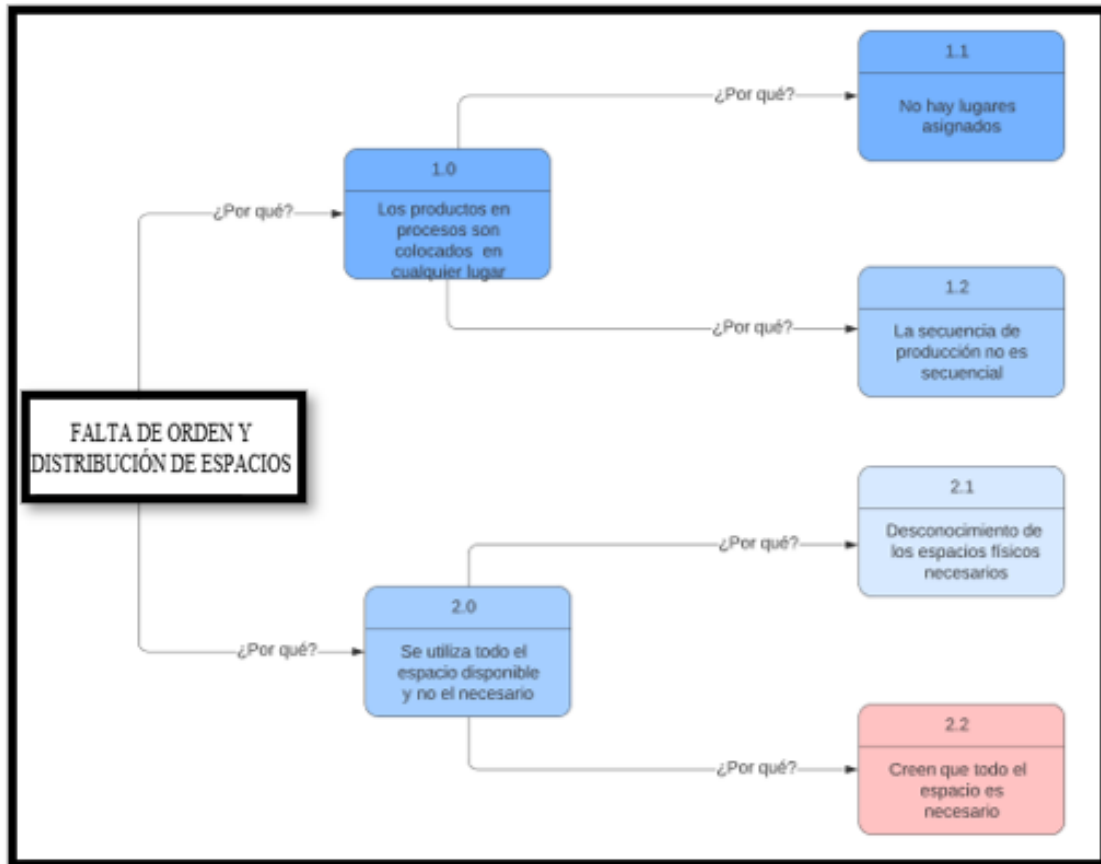
Fuente: elaboración propia

Figura 27: Desglose problema específico 1



Fuente: elaboración propia

Figura 28: Desglose problema específico 2



Fuente: elaboración propia

Figura 29: Desglose problema específico 3



Fuente: elaboración propia

Como paso siguiente en este trabajo, luego de analizar las causas subyacentes de los problemas identificados con mayor puntaje, de acuerdo a su impacto en la empresa analizada, se determina cuáles de estas causas se busca resolver a través de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing que se propusieron como solución, para esto se hace un análisis de cada una de las distintas herramientas que esta metodología proporciona, de modo que se asigna las más adecuadas para cada una de las causas que se pretenden eliminar o reducir.

Tabla 20: Tablas para Matriz de Priorización de Problemas

LEYENDA	DESCRIPCIÓN
<b>MAGNITUD</b>	Tiene que ver con la cantidad de personas afectadas por los problemas
<b>GRAVEDAD</b>	Registra la intensidad del daño que ocasiona el problema
<b>CAPACIDAD</b>	Capacidad de intervención indica la posibilidad de dar la solución al problema
<b>BENEFICIO</b>	Indica el nivel de provecho o utilidad que aporta la solución del problema

MAGNITUD	EQUIVALENCIA
Hasta 100%	5
Hasta 80%	4
Hasta 50%	3
Hasta 25%	2
Hasta 10%	1

GRAVEDAD	EQUIVALENCIA
Muy Grave	5
Grave	4
Medianamente Grave	3
Poco Grave	2
Nada Grave	1

CAPACIDAD	EQUIVALENCIA
Muy Alta	5
Alta	4
Mediana	3
Baja	2
Muy Baja	1

BENEFICIO	EQUIVALENCIA
Beneficio muy Alto	5
Beneficio Alto	4
Beneficio Medio	3
Beneficio Bajo	2
Beneficio Nulo	1

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS		CRITERIOS				
PROBLEMAS	CAUSAS	MAGNITUD	GRAVEDAD	CAPACIDAD	BENEFICIO	PUNTAJE TOTAL
Inadecuada gestión de los procesos	Falta de mantenimiento de máquinas	4	3	2	2	11
	Desgaste de equipos y herramientas	4	3	1	2	10
	Pocas personas en un procesos que necesita más	3	3	1	2	9
	Falta de filosofía de trabajo	5	5	5	5	20
	Se depende de los proveedores	4	4	2	4	14
	Inadecuado almacenamiento de insumos	5	5	5	4	19
	Falta de visión, misión, objetivos y sistema de valores	5	5	4	5	19
	Inadecuada y deficiente planificación	5	5	4	5	19
	Procedimientos no comunicados al personal	4	4	5	5	18
	Falta de registros que agregan valor a la toma de decisiones	5	5	5	5	20
	Falta de espacios para la colocación de insumos y productos	5	5	5	4	19
Falta de procedimientos y documentos estandarizados	Humedad y polvo en los ambientes	4	3	2	4	13
	No hay documentos de trabajo estándar	4	5	5	5	19
	Están acostumbrados a trabajar bajo indicaciones	2	3	3	3	11
	Escasa actitud hacia el cambio	2	3	3	4	12
	Enfoque operativo de los dueños	4	4	4	5	17
Falta de orden y distribución de espacios	No hay lugares asignados	4	4	5	4	17
	La secuencia de producción no es secuencial	4	4	4	5	17
	Desconocimiento de los espacios físicos necesarios	2	5	5	4	16
Falta de participación e involucramiento de los trabajadores	Creer que todo el espacio es necesario	2	2	5	3	12
	El personal no tiene el conocimiento necesario de las operaciones	4	5	5	5	19
	Falta de involucramiento del personal	4	3	1	2	10
	Baja satisfacción laboral de los trabajadores	5	5	4	5	19

Fuente: elaboración propia

Luego de determinar las causas que subyacen bajo los principales problemas que se escogieron anteriormente, estas se evalúan con 4 criterios: Magnitud, Gravedad, Capacidad y Beneficio, posteriormente se selecciona las 12 causas que obtuvieron el mayor puntaje y con las cuales se trabaja las soluciones para este trabajo de investigación.

Tabla 21: Tabla de pesos para elección de Herramientas

CRITERIOS	Puntaje Máximo
Relevancia con los problemas	30
Efecto a corto plazo	15
Sostenibilidad en el tiempo	20
Viabilidad técnica	15
Inpacto en otros aspectos del negocio	10
Rapidez de implementación	10

HERRAMIENTAS	CRITERIOS						
	Relevancia con los problemas	Efecto a corto plazo	Sostenibilidad en el tiempo	Viabilidad técnica	Inpacto en otros aspectos del negocio	Rapidez de implementación	TOTAL
	Hasta 30	Hasta 15	Hasta 20	Hasta 15	Hasta 10	Hasta 10	Hasta 100
5s	10	8	18	5	5	4	50
SMD	5	7	8	6	4	4	34
Kanban	8	5	10	5	5	5	38
Hoshin Kanri	30	10	18	15	10	9	92
Andon	15	6	10	5	5	4	45
TPM	8	6	9	5	4	4	36
Guerchet y Diagrama de Recorrido	25	12	16	13	10	10	86
Heijunka	8	9	10	8	4	5	44
Takt time	18	15	15	10	8	10	76
Kaizen	15	8	12	10	6	6	57
PHVA	25	15	17	15	10	7	89
Gemba	15	6	9	9	5	5	49
Estandarización	25	12	16	10	10	7	80
Poka-Yoke	20	10	15	10	8	7	70

Fuente: elaboración propia

A continuación, se realizó una matriz para determinar las herramientas más adecuadas para los problemas que se identificaron como los más probables para afectar a la empresa, de esta matriz se obtiene 6 herramientas, de las cuales 5 pertenecen a la metodología Lean Manufacturing y 1 de ellas orientada a la mejora de distribución de espacios, lo que en conjunto ayudará a la empresa a lograr sus objetivos, lo que consecuentemente lleva al cumplimiento de sus metas. Ahora, haciendo uso de la Matriz de Determinación de Herramientas, la tesista hace una relación entre las herramientas elegidas y las causas principales de los problemas, lo cual se presenta a continuación.

Asimismo, para asegurarnos de que las herramientas seleccionadas son las más adecuadas, también se utilizó el Método AHP, para el análisis de decisiones multicriterio.

Tabla 22: Escala de Saaty

Escala	Definición
1	Igualmente preferida
3	Moderadamente preferida
5	Fuertemente preferida
7	Muy fuertemente preferida
9	Extremadamente preferida

Fuente: elaboración propia

Tabla 23: Matriz de comparación de criterios

Criterio o factor	Criterios					
	Relevancia con los problemas	Efecto a corto plazo	Sostenibilidad en el tiempo	Viabilidad técnica	Impacto en otros aspectos del negocio	Rapidez de implementación
Relevancia con los problemas	1.00	3.00	3.00	1.00	5.00	5.00
Efecto a corto plazo	0.33	1.00	0.33	1.00	3.00	3.00
Sostenibilidad en el tiempo	0.33	3.00	1.00	3.00	5.00	3.00
Viabilidad técnica	1.00	1.00	0.33	1.00	3.00	3.00
Impacto en otros aspectos del negocio	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	1.00
Rapidez de implementación	0.20	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00
	3.07	8.67	5.20	6.67	18.00	16.00

Fuente: elaboración propia

Tabla 24: Matriz normalizada de criterios y peso de criterios

MATRIZ NORMALIZADA							SUMA
Relevancia con los problemas	0.326	0.346	0.577	0.150	0.278	0.313	1.989
Efecto a corto plazo	0.109	0.115	0.064	0.150	0.167	0.188	0.792
Sostenibilidad en el tiempo	0.109	0.346	0.192	0.450	0.278	0.188	1.562
Viabilidad técnica	0.326	0.115	0.064	0.150	0.167	0.188	1.010
Impacto en otros aspectos del negocio	0.065	0.038	0.038	0.050	0.056	0.063	0.310
Rapidez de implementación	0.065	0.038	0.064	0.050	0.056	0.063	0.336

PESO POR CRITERIO	PESOS	
Relevancia con los problemas	1.989	0.332
Efecto a corto plazo	0.792	0.132
Sostenibilidad en el tiempo	1.562	0.260
Viabilidad técnica	1.010	0.168
Impacto en otros aspectos del negocio	0.310	0.052
Rapidez de implementación	0.336	0.056

Fuente: elaboración propia



Alternativas	Relevancia con los problemas	Efecto a corto plazo	Sostenibilidad en el tiempo	Viabilidad técnica	Impacto en otros aspectos del negocio	6X6		6X1	
						Rapidez de implementación	PESOS	MATRIZ 6X1	
Relevancia con los problemas	1.00	3.00	3.00	1.00	5.00	5.00	0.332	2.2156	
Efecto a corto plazo	0.33	1.00	0.33	1.00	3.00	3.00	0.132	0.8207	
Sostenibilidad en el tiempo	0.33	3.00	1.00	3.00	5.00	3.00	0.260	1.6984	
Viabilidad técnica	1.00	1.00	0.33	1.00	3.00	3.00	0.168	1.0417	
Impacto en otros aspectos del negocio	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	1.00	0.052	0.3262	
Rapidez de implementación	0.20	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.056	0.3609	
							Nmáx	6.4635	

Fuente: elaboración propia

Tabla 25: Análisis de razón de consistencia

Tamaño de Matriz	% máximo CR
3	5%
4	9%
>= 5	10%

Índice de Consistencia	
CI	0.09
Consistencia Aleatoria	
RI	1.32
Razón de Consistencia	
CR	0.07

Fuente: elaboración propia

El nivel de inconsistencia se considera aceptable, si es menor o igual a 0.1

Tabla 26: Matriz de comparación de alternativas en criterio "Relevancia con los problemas"

Criterio o factor	Herramientas													
	5s	SMD	Kanban	Hoshin Kanri	Andon	TPM	Guerchet y Diagrama de Recorrido	Heijunka	Takt time	Kaizen	PHVA	Gemba	Estandarización	Poka-Yoke
5s	1.00	5.00	3.00	0.14	5.00	5.00	0.20	3.00	0.14	3.00	0.14	5.00	0.14	3.00
SMD	0.20	1.00	0.33	0.11	0.33	1.00	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	0.33
Kanban	0.33	3.00	1.00	0.14	3.00	3.00	0.14	3.00	0.14	5.00	0.20	1.00	0.14	3.00
Hoshin Kanri	7.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	7.00	1.00	9.00	1.00	9.00
Andon	0.20	3.00	0.33	0.11	1.00	3.00	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	1.00	0.11	1.00
TPM	0.20	1.00	0.33	0.11	0.33	1.00	0.11	0.33	0.11	0.20	0.11	0.33	0.11	0.33
Guerchet y Diagrama de Recorrido	5.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	7.00	1.00	9.00	1.00	9.00	1.00	9.00
Heijunka	0.33	3.00	0.33	0.11	3.00	3.00	0.14	1.00	0.11	0.33	0.11	3.00	0.11	3.00
Takt time	7.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	7.00	1.00	9.00	1.00	9.00
Kaizen	0.33	3.00	0.20	0.14	3.00	5.00	0.11	3.00	0.14	1.00	0.14	3.00	0.11	3.00
PHVA	7.00	9.00	5.00	1.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	7.00	1.00	9.00	1.00	9.00
Gemba	0.20	3.00	1.00	0.11	1.00	3.00	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	1.00	0.11	0.33
Estandarización	7.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	9.00	1.00	9.00	1.00	9.00
Poka-Yoke	0.33	3.00	0.33	0.11	1.00	3.00	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	3.00	0.11	1.00
	36.13	70.00	39.87	6.10	62.67	72.00	6.15	54.67	6.10	49.87	6.15	62.67	6.06	60.00

Fuente: elaboración propia

Tabla 27: Matriz normalizada para alternativas en criterio "Relevancia con los problemas"

MATRIZ NORMALIZADA															SUMA
5s	0.028	0.071	0.075	0.023	0.080	0.069	0.033	0.055	0.023	0.060	0.023	0.080	0.024	0.050	0.695
SMD	0.006	0.014	0.008	0.018	0.005	0.014	0.018	0.006	0.018	0.007	0.018	0.005	0.018	0.006	0.162
Kanban	0.009	0.043	0.025	0.023	0.048	0.042	0.023	0.055	0.023	0.100	0.033	0.016	0.024	0.050	0.514
Hoshin Kanri	0.194	0.129	0.176	0.164	0.144	0.125	0.163	0.165	0.164	0.140	0.163	0.144	0.165	0.150	2.183
Andon	0.006	0.043	0.008	0.018	0.016	0.042	0.018	0.006	0.018	0.007	0.018	0.016	0.018	0.017	0.251
TPM	0.006	0.014	0.008	0.018	0.005	0.014	0.018	0.006	0.018	0.004	0.018	0.005	0.018	0.006	0.159
Guerchet y Diagrama de Recorrido	0.138	0.129	0.176	0.164	0.144	0.125	0.163	0.128	0.164	0.180	0.163	0.144	0.165	0.150	2.131
Heijunka	0.009	0.043	0.008	0.018	0.048	0.042	0.023	0.018	0.018	0.007	0.018	0.048	0.018	0.050	0.369
Takt time	0.194	0.129	0.176	0.164	0.144	0.125	0.163	0.165	0.164	0.140	0.163	0.144	0.165	0.150	2.183
Kaizen	0.009	0.043	0.005	0.023	0.048	0.069	0.018	0.055	0.023	0.020	0.023	0.048	0.018	0.050	0.454
PHVA	0.194	0.129	0.125	0.164	0.144	0.125	0.163	0.165	0.164	0.140	0.163	0.144	0.165	0.150	2.133
Gemba	0.006	0.043	0.025	0.018	0.016	0.042	0.018	0.006	0.018	0.007	0.018	0.016	0.018	0.006	0.256
Estandarización	0.194	0.129	0.176	0.164	0.144	0.125	0.163	0.165	0.164	0.180	0.163	0.144	0.165	0.150	2.223
Poka-Yoke	0.009	0.043	0.008	0.018	0.016	0.042	0.018	0.006	0.018	0.007	0.018	0.048	0.018	0.017	0.286

Fuente: elaboración propia

Tabla 28: Pesos de las alternativas en el criterio “Relevancia con los problemas”

PESO POR ALTERNATIVA	PESOS	
5s	0.695	0.0496
SMD	0.162	0.0116
Kanban	0.514	0.0367
Hoshin Kanri	2.183	0.1559
Andon	0.251	0.0179
TPM	0.159	0.0114
Guerchet y Diagrama de Recorrido	2.131	0.1522
Heijunka	0.369	0.0263
Takt time	2.183	0.1559
Kaizen	0.454	0.0324
PHVA	2.133	0.1524
Gemba	0.256	0.0183
Estandarización	2.223	0.1588
Poka-Yoke	0.286	0.0204

Fuente: elaboración propia

Alternativas	14X14														14X1	
	5s	SMD	Kanban	Hoshin Kanri	Andon	TPM	Guerchet y Diagrama de Recorrido	Heijunka	Takt time	Kaizen	PHVA	Gemba	Estandarización	Poka-Yoke	PESOS	MATRIZ 14X1
5s	1.00	5.00	3.00	0.14	5.00	5.00	0.20	3.00	0.14	3.00	0.14	5.00	0.14	3.00	0.050	0.813
SMD	0.20	1.00	0.33	0.11	0.33	1.00	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	0.33	0.012	0.170
Kanban	0.33	3.00	1.00	0.14	3.00	3.00	0.14	3.00	0.14	5.00	0.20	1.00	0.14	3.00	0.037	0.616
Hoshin Kanri	7.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	7.00	1.00	9.00	1.00	9.00	0.156	2.560
Andon	0.20	3.00	0.33	0.11	1.00	3.00	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	1.00	0.11	1.00	0.018	0.253
TPM	0.20	1.00	0.33	0.11	0.33	1.00	0.11	0.33	0.11	0.20	0.11	0.33	0.11	0.33	0.011	0.165
Guerchet y Diagrama de Recorrido	5.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	7.00	1.00	9.00	1.00	9.00	1.00	9.00	0.152	2.473
Heijunka	0.33	3.00	0.33	0.11	3.00	3.00	0.14	1.00	0.11	0.33	0.11	3.00	0.11	3.00	0.026	0.396
Takt time	7.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	7.00	1.00	9.00	1.00	9.00	0.156	2.560
Kaizen	0.33	3.00	0.20	0.14	3.00	5.00	0.11	3.00	0.14	1.00	0.14	3.00	0.11	3.00	0.032	0.498
PHVA	7.00	9.00	5.00	1.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	7.00	1.00	9.00	1.00	9.00	0.152	2.487
Gemba	0.20	3.00	1.00	0.11	1.00	3.00	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	1.00	0.11	0.33	0.018	0.264
Estandarización	7.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	9.00	1.00	9.00	1.00	9.00	0.159	2.625
Poka-Yoke	0.33	3.00	0.33	0.11	1.00	3.00	0.11	0.33	0.11	0.33	0.11	3.00	0.11	1.00	0.020	0.297
															Nmáx	16.376

Fuente: elaboración propia

Tabla 29: Análisis de razón de consistencia – Alternativas con criterio “Relevancia con los problemas”

Índice de Consistencia	
CI	0.17
Consistencia Aleatoria	
RI	1.70
Razón de Consistencia	
CR	0.10

Fuente: elaboración propia

El nivel de inconsistencia se considera aceptable, si es menor o igual a 0.1

Tabla 30: Matriz de comparación de alternativas en criterio “Sostenibilidad en el Tiempo”

Criterio o factor	Herramientas														
	5s	SMD	Kanban	Hoshin Kanri	Andon	TPM	Guerchet y Diagrama de Recorrido	Heijunka	Takt time	Kaizen	PHVA	Gemba	Estandarización	Poka-Yoke	
5s	1.00	5.00	3.00	0.20	3.00	5.00	0.33	3.00	0.33	3.00	0.33	3.00	0.33	3.00	
SMD	0.20	1.00	0.33	0.14	0.33	1.00	0.33	0.33	0.20	0.33	0.14	0.33	0.20	0.33	
Kanban	0.33	3.00	1.00	0.20	3.00	3.00	0.33	3.00	0.33	5.00	0.20	1.00	0.33	3.00	
Hoshin Kanri	5.00	7.00	5.00	1.00	7.00	7.00	5.00	3.00	5.00	3.00	3.00	5.00	3.00	5.00	
Andon	0.33	3.00	0.33	0.14	1.00	3.00	0.20	0.33	0.20	0.33	0.20	1.00	0.33	1.00	
TPM	0.20	1.00	0.33	0.14	0.33	1.00	0.20	0.33	0.20	0.20	0.14	0.33	0.20	0.33	
Guerchet y Diagrama de Recorrido	3.00	3.00	3.00	0.20	5.00	5.00	1.00	5.00	1.00	3.00	0.20	3.00	0.33	3.00	
Heijunka	0.33	3.00	0.33	0.33	3.00	3.00	0.20	1.00	0.33	0.20	3.00	0.33	3.00	3.00	
Takt time	3.00	5.00	3.00	0.20	5.00	5.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	5.00	1.00	5.00	
Kaizen	0.33	3.00	0.20	0.33	3.00	5.00	0.33	3.00	0.33	1.00	0.33	3.00	0.33	3.00	
PHVA	3.00	7.00	5.00	0.33	5.00	7.00	5.00	5.00	1.00	3.00	1.00	5.00	1.00	5.00	
Gemba	0.33	3.00	1.00	0.20	1.00	3.00	0.33	0.33	0.20	0.33	0.20	1.00	0.14	0.33	
Estandarización	3.00	5.00	3.00	0.33	3.00	5.00	3.00	3.00	1.00	3.00	1.00	7.00	1.00	9.00	
Poka-Yoke	0.33	3.00	0.33	0.20	1.00	3.00	0.33	0.33	0.20	0.33	0.20	3.00	0.11	1.00	
	20.40	52.00	25.87	3.96	40.67	56.00	17.60	30.67	11.33	25.87	8.15	40.67	8.65	42.00	

Fuente: elaboración propia

Tabla 31: Matriz normalizada para alternativas en criterio “Sostenibilidad en el tiempo”

MATRIZ NORMALIZADA															SUMA
5s	0.049	0.096	0.116	0.050	0.074	0.089	0.019	0.098	0.029	0.116	0.041	0.074	0.039	0.071	0.961
SMD	0.010	0.019	0.013	0.036	0.008	0.018	0.019	0.011	0.018	0.013	0.018	0.008	0.023	0.008	0.221
Kanban	0.016	0.058	0.039	0.050	0.074	0.054	0.019	0.098	0.029	0.193	0.025	0.025	0.039	0.071	0.789
Hoshin Kanri	0.245	0.135	0.193	0.252	0.172	0.125	0.284	0.098	0.441	0.116	0.368	0.123	0.347	0.119	3.018
Andon	0.016	0.058	0.013	0.036	0.025	0.054	0.011	0.011	0.018	0.013	0.025	0.025	0.039	0.024	0.365
TPM	0.010	0.019	0.013	0.036	0.008	0.018	0.011	0.011	0.018	0.008	0.018	0.008	0.023	0.008	0.208
Guerchet y Diagrama de Recorrido	0.147	0.058	0.116	0.050	0.123	0.089	0.057	0.162	0.088	0.116	0.025	0.074	0.059	0.071	1.216
Heijunka	0.016	0.058	0.013	0.036	0.074	0.054	0.011	0.033	0.029	0.133	0.025	0.074	0.039	0.071	0.593
Takt time	0.147	0.096	0.116	0.050	0.123	0.089	0.057	0.098	0.088	0.116	0.123	0.123	0.116	0.119	1.461
Kaizen	0.016	0.058	0.008	0.036	0.074	0.089	0.019	0.098	0.029	0.039	0.041	0.074	0.039	0.071	0.738
PHVA	0.147	0.135	0.193	0.084	0.123	0.125	0.284	0.163	0.088	0.116	0.123	0.123	0.116	0.119	1.939
Gemba	0.016	0.058	0.039	0.050	0.025	0.054	0.019	0.011	0.018	0.013	0.025	0.025	0.017	0.008	0.375
Estandarización	0.147	0.096	0.116	0.084	0.074	0.089	0.170	0.098	0.088	0.116	0.123	0.172	0.116	0.214	1.704
Poka-Yoke	0.016	0.058	0.013	0.050	0.025	0.054	0.019	0.011	0.018	0.013	0.025	0.074	0.013	0.024	0.411

Fuente: elaboración propia

Tabla 32: Pesos de las alternativas en el criterio “Sostenibilidad en el tiempo”

PESO POR ALTERNATIVA		PESOS
5s	0.961	0.0687
SMD	0.221	0.0158
Kanban	0.789	0.0564
Hoshin Kanri	3.018	0.2156
Andon	0.365	0.0261
TPM	0.208	0.0149
Guerchet y Diagrama de Recorrido	1.216	0.0868
Heijunka	0.593	0.0424
Takt time	1.461	0.1044
Kaizen	0.738	0.0527
PHVA	1.939	0.1385
Gemba	0.375	0.0268
Estandarización	1.704	0.1217
Poka-Yoke	0.411	0.0293

Fuente: elaboración propia

Alternativas	14X14														14X1	
	5s	SMD	Kanban	Hoshin Kanri	Andon	TPM	Guerchet y Diagrama de	Heijunka	Takt time	Kaizen	PHVA	Gemba	Estandarización	Poka-Yoke	PESOS	MATRIZ 14X1
5s	1.00	5.00	3.00	0.20	3.00	5.00	0.33	3.00	0.33	3.00	0.33	3.00	0.33	3.00	0.069	1.117
SMD	0.20	1.00	0.33	0.14	0.33	1.00	0.33	0.33	0.20	0.33	0.14	0.33	0.20	0.33	0.016	0.247
Kanban	0.33	3.00	1.00	0.20	3.00	3.00	0.33	3.00	0.33	5.00	0.20	1.00	0.33	3.00	0.056	0.930
Hoshin Kanri	5.00	7.00	5.00	1.00	7.00	7.00	5.00	3.00	5.00	3.00	3.00	5.00	3.00	5.00	0.216	2.541
Andon	0.33	3.00	0.33	0.14	1.00	3.00	0.20	0.33	0.20	0.33	0.20	1.00	0.33	1.00	0.026	0.385
TPM	0.20	1.00	0.33	0.14	0.33	1.00	0.20	0.33	0.20	0.20	0.14	0.33	0.20	0.33	0.015	0.228
Guerchet y Diagrama de Recorrido	3.00	3.00	3.00	0.20	5.00	5.00	1.00	5.00	1.00	3.00	0.20	3.00	0.33	3.00	0.087	1.468
Heijunka	0.33	3.00	0.33	0.33	3.00	3.00	1.00	1.00	0.33	0.33	0.20	3.00	0.33	3.00	0.042	0.633
Takt time	3.00	5.00	3.00	0.20	5.00	5.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	5.00	1.00	5.00	0.104	1.720
Kaizen	0.33	3.00	0.20	0.33	3.00	5.00	0.33	3.00	0.33	1.00	0.33	3.00	0.33	3.00	0.053	0.805
PHVA	3.00	7.00	5.00	0.33	5.00	7.00	5.00	5.00	1.00	3.00	1.00	5.00	1.00	5.00	0.138	2.354
Gemba	0.33	3.00	1.00	0.20	1.00	3.00	0.33	0.20	0.33	0.20	1.00	1.00	0.14	0.33	0.027	0.404
Estandarización	3.00	5.00	3.00	0.33	3.00	5.00	3.00	3.00	1.00	3.00	1.00	7.00	1.00	9.00	0.122	2.041
Poka-Yoke	0.33	3.00	0.33	0.20	1.00	3.00	0.33	0.33	0.20	0.33	0.20	3.00	0.11	1.00	0.029	0.435
															Nmáx	16.308

Fuente: elaboración propia

Tabla 33: Análisis de razón de consistencia – Alternativas con criterio “Sostenibilidad en el tiempo”

Índice de Consistencia	
CI	0.18
Consistencia Aleatoria	
RI	1.70
Razón de Consistencia	
CR	0.10

Fuente: elaboración propia

El nivel de inconsistencia se considera aceptable, si es menor o igual a 0.1

Tabla 34: Matriz de comparación de alternativas en criterio "Viabilidad Técnica"

Criterio o factor	Herramientas														
	5s	SMD	Kanban	Hoshin Kanri	Andon	TPM	Guerchet y Diagrama de Recorrido	Heijunka	Takt time	Kaizen	PHVA	Gemba	Estandarización	Poka-Yoke	
Alternativas	5s	3.00	3.00	3.00	0.14	3.00	3.00	0.33	3.00	0.14	3.00	0.20	5.00	0.20	3.00
SMD	0.33	1.00	0.33	0.11	0.33	1.00	0.11	0.33	0.14	0.33	0.11	0.33	0.14	0.33	
Kanban	0.33	3.00	1.00	0.14	3.00	3.00	0.20	3.00	0.14	5.00	0.20	1.00	0.14	3.00	
Hoshin Kanri	7.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	9.00	
Andon	0.33	3.00	0.33	0.11	1.00	3.00	0.14	0.33	0.14	0.33	0.14	1.00	0.20	1.00	
TPM	0.33	1.00	0.33	0.11	0.33	1.00	0.14	0.33	0.14	0.20	0.14	0.33	0.20	0.33	
Guerchet y Diagrama de Recorrido	3.00	9.00	5.00	1.00	7.00	7.00	1.00	5.00	1.00	3.00	1.00	5.00	1.00	9.00	
Heijunka	0.33	3.00	0.33	0.20	3.00	3.00	0.20	1.00	0.20	0.33	0.14	3.00	0.20	3.00	
Takt time	7.00	7.00	7.00	1.00	7.00	7.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	7.00	1.00	7.00	
Kaizen	0.33	3.00	0.20	0.20	3.00	5.00	0.33	3.00	0.20	1.00	0.33	3.00	0.20	3.00	
PHVA	5.00	9.00	5.00	1.00	7.00	7.00	1.00	7.00	1.00	3.00	1.00	7.00	1.00	5.00	
Gemba	0.20	3.00	1.00	0.20	1.00	3.00	0.20	0.33	0.14	0.33	0.14	1.00	0.11	0.33	
Estandarización	5.00	7.00	7.00	1.00	5.00	5.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	9.00	1.00	5.00	
Poka-Yoke	0.33	3.00	0.33	0.11	1.00	3.00	0.11	0.33	0.14	0.33	0.20	3.00	0.20	1.00	
	30.53	64.00	37.87	6.33	50.67	60.00	6.77	38.67	6.40	31.87	6.62	50.67	6.60	50.00	

Fuente: elaboración propia

Tabla 35: Matriz normalizada para alternativas en criterio "Viabilidad Técnica"

MATRIZ NORMALIZADA	5s	SMD	Kanban	Hoshin Kanri	Andon	TPM	Guerchet y Diagrama de Recorrido	Heijunka	Takt time	Kaizen	PHVA	Gemba	Estandarización	Poka-Yoke	SUMA
5s	0.033	0.047	0.079	0.023	0.059	0.050	0.049	0.078	0.022	0.094	0.030	0.099	0.030	0.060	0.753
SMD	0.011	0.016	0.009	0.018	0.007	0.017	0.016	0.009	0.022	0.010	0.017	0.007	0.022	0.007	0.186
Kanban	0.011	0.047	0.026	0.023	0.059	0.050	0.030	0.078	0.022	0.157	0.030	0.020	0.022	0.060	0.634
Hoshin Kanri	0.229	0.141	0.185	0.158	0.178	0.150	0.148	0.129	0.156	0.157	0.151	0.099	0.152	0.180	2.212
Andon	0.011	0.047	0.009	0.018	0.020	0.050	0.021	0.009	0.022	0.010	0.022	0.020	0.030	0.020	0.308
TPM	0.011	0.016	0.009	0.018	0.007	0.017	0.021	0.009	0.022	0.006	0.022	0.007	0.030	0.007	0.200
Guerchet y Diagrama de Recorrido	0.098	0.141	0.132	0.158	0.138	0.117	0.148	0.129	0.156	0.094	0.151	0.099	0.152	0.180	1.892
Heijunka	0.011	0.047	0.009	0.032	0.059	0.050	0.030	0.026	0.031	0.010	0.022	0.059	0.030	0.060	0.476
Takt time	0.229	0.109	0.185	0.158	0.138	0.117	0.148	0.129	0.156	0.157	0.151	0.138	0.152	0.140	2.107
Kaizen	0.011	0.047	0.005	0.032	0.059	0.083	0.049	0.078	0.031	0.031	0.050	0.059	0.030	0.060	0.627
PHVA	0.164	0.141	0.132	0.158	0.138	0.117	0.148	0.181	0.156	0.094	0.151	0.138	0.152	0.100	1.969
Gemba	0.007	0.047	0.026	0.032	0.020	0.050	0.030	0.009	0.022	0.010	0.022	0.020	0.017	0.007	0.317
Estandarización	0.164	0.109	0.185	0.158	0.099	0.083	0.148	0.129	0.156	0.157	0.151	0.178	0.152	0.100	1.968
Poka-Yoke	0.011	0.047	0.009	0.018	0.020	0.050	0.016	0.009	0.022	0.010	0.030	0.059	0.030	0.020	0.351

Fuente: elaboración propia

Tabla 36: Pesos de las alternativas en el criterio "Viabilidad Técnica"

PESO POR ALTERNATIVA	PESOS
5s	0.753
SMD	0.186
Kanban	0.634
Hoshin Kanri	2.212
Andon	0.308
TPM	0.200
Guerchet y Diagrama de Recorrido	1.892
Heijunka	0.476
Takt time	2.107
Kaizen	0.627
PHVA	1.969
Gemba	0.317
Estandarización	1.968
Poka-Yoke	0.351

Fuente: elaboración propia

Alternativas	14x14														14x1	
	5s	SMD	Kanban	Hoshin Kanri	Andon	TPM	Guerchet y Diagrama de Recorrido	Heijunka	Takt time	Kaizen	PHVA	Gemba	Estandarización	Poka-Yoke	PESOS	MATRIZ 14x1
5s	1.00	3.00	3.00	0.14	3.00	3.00	0.33	3.00	0.14	3.00	0.20	5.00	0.20	3.00	0.054	0.908
SMD	0.33	1.00	0.33	0.11	0.33	1.00	0.11	0.33	0.14	0.33	0.11	0.33	0.14	0.33	0.013	0.200
Kanban	0.33	3.00	1.00	0.14	3.00	3.00	0.20	3.00	0.14	5.00	0.20	1.00	0.14	3.00	0.045	0.755
Hoshin Kanri	7.00	9.00	7.00	1.00	9.00	9.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	9.00	0.158	2.597
Andon	0.33	3.00	0.33	0.11	1.00	3.00	0.14	0.33	0.14	0.33	0.14	1.00	0.20	1.00	0.022	0.318
TPM	0.33	1.00	0.33	0.11	0.33	1.00	0.14	0.33	0.14	0.20	0.14	0.33	0.20	0.33	0.014	0.211
Guerchet y Diagrama de Recorrido	3.00	9.00	5.00	1.00	7.00	7.00	1.00	5.00	1.00	3.00	1.00	5.00	1.00	9.00	0.135	2.129
Heijunka	0.33	3.00	0.33	0.20	3.00	3.00	0.20	1.00	0.20	0.33	0.14	3.00	0.20	3.00	0.034	0.511
Takt time	7.00	7.00	7.00	1.00	7.00	7.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	7.00	1.00	7.00	0.151	2.493
Kaizen	0.33	3.00	0.20	0.20	3.00	5.00	0.33	3.00	0.20	1.00	0.33	3.00	0.20	3.00	0.045	0.676
PHVA	5.00	9.00	5.00	1.00	7.00	7.00	1.00	7.00	1.00	3.00	1.00	7.00	1.00	5.00	0.141	2.250
Gemba	0.20	3.00	1.00	0.20	1.00	3.00	0.20	0.33	0.14	0.33	0.14	1.00	0.11	0.33	0.023	0.334
Estandarización	5.00	7.00	7.00	1.00	5.00	5.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	9.00	1.00	5.00	0.141	2.308
Poka-Yoke	0.33	3.00	0.33	0.11	1.00	3.00	0.11	0.33	0.14	0.33	0.20	3.00	0.20	1.00	0.025	0.367
															Nmáx	16.055

Fuente: elaboración propia

Tabla 37: Análisis de razón de consistencia – Alternativas con criterio “Viabilidad Técnica”

Índice de Consistencia	
<b>CI</b>	0.16
Consistencia Aleatoria	
<b>RI</b>	1.70
Razón de Consistencia	
<b>CR</b>	0.09

Fuente: elaboración propia

El nivel de inconsistencia se considera aceptable, si es menor o igual a 0.1

Tabla 38: Resultados del Análisis AHP

5s	0.0434
SMD	0.0102
Kanban	0.0345
<b>Hoshin Kanri</b>	<b>0.1344</b>
Andon	0.0164
TPM	0.0100
<b>Guerchet y Diagrama de Recorrido</b>	<b>0.0958</b>
Heijunka	0.0255
<b>Takt time</b>	<b>0.1042</b>
Kaizen	0.0320
<b>PHVA</b>	<b>0.1102</b>
Gemba	0.0169
<b>Estandarización</b>	<b>0.1080</b>
Poka-Yoke	0.0186

Fuente: elaboración propia

Como se observar, se refuerza la elección de las herramientas a utilizar para la resolución de los problemas que se plantearon en esta investigación.

Tabla 39: Tabla de Matriz de Determinación de Herramientas

MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE HERRAMIENTAS		
PROBLEMAS	CAUSAS	HERRAMIENTA
Inadecuada gestión de los procesos	Falta de filosofía de trabajo	Hoshin Kanri
	Inadecuado almacenamiento de insumos	Guerchet y Diagrama de Recorrido
	Falta de visión, misión, objetivos y sistema de valores	Hoshin Kanri
	Inadecuada y deficiente planificación	PHVA
	Falta de registros que agregan valor a la toma de decisiones	Estandarización
	Falta de espacios para la colocación de insumos y productos	Guerchet y Diagrama de Recorrido
Falta de procedimientos y documentos estandarizados	No hay documentos de trabajo estándar	Estandarización
	Enfoque operativo de los dueños	Hoshin Kanri
Falta de orden y distribución de espacios	No hay lugares asignados	Guerchet y Diagrama de Recorrido
	La secuencia de producción no es secuencial	Takt Time
Falta de participación e involucramiento de los trabajadores	El personal no tiene el conocimiento necesario de las operaciones	Estandarización
	Baja satisfacción laboral de los trabajadores	Hoshin Kanri

Fuente: elaboración propia

Tabla 40: Tabla de Detalle de Herramientas

En la siguiente tabla, uno describe las herramientas a utilizar y también se asocian con el tipo de desperdicio de Lean Manufacturing, que se quiere atacar y eliminar con la aplicación de estas:

HERRAMIENTA	¿PARA QUÉ SIRVE?	TIPO DE DESPERDICIO
Hoshin Kanri	Esta es una herramienta que permite alinear los objetos de la compañía en su conjunto con el trabajo que se lleva a cabo en el taller. De esta manera, cada una de las acciones que tiene lugar en el taller supone un paso más para que la empresa alcance sus objetivos. Favorece en gran medida la comunicación entre los mandos y los empleados y mejora la productividad ya que todas las partes tienen una dirección clara.	Defectos y Rechazos
Guerchet y Diagrama de Recorrido	Método por el cual se puede calcular los espacios físicos que se requerirán en la planta y el Diagrama de Recorrido, muestra el recorrido de un producto sobre una superficie física, tomando en cuenta las operaciones, inspecciones, demoras, transporte y almacenamiento.	Transporte
PHVA	El PHVA es el ADN de la mejora continua, es un principio básico de competitividad y es una competencia crítica de liderazgo.	Reprocesos
Estandarización	Lo que se busca es que todos y cada uno de los operarios trabajen de la misma manera, para un mismo proceso de producción.	Defectos y Rechazos
Takt Time	Ritmo productivo al que una compañía debe producir en función de cuál sea la demanda del cliente. Se trata de un sistema simple e intuitivo, que permite ajustar el ritmo de producción para cumplir con los plazos de entrega.	Tiempos de Espera

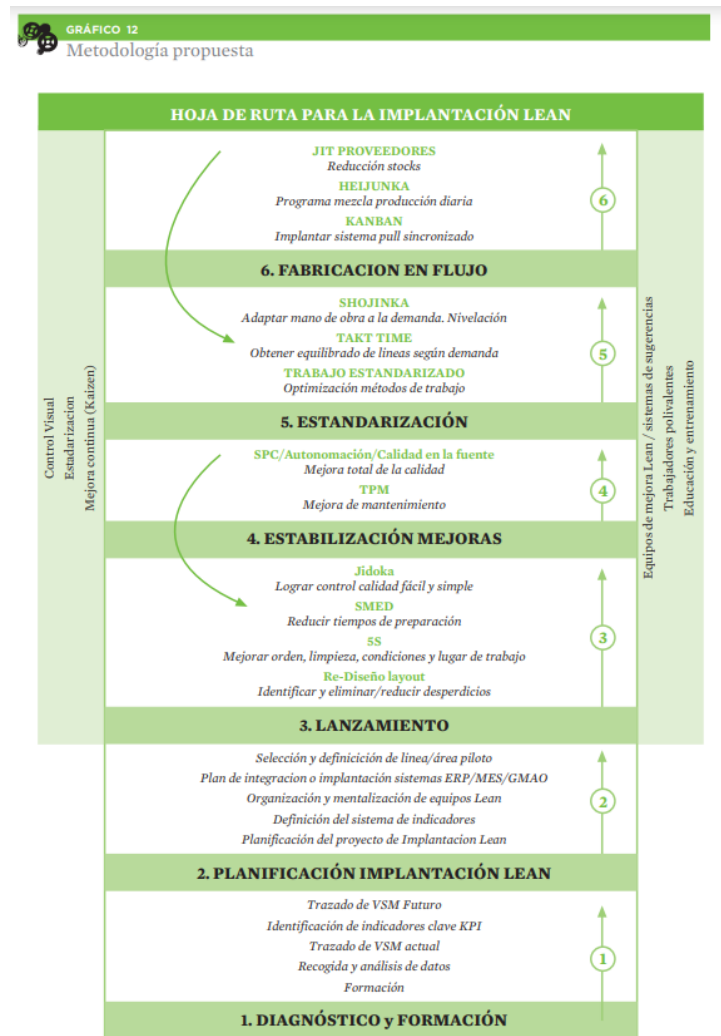
*Fuente: elaboración propia*

## 5.2 Propuesta solución

### 5.2.1 Planeamiento y descripción de actividades

Ahora, la tesista describe las distintas actividades para la implementación de Lean, según el requerimiento de cada una de las herramientas seleccionadas en el punto anterior. Para esto y con el objetivo de constituir una secuencia de fases que permita diseñar una ruta secuencial, que represente el mejor camino para la implementación, la tesista utiliza las herramientas propuestas según la “Hoja de Ruta para la implementación de Lean”, que la propia metodología proporciona.

Figura 30: Hoja de ruta para la Implementación de Lean



Fuente: Hernández y Vizán, (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación.* (p. 82)

### 5.2.1.1 Implementación de PHVA

En esta fase se hace uso de las etapas del Ciclo de Deming, con lo cual, la tesista busca mejorar la productividad de la empresa, atacando a uno de los problemas identificados anteriormente, la inadecuada y deficiente planificación, la idea de utilizar esta herramienta de mejora continua desde la primera fase es debido a que está presente a lo largo de la implementación de las otras mejoras, dado que es producto del análisis que se realiza en cada etapa, lo cual es detallado a continuación:

**Planear:** en esta etapa se planifica las actividades que se realizan con la finalidad de obtener el resultado final de acuerdo a los objetivos, en los cuales se busca una mejora en los procesos con un consecuente aumento de la productividad de la empresa de confecciones, también se planea las actividades necesarias para obtener procedimientos y documentos estandarizados, para la optimización del orden y distribución de los espacios, actividades para el involucramiento de los trabajadores y para el control de los procesos.

**Hacer:** se pone en práctica todo lo planeado, es llevar a cabo lo dispuesto en la etapa anterior, se utilizan todas las herramientas adicionales que se plantearon como las más idóneas según la Matriz de Determinación de Herramientas.

**Verificar:** en esta penúltima fase se monitorea la implementación de las herramientas, uno hace un comparativo entre la situación actual de la empresa y luego de la implementación de las mejoras, adicionalmente se utiliza los indicadores propuestos para la medición de resultados.

**Actuar:** esta es la última etapa se recopila todos los resultados obtenidos de la etapa verificar y se realiza un análisis que sirva como retroalimentación para regresar a la etapa inicial y ver qué hacer, para seguir mejorando, con lo cual se vuelve a realizar el ciclo, esto es parte de la mejora continua siempre se debe estar en constante cambio adecuándose a los cambios del día a día.

#### ***5.2.1.2 Uso de la herramienta de Hoshin Kanri***

Esta herramienta que busca alinear los objetivos de la empresa con el trabajo que se lleva a cabo, se utiliza para atacar los problemas por la falta de filosofía de trabajo, falta de un claro establecimiento de la misión, visión, objetivos y el sistema de valores de la empresa, el enfoque operativo de los dueños y la baja satisfacción laboral de los trabajadores. Por ello, se trabaja en la visión, misión y los objetivos de la empresa haciendo que estén alineados con el trabajo en la empresa y difundirlo entre todos los involucrados, de tal modo que se hagan partícipes, esta herramienta representa el establecimiento de los pilares de la empresa, que la tesista quiere consolidar mediante el uso de la Metodología de Lean Manufacturing, integra tanto al personal operativo como a la alta dirección, dado que los objetivos y actividades se van realineando según los



cambios del entorno, se hace uso de formularios para la recopilación de información relevante en esta fase.

### ***5.2.1.3 Estandarización de Documentos y Procedimientos***

Se estandarizan las actividades que forman parte de los procesos de producción dentro de la empresa, se planea hacer frente a los problemas por falta de documentos de trabajo estándar y que a su vez tiene relación con el otro problema identificado, la falta de registros que agreguen valor a la toma de decisiones y la falta de conocimiento de las operaciones, para ello se crean manuales donde se detalle los procedimientos que se llevan a cabo en los distintos procesos para la confección, registros que la tesista busca tengan utilidad para los trabajadores, dado que los conocimientos en la situación antes de la mejora, eran transmitidos verbalmente y no hay documentación que respalde el trabajo. Se identifica actividades que no agreguen valor al proceso, en busca de disminuir el tiempo total de producción, lo cual también se estandariza, después se mide mediante el uso de indicadores y con la simulación de la mejora.

### ***5.2.1.4 Distribución de Espacios con el uso de GUERCHET y Diagrama de Recorrido***

Según lo observado por la tesista y con la apreciación del Jefe Comercial que fue la persona que permitió las visitas a la empresa en distintas ocasiones para la recopilación de información, se identifica que uno de los problemas principales era la falta de orden y distribución en el área de producción, y como subproblemas derivados de este, está que no se tiene lugares asignados para la colocación de insumos y productos en proceso, lo cual ocasiona el desorden y otros problemas adicionales como son las manchas en los productos debido a que estos son colocados indistintamente donde se encuentre un espacio disponible, lo cual también incrementa el tiempo total, dado que a veces se tiene que estar realizando búsquedas innecesarias, es por ello que en esta etapa haciendo uso del Método Guerchet, la tesista determina el espacio adecuado que necesita la empresa para la realización normal de sus procesos, acortando las distancias y también cabe resaltar que el Jefe Comercial manifestó que se encuentran analizando incrementar el

espacio para sus operaciones utilizando un espacio mayor, por lo cual en esta fase se tendrá un plano con las medidas necesarias para cada espacio designado a los procesos.

Para lograr esto se diseña un diagrama de recorrido para ver el flujo que recorren los operarios de un proceso a otro, también luego de tener el recorrido y las medidas de las áreas, la tesista diseña un Layout para que la secuencia de los procesos sea lineal, así se reduce el tiempo de traslado de los productos y posteriormente se hace la medición con los indicadores y la simulación con el software.

#### ***5.2.1.5 Uso de la herramienta de Takt Time***

En esta última etapa, primero se hace una simulación con los tiempos recogidos en las visitas que la tesista realiza a la empresa y posteriormente se usa esta herramienta para identificar el número de referencia, concerniente al ritmo de producción al que se debe realizar las operaciones para satisfacer la demanda, buscando una sincronización entre la producción de la empresa y la demanda, posteriormente se hace una segunda simulación para la mejora tomando en cuenta los tiempos obtenidos con esta herramienta.

### **5.2.2 Desarrollo de actividades. Aplicación de herramientas de solución.**

#### ***5.2.2.1 Desarrollo de actividades para la Implementación de PHVA***

Detalle de actividades: se hace uso de un tablero de actividades para la planificación total.

Figura 31: Hoja del paso1 de Planeación

PHVA PASO 1: PLANEAR ( FORMULACIÓN DEL PROBLEMA) (¿QUÉ?)			
PHVA No.	1	FECHA	1/09/2020
<b>¿ Qué es lo que se ha encontrado (esquema eventual) ? :</b>			
Se encontraron problemas de baja productividad, falta de procedimientos y documentos estandarizados, orden y distribución de las áreas de producción, problemas de personal, etc.			
<b>¿ Quién lo ha detectado ? :</b>			
El tesista			
<b>¿ Dónde se ha encontrado ? :</b>			
En las instalaciones de la empresa de confecciones			
<b>¿ Cuándo se presentó (referencia, turno, ...) ? :</b>			
Durante las primaras visitas para la elaboración del estudio			
<b>¿ Cómo se ha detectado ? :</b>			
Utilizando técnicas de recolección de datos como cuestionarios, registro de contenido y obervación cuantitativa, recolección de información factual e indicadores, entrevistas y revisión de documentos.			
<b>¿ Cuántas veces se ha encontrado (por día, por semana, por mes, ...) ? :</b>			
Dos veces al mes			
<b>¿ Porqué se ha constatado (Pb ya se había encontrado, ...) ? :</b>			
Porque es la primera vez que se realiza un análisis y se registra			
<b>¿Cuál es el objetivo que se quiere alcanzar y cuándo (plazo)?</b>			
El objetivo que se tiene con este trabajo es lograr una mejora en los procesos con un consecuente aumento de su productividad, el horizonte de tiempo es de 1 año.			

Fuente: elaboración propia

En esta parte la tesista desarrolla el listado de actividades a nivel macro que se realiza a lo largo de la presentación de la propuesta de mejora, para tener una referencia del orden de acción, asimismo, un tablero de actividades a detalle, permite describir el paso a paso de la aplicación de cada una de las herramientas propuestas, esto es de vital importancia para la aplicación de Lean Manufacturing, dado que es un ciclo de mejora continua, en el cual siempre se hace un comparativo al final y se vuelve al comienzo para

seguir mejorando, es por ello que llevar un registro de todo lo que se planea y se realiza, es necesario para empezar a desarrollar las mejoras y las acciones posteriores.

Tabla 41: Tabla para Planear - PHVA

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <h3>PLANEAR Y REALIZAR ACCIONES</h3> </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div>							
PROBLEMA	CAUSA RAIZ	No.	ACCIONES	¿QUIÉN?	¿CUANDO?		EFECTIVIDAD
					Inicio	Fin	
Falta de procedimientos y documentos estandarizados	No hay documentos de trabajo estándar, falta de registros que agreguen valor a la toma de decisiones y el personal no tiene el conocimiento de las operaciones	1	Realizar una entrevista al Jefe Comercial para conocer los procesos	Tesista	Set-19	Dic-19	100%
		2	Mapear los MACRO procesos de la empresa	Tesista	Set-19	Dic-19	100%
		3	Elaborar una ficha técnica detallada de los procesos	Tesista	Set-19	Dic-19	100%
		4	Elaborar un manual de procedimientos para bel área de producción	Tesista	Set-19	Dic-19	100%
		5	Flujograma del desglose de actividades del proceso	Tesista	Set-19	Dic-19	100%
		6	Elaboración de una tabla de instrucciones	Tesista	Set-19	Dic-19	100%
		7	Registro de producción y demanda en distintos meses	Tesista	Dic-19	Mar-20	100%
		8	Cálculo del tiempo disponible para la producción	Tesista	Dic-19	Mar-20	100%
		9	Cálculo del Takt Time posterior a la distribución de espacios	Tesista	Dic-19	Mar-20	100%
Falta de orden y distribución en el área de producción	No hay lugares asignados y la secuencia de producción no es secuencial, no hay espacios para la colocación de insumos y producto terminado	1	Realizar mediciones de los elementos fijos y móviles	Tesista	Dic-19	Mar-20	100%
		2	Solicitar dimensiones de la empresa	Tesista	Dic-19	Mar-20	100%
		3	Diseñar plano de la situación actual	Tesista	Dic-19	Mar-20	100%
		4	Realizar los cálculos de superficies de distribución	Tesista	Abr-20	Jun-20	100%
		5	Diseñar plano de la propuesta de mejora	Tesista	Abr-20	Jun-20	100%
		6	Realizar análisis comparativo de plano	Tesista	Abr-20	Jun-20	100%
Falta de personal permanente en algunas áreas	Falta de filosofía de trabajo, falta de visión, misión, objetivos y sistema de valores, enfoque operativo de los dueños y baja satisfacción laboral de los trabajadores	1	Realizar un análisis de la situación actual, referente al conocimiento actual sobre la empresa de los trabajadores	Tesista	Set-19	Dic-19	100%
		2	Aplicación de un formulario para conocer el grado de identificación	Tesista	Set-19	Dic-19	100%
		3	Aplicación de una encuesta para obtener información necesario para la nueva formulación de visión y misión con propósito	Tesista	Dic-19	Mar-20	100%
		4	Asegurarse que los trabajadores de todos los niveles participen	Tesista	Dic-19	Mar-20	100%
		5	Replantear una misión y visión, que represente una filosofía de trabajo	Tesista	Abr-20	Jun-20	100%

Fuente: elaboración propia

### 5.2.2.2 Desarrollo de actividades para la Herramienta Hoshin Kanri

Luego de haber pasado la primera fase de determinación y detalle de actividades correspondientes a cada etapa de la mejora, ahora la tesista se enfoca en la primera parte del análisis estratégico, la Misión y Visión, componentes que definen el rumbo de la empresa, dado que uno de los principales problemas que se encontró al momento de hacer el análisis de la situación actual es la falta de una filosofía de trabajo, un desconocimiento de la misión, visión y los objetivos que la empresa quiere alcanzar, en esta parte se hace muestra del despliegue de Hoshin Kanri, y dado que los hoshin (un fin) de todos los niveles jerárquicos están relacionados, se debe lograr que todos los colaboradores de la organización no solo conozcan sino que hagan suyos e interioricen todos los objetivos y planes que se desean lograr, por ello se tomó como base el sistema Catchball de comunicación y retroalimentación.

La tesista, empezó por la revisión de la Misión y Visión actuales de la empresa, las cuales fueron presentadas, mediante la consulta y participación de los miembros de todos los niveles de la organización, posteriormente se pasa a la presentación de la nueva propuesta, resultado de todos los aportes obtenidos durante el análisis.

**- Paso 1: Reconocimiento de la situación actual**

Se reúne a una gran parte de los trabajadores de la organización y se aplica una encuesta para medir el nivel de conocimiento que tienen de las declaraciones de Misión y Visión actuales y conocer si participaron en su elaboración. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

*Tabla 42: Tabla de Resultados de Encuestas*

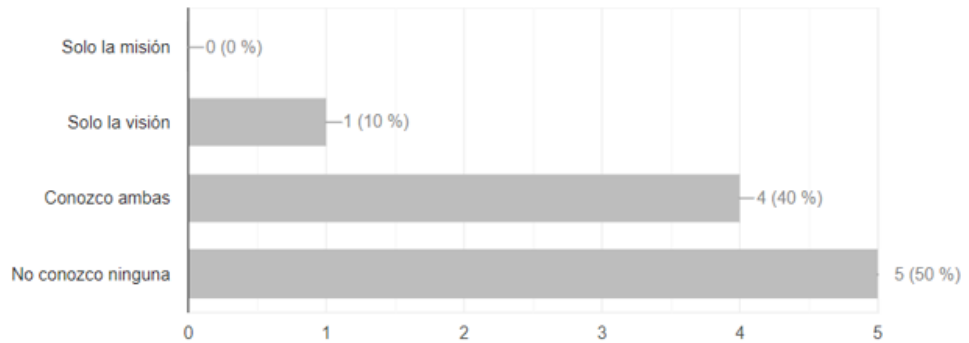
Cargo	¿Conoce la misión y visión de la empresa?	¿Participó en la formulación de la misión y visión de la empresa, fue consultado?
Operario	No conozco ninguna	No
Operario	Solo la visión	No
Costurera	No conozco ninguna	No
Costurera	No conozco ninguna	No
Costurera	Solo la visión	No
Operario	No conozco ninguna	No
Jefe de Producción	Conozco ambas	No
Jefe de Desarrollo del Producto	Conozco ambas	Sí
Jefe Comercial	Conozco ambas	No
Gerente General	Conozco ambas	Sí

*Fuente: elaboración propia*

La encuesta fue aplicada a un total de 10 personas, que es la cantidad que normalmente labora de forma estable en épocas de una demanda normal, cuando hay incremento en la demanda se llegan a contratar de 10 a 15 trabajadores adicionales.

Figura 32: Resultados de Encuesta 1

¿Conoce la misión y visión de la empresa?



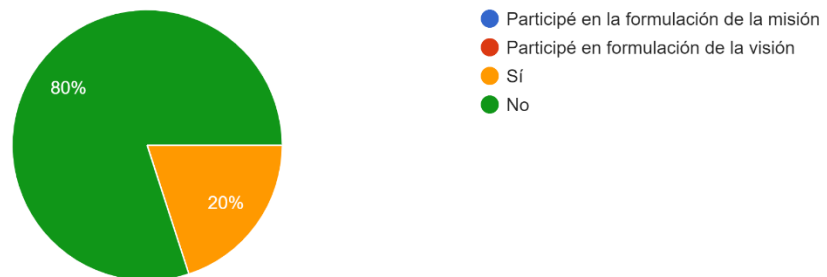
Fuente: elaboración propia

Como se puede observar una gran parte no tiene conocimiento de la declaración de Misión y Visión de la empresa, solo el personal de jerarquías de niveles superiores conoce ambas declaraciones, lo que constituye un primer error.

Figura 33: Resultados de Encuesta 2

¿Participó en la formulación de la misión y visión de la empresa, fue consultado?

10 respuestas



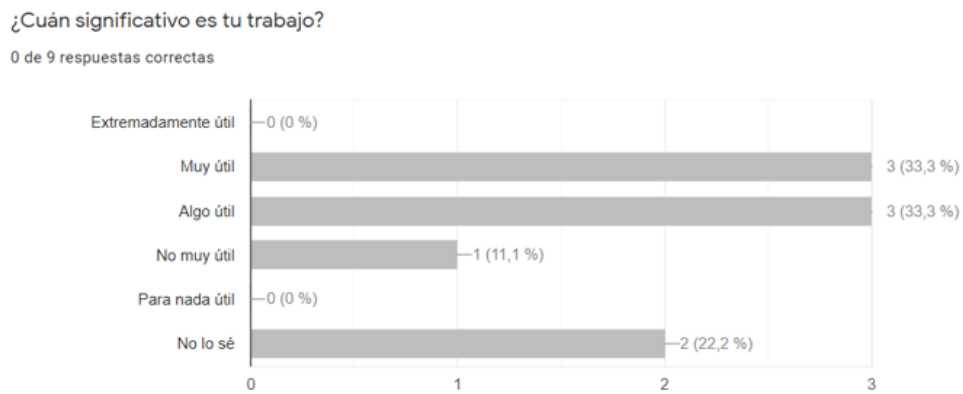
Fuente: elaboración propia

Asimismo, una segunda pregunta que se realiza es sobre la participación que tuvieron en su elaboración, según los resultados, la mayor parte del personal de la empresa no fue consultado ni tomado en cuenta para el establecimiento de la Misión y Visión. Esto solo nos demuestra que los hoshin que se planteó la gerencia de la empresa no fueron desplegados a los niveles operativos, lo cual se convierte en el segundo error, dado que,

al no contar con la participación de los mandos medios y operativos de la empresa, se dificulta su entendimiento e identificación con tales conceptos.

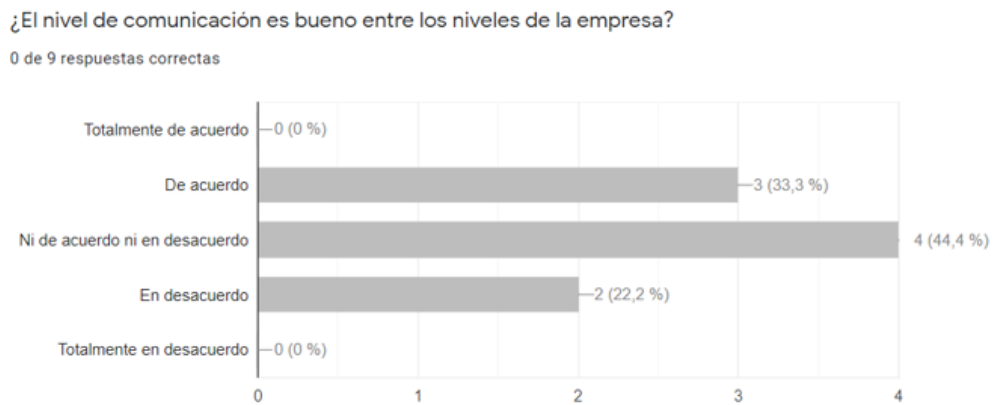
Adicionalmente, se aplica una encuesta de satisfacción a los trabajadores, para conocer su punto de vista acerca de las operaciones que realiza y saber si se considera un elemento importante en la empresa, los resultados se muestran a continuación:

**Figura 34: Resultados de Encuesta 3**



*Fuente: elaboración propia*

**Figura 35: Resultados de Encuesta 4**

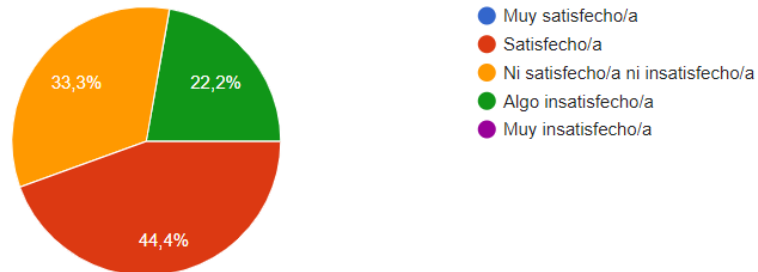


*Fuente: elaboración propia*

**Figura 36: Resultados de Encuesta 5**

¿Qué tan satisfecho (a) se siente con respecto a nuestra empresa?

9 respuestas



*Fuente: elaboración propia*

**- Paso 2: Presentación y Revisión de la Misión y Visión actuales de la empresa**

Tomando como referencia los resultados obtenidos en el paso uno, se pasa a exponer la Misión y Visión actuales de la empresa, buscando la opinión de los trabajadores de todos los niveles sobre factores importantes que se deben tener en cuenta, a continuación, se mostrarán los resultados obtenidos:

*Tabla 43: Tabla de Resultados de Encuestas 2*

Cargo	¿Se identifica usted con la misión y visión de la empresa, al leerla se siente parte de lo que en ellas se describe?	¿Siente usted que la misión y visión son compartidas, retadoras, motivadoras y buscan trascendencia en todas las personas que conforman la empresa?
Operario	Tal vez	No
Operario	Tal vez	Tal vez
Costurera	No	No
Costurera	Tal vez	Tal vez
Costurera	No	Tal vez
Operario	Tal vez	No
Jefe de Producción	Sí	Sí
Jefe de Desarrollo del Producto	Sí	Tal vez
Jefe Comercial	Tal vez	Sí
Gerente General	Sí	Sí

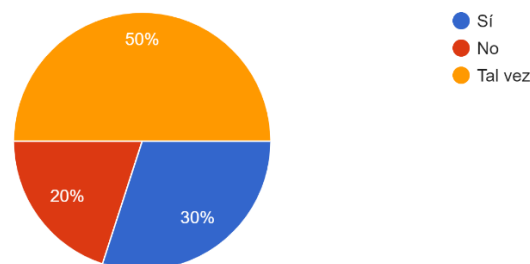
*Fuente: elaboración propia*



Luego de establecer un tiempo prudente para que los colaboradores de la empresa, lean y entiendan las declaraciones de Misión y Visión que la empresa ha propuesto, se pasa a realizar la pregunta que se muestra a continuación, la cual arroja como resultado que solo un 30 % de los miembros de la empresa se identifican con dichas declaraciones, lo cual es preocupante, porque es el origen de la falta de filosofía de trabajo, el personal operativo en su totalidad declaró que no se identifica o respondió “tal vez” no teniendo en claro su posición debido a que no sienten suyos dichos conceptos, es importante contar con la participación de todos los niveles jerárquicos en el establecimiento de la Misión, Visión y objetivos, de tal manera que sean entendidos y transmitidos hacia sus compañeros, que el personal sepa que es lo que busca la empresa alcanzar y qué es lo que está haciendo para lograrlo, permite que el personal se dirija en ese camino.

*Figura 37: Resultados para encuesta 2 – Parte 1*

¿Se identifica usted con la misión y visión de la empresa, al leerla se siente parte de lo que en ellas se describe?  
10 respuestas



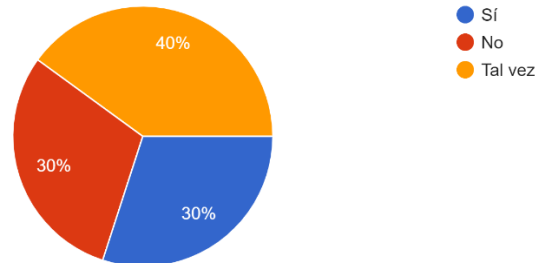
*Fuente: elaboración propia*

Asimismo, los componentes que hacen que una declaración de Misión y Visión sean potentes, es que sean compartidas y respetadas por todos los miembros de la organización, también que sean retadoras y busquen trascendencia en el tiempo, cuando se pregunta si al leer estas declaraciones presentadas, sentían estos componentes presentes, se obtuvieron las siguientes respuestas:

*Figura 38: Resultados para encuesta 2 – Parte 2*

¿Siente usted que la misión y visión son compartidas, retadoras, motivadoras y buscan trascendencia en todas las personas que conforman la empresa?

10 respuestas



*Fuente: elaboración propia*

### - Paso 3: Participación del Personal

Con apoyo de la Gerencia, se facilitó el ingreso de la tesista a sus instalaciones, para recolectar las opiniones y aportes referentes al tema de investigación y se obtuvo en un primer momento, de parte del personal operativo, las ideas para la elaboración de la propuesta de Misión y Visión nuevas, para lo cual también se les mostró los objetivos que tiene la empresa y se les pidió que los tengan en cuenta al momento de formular sus opiniones, todas las ideas recolectadas fueron tomadas en cuenta para el análisis, asimismo, se aplica una encuesta para determinar con ayuda del personal los componentes de la Misión.

Luego, la tesista procede a realizar el mismo procedimiento con el personal del nivel medio de la empresa, conformado por los jefes, se les mostró las ideas planteadas por el personal operativo y se pidió que, tomando en cuenta dichos aportes, elaboraran respuestas más amplias enlazando sus opiniones con las recolectadas anteriormente. A este grupo también se le aplica la encuesta de componentes de Misión, dichos componentes fueron elaborados con la información que la tesista recolectó de opiniones de todos los miembros de la empresa cuando se hizo la revisión de la Misión y Visión actuales.

Por último, se presenta las ideas recolectadas del personal operativo y los jefes de área a la Gerencia General, el aporte y los comentarios que se obtuvo de las ideas recolectadas de su personal, luego se pasa a elaborar un enunciado de Misión y Visión, tomando en cuenta las opiniones recolectadas de todos los niveles de la empresa, asegurando se vea reflejada la participación de todos y cada uno de los interesados en el proceso. También se toma en cuenta los resultados de la encuesta realizada sobre los componentes de la Misión, a continuación, se muestra la información recolectada.

Tabla 44: Tabla comparativa de la participación del personal - Visión

¿Qué es lo que queremos llegar a ser?		
Operarios	Mandos Medios	Gerencia General
<p>Una empresa que ofrece productos de calidad</p> <p>Ser una de las principales exportadoras de textiles</p> <p>La mejor empresa del sector</p> <p>Una empresa con crecimiento ininterrumpido mediante la mejora continua</p> <p>Una empresa que se consolide en el mercado de confección de ropa para bebés, mamás y papás</p> <p>Queremos satisfacer las necesidades de nuestros clientes para fidelizarlos.</p>	<p>Ser eficientes y eficaces en nuestro rubro</p> <p>Una empresa líder en nuestro rubro, reconocida a nivel nacional e internacional por la calidad de nuestros productos y buen trato a nuestros clientes</p> <p>Como empresa que provee outsourcing a marcas externas: lograr consolidar las buenas prácticas laborales en un ambiente armonioso tanto para nuestros clientes como para nuestros proveedores. Enriquecer la cadena de procesos para que se fortalezca nuestra imagen como empresa de manufactura textil de calidad, agilidad y cumplimiento sin el sobre sacrificio en tiempos, costos y horas hombre que toma actualmente. Como marca propia, buscar posicionarnos en los mercados internacionales donde se valore la calidad y cuidado de nuestros productos para poder fortalecer la apreciación de estos productos en el mercado nacional.</p>	<p>Revalorar la unidad familiar con nuestros productos en momentos especiales dentro de la familia en cualquier parte del mundo.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 45: Tabla comparativa de la participación del personal - Misión

¿Cuál es nuestro negocio?		
Operarios	Mandos Medios	Gerencia General
<p>Diseño y confección de prendas de vestir</p> <p>Brindar calidad en nuestros servicios</p> <p>Venta de productos como pijamas</p> <p>Brindar nuestro producto a otras empresas</p> <p>Empresa que confecciona y vende ropa para todos los miembros de la familia, en especial pijamas</p> <p>Somos una empresa familiar enfocada en sus clientes</p>	<p>Brindar productos elaborados con materia prima de primera calidad y ajustados a las exigencias de nuestros clientes.</p> <p>Recepcionar los pedidos de nuestros clientes, diseñar modelos acorde a sus exigencias y producir y entregar dichos productos, en especial pijamas.</p> <p>Producción y comercialización de productos textiles de casa para la familia, en base a algodón nacional.</p>	<p>Somos una empresa diferenciada ofreciendo productos competitivos de buena calidad, especialmente pijamas, con años de experiencia en el mercado, lo que nos permite brindarle a nuestros clientes una experiencia única.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 46: Tabla de Resultados de Encuestas 3

Cargo	¿Quiénes son los clientes de la empresa?	¿Cuáles son los productos que ofrecemos?	¿En qué lugares se vende nuestro producto?	¿Qué tipo de maquinaria, equipo o herramienta utiliza para sus labores o reconoce en la empresa?	¿Qué elemento considera de mayor importancia?	¿Cuál es nuestra filosofía de trabajo?	¿Cuál es el concepto que tiene de la empresa?	¿Cuál de las siguientes opciones se acerca más a la imagen pública de la empresa?	¿Como definiría a los miembros de la empresa?
OPERARIO	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Peluches, batas, toallas, pero en especial pijamas	Perú, Brasil, México y Estados Unidos	Máquina Desmanchadora, Plancha Industrial, Máquina de Corte, Herramienta para Remache	Crecimiento y expansión a nuevos mercados	Procurar el bienestar y conformidad de nuestros clientes con nuestros productos, Fortalecer nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes	Cumplir con estándares de calidad para nuestros insumos y productos, Una de nuestras ventajas es que usamos Algodón Pima para la elaboración de nuestros productos	Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos	Trabajadores de la empresa
OPERARIO	Tenemos clientes nacionales e internacionales	peluches, batas, toallas, en especial pijamas	Perú, México, Brasil y Estados Unidos	Máquina Desmanchadora, Plancha Industrial, Máquina de Corte, Herramienta para Remache	Supervivencia de la empresa en el mercado, Rentabilidad de la empresa	Fortalecer nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes	Cumplir con estándares de calidad para nuestros insumos y productos, Preocupación por la salud y seguridad de todos los colaboradores, Una de nuestras ventajas es que usamos Algodón Pima para la elaboración de nuestros productos, Lo que nos hace diferentes son nuestros diseños únicos, que están acorde a las tendencias	Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos	Empleados
OPERARIO	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Principalmente pijamas	Perú, México, Brasil y EE.UU	Máquina Desmanchadora, Plancha Industrial, Máquina de Corte, Herramienta para Remache	Rentabilidad de la empresa	Procurar el bienestar y conformidad de nuestros clientes con nuestros productos	Preocupación por la salud y seguridad de todos los colaboradores	Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos	Colaboradores que ayudan en los procesos
Costurera	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Línea femenina, línea masculina, línea ropa de bebés, sets de maternidad, pero principalmente pijamas	Perú, México Brasil y Estados Unidos	Máquina de Coser, Plancha Industrial	Crecimiento y expansión a nuevos mercados	Fortalecer nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes	Una de nuestras ventajas es que usamos Algodón Pima para la elaboración de nuestros productos	Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos	Empleados
Costurera	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Línea femenina, línea masculina, línea ropa de bebés, sets de maternidad, en especial pijamas	Perú, Brasil, México y principalmente Estados Unidos	Máquina de Coser, Máquina Desmanchadora, Máquina de Corte	Rentabilidad de la empresa	Procurar el bienestar y conformidad de nuestros clientes con nuestros productos	Lo que nos hace diferentes son nuestros diseños únicos, que están acorde a las tendencias	Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos	Colaboradores que ayudan en los procesos
Costurera	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Batas, toallas, peluches pero en especial pijamas	Principalmente en Estados Unidos, también en Brasil, México y Perú	Máquina de Coser, Plancha Industrial	Crecimiento y expansión a nuevos mercados	Procurar el bienestar y conformidad de nuestros clientes con nuestros productos	Una de nuestras ventajas es que usamos Algodón Pima para la elaboración de nuestros productos	Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos	Empleados
Jefe Comercial	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Ropa de interior en algodón pima para bebés y niños.	Tienda web, FB. Clientes internacionales tienen puntos de venta físico.	Máquina de Coser, Máquina Desmanchadora, Plancha Industrial, Máquina de Corte	Crecimiento y expansión a nuevos mercados	Fortalecer nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes	Cumplir con estándares de calidad para nuestros insumos y productos	Empresa con concientización en el cuidado de la sociedad	Trabajadores de la empresa
Jefe de Desarrollo del Producto	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Especialmente pijamas	Perú, Brasil, México y EE.UU.	Máquina de Coser, Máquina Desmanchadora, Plancha Industrial, Máquina de Corte, Herramienta para Remache	Crecimiento y expansión a nuevos mercados	Fortalecer nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes, Compartir el éxito con todos los colaboradores de la empresa y consolidar las relaciones entre el equipo de trabajo	Cumplir con estándares de calidad para nuestros insumos y productos, Preocupación por la salud y seguridad de todos los colaboradores	Empresa con concientización en el cuidado de la sociedad	Colaboradores que ayudan en los procesos
Jefe de Producción	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Principalmente pijamas	México, Brasil, Perú y EE.UU.	Máquina de Coser, Máquina Desmanchadora, Plancha Industrial, Máquina de Corte, Herramienta para Remache	Rentabilidad de la empresa	Procurar el bienestar y conformidad de nuestros clientes con nuestros productos, Fortalecer nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes	Cumplir con estándares de calidad para nuestros insumos y productos, Preocupación por la salud y seguridad de todos los colaboradores, Una de nuestras ventajas es que usamos Algodón Pima para la elaboración de nuestros productos	Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos	Trabajadores de la empresa
Gerente General	Tenemos clientes nacionales e internacionales	Pijamas, toallas, peluches, batas	En nuestro país (Perú), Brasil, México y especialmente EE.UU.	Máquina de Coser, Máquina Desmanchadora, Plancha Industrial, Máquina de Corte, Herramienta para Remache	Supervivencia de la empresa en el mercado, Crecimiento y expansión a nuevos mercados, Rentabilidad de la empresa	Procurar el bienestar y conformidad de nuestros clientes con nuestros productos, Compartir el éxito con todos los colaboradores de la empresa y consolidar las relaciones entre el equipo de trabajo	Cumplir con estándares de calidad para nuestros insumos y productos, Preocupación por la salud y seguridad de todos los colaboradores, Una de nuestras ventajas es que usamos Algodón Pima para la elaboración de nuestros productos, Lo que nos hace diferentes son nuestros diseños únicos, que están acorde a las tendencias	Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos	Colaboradores que ayudan en los procesos

Fuente: elaboración propia

- **Paso 4: Elaboración de la Propuesta de Misión y Visión nuevas**

Como último punto se procede a la formulación de las nuevas declaraciones, tomando en cuenta para esto, el aporte de cada uno de los interesados que participaron en el proceso, cabe mencionar que una vez se tuvieron las propuestas, fueron presentadas a todo el personal y se recolectó sus correcciones, y las que se muestran a continuación fueron las versiones aceptadas en conformidad por el personal de todos los niveles jerárquicos de la empresa, estas declaraciones de Misión y Visión se convierten en los cimientos que sostienen los objetivos que la empresa quiere alcanzar y mueven sus acciones camino a ellos, y se realiza esto en la fase dos, dado que sirve para la aplicación de las estrategias y herramientas posteriores en esta investigación, que están alineadas con lo que la empresa hace y quiere lograr.

- Propuesta de Visión:

*Figura 39: Elaboración de la Visión*

VISIÓN	
BREVE	Ser una empresa líder en el rubro textil y confecciones con crecimiento ininterrumpido mediante la mejora continua, en el Perú y en mercados internacionales, revalorando la unidad familiar con nuestros productos y comprometida con la consolidación de las buenas prácticas laborales en un ambiente armonioso para nuestros clientes, colaboradores y proveedores.
OPERATIVA	
DESAFIANTE	
INSPIRADORA	
TRASCENDENTE	
RELACIONADA A LO QUE SE SABE HACER BIEN	

*Fuente: elaboración propia*

- Propuesta de Misión:

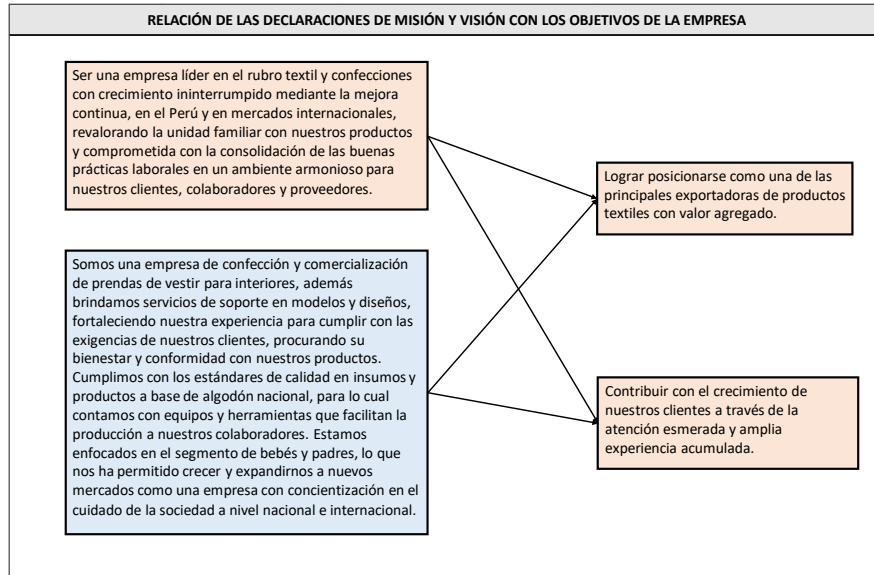
*Figura 40: Elaboración de la Misión*

MISIÓN	
CLIENTES	Somos una empresa de confección y comercialización de prendas de vestir para interiores, además brindamos servicios de soporte en modelos y diseños, fortaleciendo nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes, procurando su bienestar y conformidad con nuestros productos. Cumplimos con los estándares de calidad en insumos y productos a base de algodón nacional, para lo cual contamos con equipos y herramientas que facilitan la producción a nuestros colaboradores. Estamos enfocados en el segmento de bebés y padres, lo que nos ha permitido crecer y expandirnos a nuevos mercados como una empresa con concientización en el cuidado de la sociedad a nivel nacional e internacional.
PRODUCTOS Y SERVICIOS	
MERCADOS	
TECNOLOGÍA	
SUPERVIVENCIA, CRECIMIENTO Y RENTABILIDAD	
FILOSOFÍA	
CONCEPTO DE SÍ MISMA	
IMAGEN PÚBLICA	
EMPLEADOS	

*Fuente: elaboración propia*

- Relación de la Misión y Visión con los objetivos de la empresa:

Figura 41: Relación de las declaraciones de Misión y Visión con los objetivos



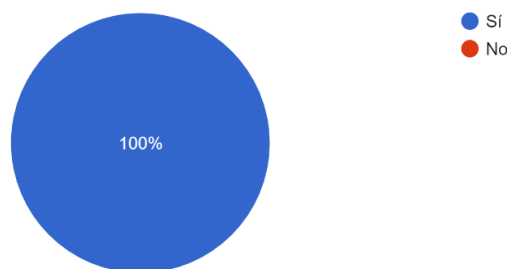
Fuente: elaboración propia

- Paso 5: Consulta a los trabajadores de la empresa sobre el proceso realizado

Luego de las actividades realizadas con la participación de los trabajadores de la empresa, se plantea unas preguntas, para conocer sus opiniones, sobre lo realizado y lo que se planea implementar, como por ejemplo los manuales de procedimientos que se muestran en la fase de estandarización.

Figura 42: Resultados de encuesta – Después de consulta y participación 1

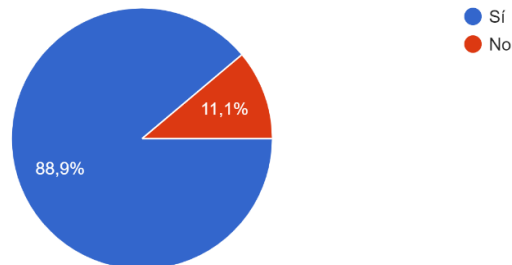
¿Le gustó ser parte de la formulación de la nueva Misión y Visión de la empresa?  
9 respuestas



Fuente: elaboración propia

*Figura 43: Resultados de encuesta – Después de consulta y participación 2*

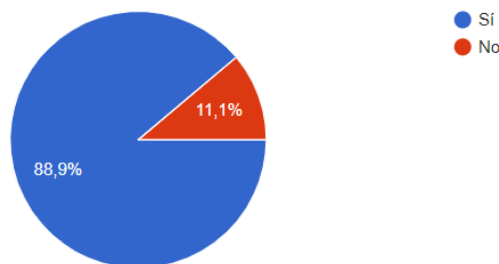
¿Considera que los manuales que se planea implementar le serán de ayuda en sus labores?  
9 respuestas



*Fuente: elaboración propia*

*Figura 44: Resultados de encuesta – Después de consulta y participación 1*

¿Considera que los manuales que se planea implementar le serán de ayuda en sus labores?  
9 respuestas



*Fuente: elaboración propia*

### **5.2.2.3 Desarrollo de actividades para la Estandarización de Documentos y Procedimientos**

Como tercera fase de desarrollo de mejoras en la empresa una vez que ya se planeó las actividades y que estableció una declaración de Misión y Visión, alineadas con los objetivos de la empresa, el siguiente punto y con el análisis previo, la tesista determina que la empresa no cuenta con documentación de trabajo estándar y no tienen registros que guíen al personal en la elaboración de sus actividades para la producción de prendas. Para esto la tesista acudió a la empresa y observó el procedimiento que se realiza desde que se recibe la información del pedido “El diseño del producto y su Ficha Técnica”, hasta que se entregan los productos listos para ser despachados. Se realiza una

estandarización para la gestión de operaciones, la cual es parte de los 4 tipos de estandarización que ofrece la Metodología Lean Manufacturing, más específicamente se procede a elaborar procedimientos de definición de operaciones y procesos con tiempos estándar de producción (tiempos actuales). La tesista elabora un modelo para la Ficha Técnica de los Macroprocesos de la empresa, un manual de procedimiento para las actividades que realiza el personal operativo y un instructivo de la simbología utilizada.

*Figura 45: Formato de Ficha técnica para Procesos*

FICHA TÉCNICA DEL PROCESO DE _____					
	<b>FORMATO ÚNICO</b>			Código	
				Versión	
				Fecha	
				Página	
				Copia controlada	
Nombre del Proceso					
Requisitos					
Objetivos					
Responsable					
Alcance					
Sub-procesos					
PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAD	CLIENTES	
DOCUMENTOS Y FORMATOS		RECURSOS	INDICADORES		
CONTROL DE CAMBIOS			CONTROLDE REGISTROS		
FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO		IDENTIFICACIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS	
DATOS	ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
CARGO					
FIRMA					

*Fuente: elaboración propia*




Figura 46: Formato de Ficha técnica del proceso Desarrollo

FICHA TÉCNICA DEL PROCESO DE DESARROLLO				
	<b>FORMATO ÚNICO</b>		<b>Código</b>	FTP - 001
			<b>Versión</b>	001
			<b>Fecha</b>	18/05/2020
			<b>Página</b>	1 de 3
			<b>Copia controlada</b>	Sí ___ No ___
<b>Nombre del Proceso</b>	Proceso de Desarrollo			
<b>Requisitos</b>	Es necesario realizar un análisis de mercado, captar al cliente y obtener un requerimiento de productos			
<b>Objetivos</b>	Apoyar al cliente cuando estos lo requieran para la elaboración de un bosquejo			
<b>Responsable</b>	Jefe de Desarrollo de Producto			
<b>Alcance</b>	El proceso inicia desde la realización de un análisis de las tendencias del mercado, dar apoyo y soporte al cliente que lo requiera en el desarrollo de su modelo			
<b>Sub-procesos</b>	Diseño y Marketing			
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES MACRO</b>	<b>SALIDAD</b>	<b>CLIENTES</b>
Cliente	Información de pedido	Completar datos básicos	Datos requeridos y completados del producto	Jefe de Desarrollo del producto
Jefe de Desarrollo del Producto	Datos requeridos y completados del producto	Elaboración de las especificaciones	Especificaciones del producto	Diseñador
Diseñador	Especificaciones del producto	Diseño del producto y Elaboración de Ficha Técnica	Diseño del producto y Ficha Técnica	Jefe Comercial
<b>DOCUMENTOS Y FORMATOS</b>		<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>	
Información de pedido		Mano de Obra y Tiempo	N° de clientes / año	
Diseño del producto		Insumos de escritorio	N° de modelos rechazados / año	
Ficha Técnica del producto		Medios de Comunicación	N° de productos / año	
<b>CONTROL DE CAMBIOS</b>			<b>CONTROLDE REGISTROS</b>	
<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>		<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>
<b>DATOS</b>	<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>CARGO</b>	Jefe de Desarrollo del Producto		Jefe Comercial	Gerente General
<b>FIRMA</b>				


Fuente: elaboración propia

Figura 47: Formato de Ficha técnica del proceso Producción

FICHA TÉCNICA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN					
<b>Nombre de Empresa</b>	<b>FORMATO ÚNICO</b>			<b>Código</b>	FTP - 002
				<b>Versión</b>	001
				<b>Fecha</b>	18/05/2020
				<b>Página</b>	2 de 3
				<b>Copia controlada</b>	Sí ___ No ___
<b>Nombre del Proceso</b>	Proceso de Producción				
<b>Requisitos</b>	Necesario tener una ficha técnica del producto y el diseño del producto				
<b>Objetivos</b>	Fabricar los productos para satisfacer el requerimiento de los clientes				
<b>Responsable</b>	Jefe de Producción				
<b>Alcance</b>	El proceso inicia desde que se recibe el Diseño y Ficha Técnica del Producto hasta que el producto está doblado y embolsado (Producto Terminado)				
<b>Sub-procesos</b>	Corte, Costura, Planchado Vaporizado, Remachado, Desmanchado y Doblado y Embolsado				
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES MACRO</b>	<b>SALIDAD</b>	<b>CLIENTES</b>	
Diseñador	Diseño del producto y Ficha Técnica	Solicitar la materia prima necesaria para el proceso de producción	Lista de materia prima requerida	Jefe Comercial	
Jefe Comercial	Lista de materia prima requerida	Revisar cantidades y proveer los insumos	Materia Prima requerida	Jefe de Producción	
Jefe de Producción	Materia prima	Emitir Orden de Producción	Orden de producción	Operarios	
Operarios	Orden de Producción	Fabricar los productos	Productos Terminados	Distribución	
<b>DOCUMENTOS Y FORMATOS</b>		<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>		
Diseño del producto		Mano de Obra y Tiempo	N° de productos/día		
Ficha Técnica del producto		Materia Prima	N° de productos defectuosos/día		
Orden de Producción		Equipos y muebles	N° de productos inspeccionados/día		
<b>CONTROL DE CAMBIOS</b>			<b>CONTROL DE REGISTROS</b>		
<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>		
<b>DATOS</b>	<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>		
<b>CARGO</b>	Jefe de Producción	Jefe Comercial	Gerente General		
<b>FIRMA</b>					


Fuente: elaboración propia

Figura 48: Formato de Ficha técnica del proceso Distribución

FICHA TÉCNICA DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN				
	<b>FORMATO ÚNICO</b>		Código	FTP - 003
			Versión	001
			Fecha	18/05/2020
			Página	3 de 3
			Copia controlada	Sí ___ No ___
Nombre del Proceso	Proceso de Distribución			
Requisitos	Es necesario tener la cantidad de productos terminados para cumplir el pedido			
Objetivos	Distribuir los productos terminados en el tiempo establecido con el cliente evitando los gastos adicionales por demora			
Responsable	Jefe Comercial			
Alcance	El proceso inicia desde que se tiene los Productos Terminados hasta que son distribuidos a los clientes			
Sub-procesos	Ninguno			
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES MACRO</b>	<b>SALIDAD</b>	<b>CLIENTES</b>
Jefe de Producción	Productos Terminados	Conteo y entrega de Productos Terminados	Productos listos para distribuir	Jefe Comercial
Jefe Comercial	Productos listos para distribuir	Contactar con los clientes	Detalles de entrega de productos	Clientes
Clientes	Detalles de entrega de productos	Revisión de lo solicitado	Aviso de conformidad	Jefe Comercial
<b>DOCUMENTOS Y FORMATOS</b>		<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>	
Check List de Productos		Tiempo	Cantidad de devoluciones / pedido	
Ficha del Cliente		Medios de Comunicación	N° de días para entregar el pedido / N° de días disponibles	
<b>CONTROL DE CAMBIOS</b>			<b>CONTROL DE REGISTROS</b>	
<b>FECHA</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>
<b>DATOS</b>		<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>CARGO</b>		Jefe Comercial	Jefe Comercial	Gerente General
<b>FIRMA</b>				


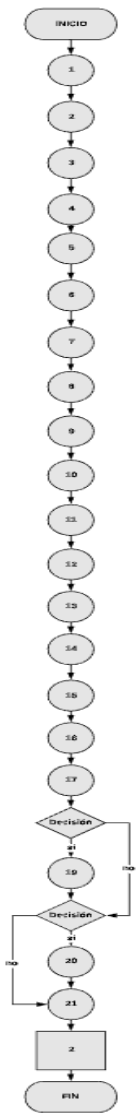
Fuente: elaboración propia

Figura 49: Formato para Manual de Procedimientos en el Área de Producción

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN					
		<b>FORMATO ÚNICO</b>		Código	FTP - 001
				Versión	001
				Fecha	18/05/2020
				Página	1 de 1
				Copia controlada	Sí ___ No ___
Objetivo					
Alcance					
Número de Actividades					
Responsables					
N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DIGRAMA DE FLUJO	REGISTRO	TIEMPO ESTÁNDAR
1	Recibir información del pedido "Diseño del producto y su Ficha Técnica"	Jefe Comercial			
2	Solicitar tela para la elaboración de los productos "Body Manga Larga" y otros insumos necesarios	Jefe de Producción			
3	Extender la tela en la mesa de corte y dividir el rollo en capas (30 capas x rollo)	Operarios			
4	Sacar las piezas con la ayuda de los moldes (3 modelos x 30 capas), las piezas son pechera, espalda, mangas)	Operarios			
5	Coser collareta a borde de cuellos, Collaretera 02 Ag 1/8"sep	Operarios			
6	Agregar picoeta 01 aguja a borde de cuellos. Puntada echada	Operarios			
7	Colocar miton en mangas (2)	Operarios			
8	Fijar miton en borde de mangas (2)	Operarios			
9	Coser collareta a borde de mangas, Collaretera 02 Ag 1/8"sep	Operarios			
10	Agregar picoeta 01 aguja a borde de Mangas. Puntada echada	Operarios			
11	Fijar cruce de hombros (2) con recta y puntada larga	Operarios			
12	Pegar mangas (2) en remalle 3/16" mellicera 2 Ag	Operarios			
13	Cerrar costado, colocando banderita según piquete	Operarios			
14	Coser collareta a borde de piernas, Collaretera 02 Ag 1/8"sep	Operarios			
15	Cerrar costado, casando cisas y borde de collareta	Operarios			
16	Hacer atraque en mangas	Operarios			
17	Hacer atraque de costado de pierna	Operarios			
18	Planchar cada uno de los productos por planchado vaporizado	Operarios			
19	Recibir prendas planchadas ¿Necesita broches? Si: Pasar a la actividad No: Pasar a la actividad	Operarios			
20	Realizar el remachado	Operarios			
21	Inspeccionar las piezas ¿Tienen manchas las piezas? Si: Pasar a la actividad No: Pasar a la actividad	Jefe de Producción			
22	Realizar el desmanchado de las piezas	Operarios			
23	Realizar el doblado de prendas y el embolsado	Jefe Comercial			
24	Realizar Inspección Final	Jefe Comercial			
25	Hacer entrega de los productos listos para despachar a los clientes	Jefe Comercial			
CONTROL DE CAMBIOS			CONTROL DE REGISTROS		
FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	VERSIÓN	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS	
DATOS	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ		
CARGO	Jefe de Producción	Jefe Comercial	Gerente General		
FIRMA					




Fuente: elaboración propia

Figura 50: Manual de Procedimientos en el Área de Producción

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN					
Nombre de Empresa		<b>FORMATO ÚNICO</b>		Código	FTP - 001
				Versión	001
				Fecha	18/05/2020
				Página	1 de 1
				Copia controlada	Sí ___ No ___
Objetivo	Realizar una descripción detallada de los procedimientos de definición de operaciones y procesos				
Alcance	Este manual de procedimientos inicia desde la recepción de la Diseño y Ficha Técnica del producto				
Número de Actividades	25				
Responsables	Jefe Comercial y Jefe de Producción				
N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DIGRAMA DE FLUJO	DOCUMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR (min)
1	Recibir información del pedido "Diseño del producto y su Ficha Técnica"	Jefe Comercial		Ficha Técnica del producto	N/A
2	Solicitar tela para la elaboración de los productos "Body Manga Larga" y otros insumos necesarios	Jefe de Producción		Información del pedido	N/A
3	Extender la tela en la mesa de corte y dividir el rollo en capas (30 capas x rollo)	Operarios		N/A	15.00
4	Sacar las piezas con la ayuda de los moldes (3 modelos x 30 capas), las piezas son pechera, espalda, mangas)	Operarios		N/A	30.00
5	Coser collareta a borde de cuellos, Collaretera 02 Ag 1/8"sep	Operarios		N/A	0.50
6	Agregar picoeta 01 aguja a borde de cuellos. Puntada echada	Operarios		N/A	0.50
7	Colocar miton en mangas (2)	Operarios		N/A	1.00
8	Fijar miton en borde de mangas (2)	Operarios		N/A	0.50
9	Coser collareta a borde de mangas, Collaretera 02 Ag 1/8"sep	Operarios		N/A	0.50
10	Agregar picoeta 01 aguja a borde de Mangas. Puntada echada	Operarios		N/A	0.25
11	Fijar cruce de hombros (2) con recta y puntada larga	Operarios		N/A	0.25
12	Pegar mangas (2) en remalle 3/16" mellicera 2 Ag	Operarios		N/A	0.50
13	Cerrar costado, colocando banderita según piquete	Operarios		N/A	0.25
14	Coser collareta a borde de piernas, Collaretera 02 Ag 1/8"sep	Operarios		N/A	0.75
15	Cerrar costado, casando cisas y borde de collareta	Operarios		N/A	0.50
16	Hacer atraque en mangas	Operarios		N/A	0.35
17	Hacer atraque de costado de pierna	Operarios		N/A	0.25
18	Planchar cada uno de las prendas por planchado vaporizado	Operarios		N/A	2.00
19	Recibir prendas planchadas ¿Necesita broches? Si: Pasar a la actividad No: Pasar a la actividad	Operarios		Registro de piezas con broches	N/A
20	Realizar el remachado	Operarios		Ficha de remachado y moldes	3.00
21	Inspeccionar las piezas ¿Tienen manchas las piezas? Si: Pasar a la actividad No: Pasar a la actividad	Jefe de Producción		Registro de Inspecciones de Calidad	1.00
22	Realizar el desmanchado de las piezas	Operarios		Registro de productos con manchas	12.00
23	Realizar el doblado de prendas y el embolsado	Jefe Comercial		N/A	1.50
24	Realizar Inspección Final	Jefe Comercial		Registro de pizas con fallas	N/A
25	Hacer entrega de los productos listos para despachar a los clientes	Jefe Comercial		Registro de producto terminado y entregas de mercancía	N/A
CONTROL DE CAMBIOS			CONTROL DE REGISTROS		
FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	VERSIÓN	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS	
DATOS	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ		
CARGO	Jefe de Producción	Jefe Comercial	Gerente General		
FIRMA					

Fuente: elaboración propia

Figura 51: Formato para el Instructivo de Simbología

INSTRUCTIVO DE SIMBOLOGÍA			
	<b>FORMATO ÚNICO</b>	Código	FTP - 001
		Versión	001
		Fecha	18/05/2020
		Página	1 de 1
		Copia controlada	Sí ___ No ___
Objetivo	Informar a los usuarios de los manuales y las fichas técnicas, el significado de la simbología utilizada en los diferentes formatos		
<b>SÍMBOLO O IMAGEN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		
	Símbolo que representa una operación, cuando se modifica de forma intencionada cualquiera de las características físicas o químicas de un objeto, ejemplo: tender tela, cortar, sacar moldes, coser, planchar, remachar, doblar, embolsar, etc.		
	Símbolo que representa una inspección, cuando un objeto es examinado para fines de identificación o para comprobar la cantidad o calidad de cualquiera de sus propiedades.		
	Símbolo que representa una Operación-Inspección, cuando se le hace operación a un objeto y al mismo tiempo se inspecciona.		
	Símbolo que representa Traslado o Transporte, cuando un objeto es llevado de un lugar a otro.		
	Símbolo que representa la Demora, con relación a un objeto cuando las condiciones no permitan o requieran de la ejecución de la acción siguiente prevista. Llmda también almacenamiento temporal.		
	Símbolo que representa el Almacenamiento, cuando un objeto es guardado y protegido contra el traslado no autorizado del mismo.		
<b>CONTROL DE CAMBIOS</b>		<b>CONTROL DE REGISTROS</b>	
<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>
<b>DATOS</b>	<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>CARGO</b>	Jefe de Producción	Jefe Comercial	Gerente General
<b>FIRMA</b>			


Fuente: elaboración propia

Tabla 47: Tabla de Estandarización de Tiempos – Westinhouse

Operaciones Elementales	tiempos observados										Tiempo observado promedio	Tiempo tipo ajustado por ritmo por metodo Westinhouse	suplementos							TIEMPO ESTANDAR	Frecuencia	Suma de tiempos del proceso
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			SNP	BASE FATIGA	TRABAJO DEPE	CARGA DE PESOS	TOTAL SUPLENTOS	COEFICIENTE DE AMBIENTE	TOTAL SUPLENTOS AJUSTADO POR AMBIENTE			
Tender tela	106	106.1	106.1	109.2	106.1	105.1	106.2	106.1	106.1	105.1	106.2	114.7	5%	4%	0%	4%	13%	1.00	13.0%	120.00	1.00	120.00
Cortar tela	55.11	54.12	56.21	56.12	55.14	55.11	54.14	56.21	55.12	53.15	55.0	59.4	5%	4%	0%	9%	1.00	9.0%	60.00	1.00	60.00	
Sacar moldes	19.1	19.2	18.5	19.45	19.14	17.53	18.1	18.14	17.5	16.87	18.4	19.8	5%	4%	0%	9%	1.00	9.0%	20.00	1.00	20.00	
Costura	57.45	57.12	56.45	57.45	56.85	54.2	55.9	55.85	53.99	54.39	56.0	60.4	5%	4%	0%	9%	1.00	9.0%	61.00	1.00	61.00	
Remachado	36.51	36.41	36.19	37.89	35.45	38.23	36.45	36.54	37.12	36.14	36.7	39.6	5%	4%	0%	9%	1.00	9.0%	40.00	1.00	40.00	
Planchado Vaporizado	13.5	14.12	14.89	13.54	12.5	13.87	13.45	14.35	13.94	13.5	13.8	14.9	5%	4%	0%	9%	1.00	9.0%	15.00	1.00	15.00	
Inspección	4.99	4.95	3.89	4.84	3.58	5.12	4.65	5.14	3.94	4.75	4.6	5.0	5%	4%	0%	9%	1.00	9.0%	5.00	1.00	5.00	
Doblado y Embolsado	13.84	13.54	14.89	14.08	12.47	13.55	13.45	14.25	13.94	13.65	13.8	14.9	5%	4%	0%	9%	1.00	9.0%	15.00	1.00	15.00	

Fuente: elaboración propia

Figura 52: Formato para Inspección de productos en proceso

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>				
	<b>INSPECCIÓN DE PRODUCTOS EN PROCESO</b>				
Ficha de Inspección	N° 001	Fecha		Pág. 1 de 1	Copia controlada (___)
INPECCIÓN REALIZADA POR _____					
TIPO DE DOCUMENTO _____					
REGISTRO _____ CARGO _____					
HORA INICIO _____ HORA FIN _____					
		<b>CRITICIDAD</b>	1	ACEPTABLE	
		<b>INSPECCIÓN</b>	2	CRÍTICO	
			3	ALTAMENTE CRÍTICO	
			C	CONFORME	
			NC	NO CONFORME	
<b>ÍTEM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>N° DE ORDEN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>DETALLES DE INSPECCIÓN</b>	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">FIRMA</div> _____					

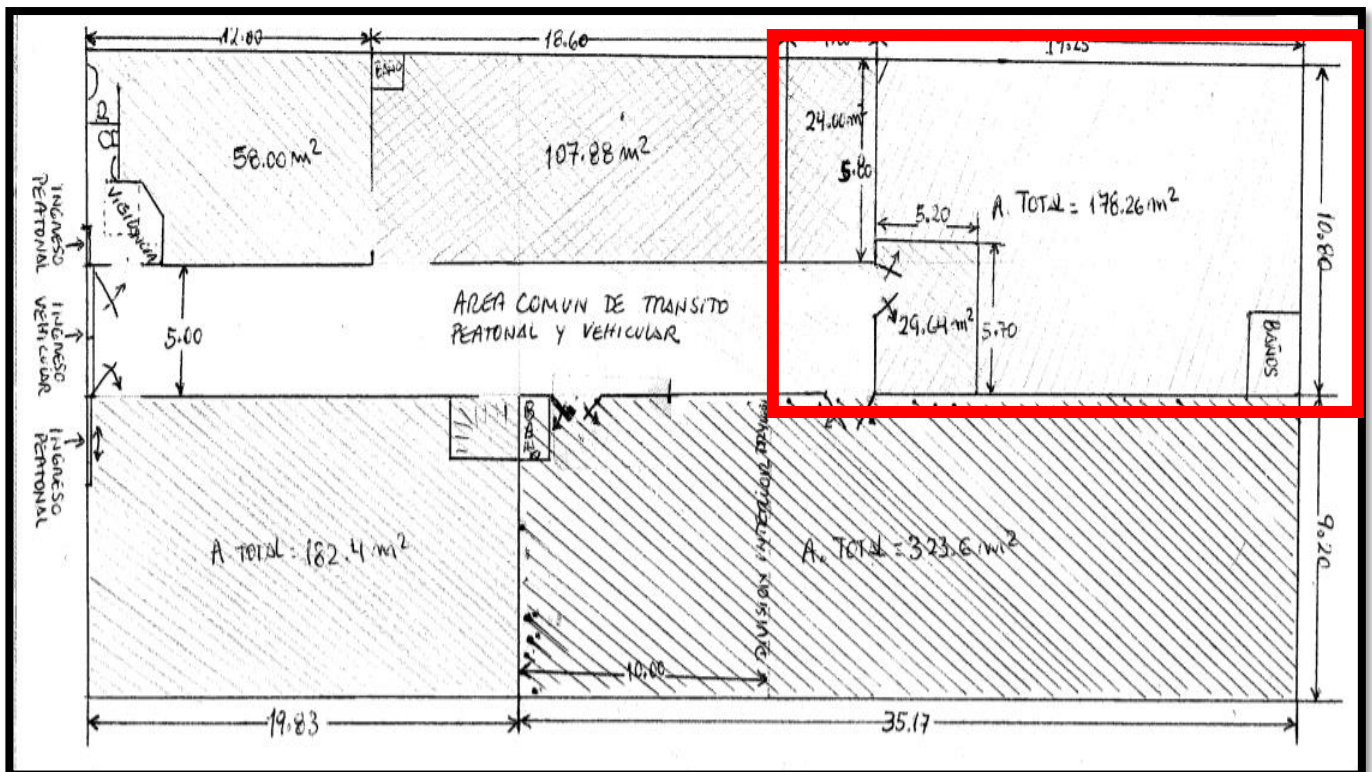
Fuente: elaboración propia

### 5.2.2.4 Desarrollo de actividades para la Distribución de Espacios

En este cuarto punto se desarrollan las actividades correspondientes para la propuesta de mejora en la distribución de espacios en la empresa de confecciones y de esta manera reducir los problemas por la falta de espacios para la colocación de insumos y productos, la ausencia de lugares asignados para la colocación de los productos en procesos, dado que esto ocasiona un desorden y pérdida de tiempo en traslados innecesarios o buscando los productos que se dejaron en almacenamiento temporal para pasar de un proceso a otro y el inadecuado almacenamientos de los insumos utilizados en los procesos, es por ello que la tesista utiliza el Método de Guerchet y una nueva propuesta de Layout en la que los procesos se ordenen de forma secuencial.

#### - Paso 1: Plano de la situación Actual de la empresa

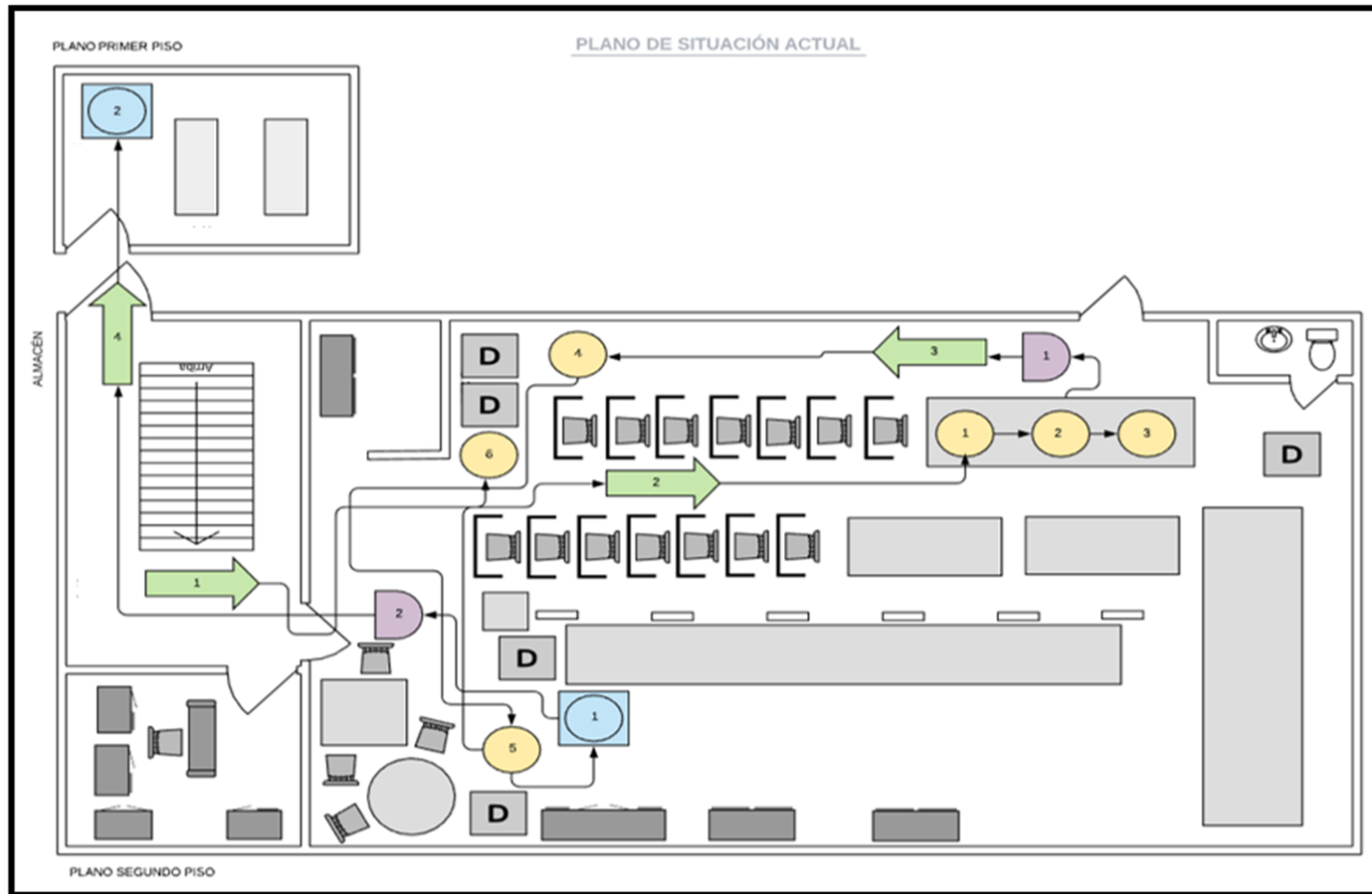
Figura 53: Plano proporcionado por la empresa



Fuente: Proporcionado por la Empresa



Figura 54: Plano y Diagrama de Recorrido - Situación Actual



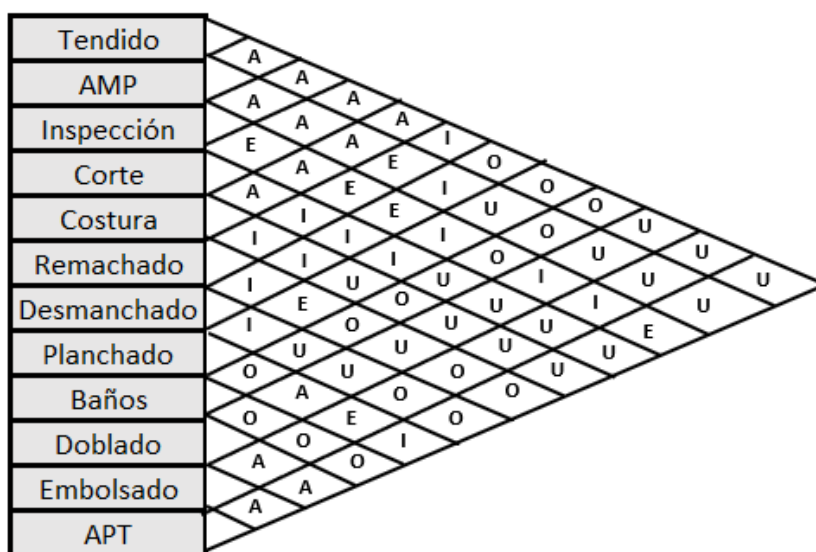
Fuente: elaboración Propia

**- Paso 2: Tabla de Relación de Actividades**

Como siguiente paso se realiza la TRA, con la finalidad de obtener un análisis de las relaciones entre las áreas que conforman la parte operativa de la empresa, que sirve de guía para la propuesta de nuevo Layout.

Tabla 48: Tabla de Relación de Actividades

CÓDIGO	RELACIÓN
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia Ordinaria
U	No importante
X	Indeseable



Fuente: elaboración Propia

**- Paso 3: Tabla Matricial Origen – Destino**

Una vez que se tiene completo el gráfico de análisis de afinidad de áreas se pasó a dar valores a esta relación con la finalidad de volver cuantitativo el análisis, para esto se asigna valores a los ratios de cercanía, como se muestra a continuación:

Tabla 49: Tabla Matricial Origen - Destino

	AMP	Tendido	Corte	Costura	Inspección	Desmanchado	Remachado	Planchado	Doblado	Embolsado	APT	Baños
AMP		A	A	A	A	I	E	U	U	U	U	O
Tendido	A		A	A	A	O	I	O	U	U	U	O
Corte	A	A		A	E	I	E	I	U	U	U	U
Costura	A	A	A		A	I	I	U	U	U	U	O
Inspección	A	A	E	A		E	E	I	I	I	E	O
Desmanchado	I	O	I	I	E		I	I	U	O	O	U
Remachado	E	I	I	I	E	I		E	U	O	O	O
Planchado	U	O	I	U	I	I	E		A	E	I	O
Doblado	U	U	U	U	I	U	U	A		A	A	O
Embolsado	U	U	U	U	I	O	O	E	A		A	O
APT	U	U	U	U	E	O	O	I	A	A		O
Baños	O	O	U	O	O	U	O	O	O	O	O	

RATIO DE CERCANÍA	VALOR
A	4
E	3
I	2
O	1
U	0
X	-1

	A	E	I	O	U	X	TOTAL
AMP	4	1	1	1	4	0	22
Tendido	4	0	1	3	3	0	21
Corte	3	1	3	0	4	0	21
Costura	4	0	2	1	4	0	21
Inspección	3	4	3	1	0	0	31
Desmanchado	0	1	5	3	2	0	16
Remachado	0	3	4	3	1	0	20
Planchado	1	2	4	2	2	0	20
Doblado	3	0	1	1	6	0	15
Embolsado	2	1	1	3	4	0	16
APT	2	1	1	3	4	0	16
Baños	0	0	0	9	2	0	9

Fuente: elaboración Propia

Posterior a esto se pasa a ordenar las áreas según los resultados obtenidos, de mayor a menor, esto sirve para la propuesta de distribución.

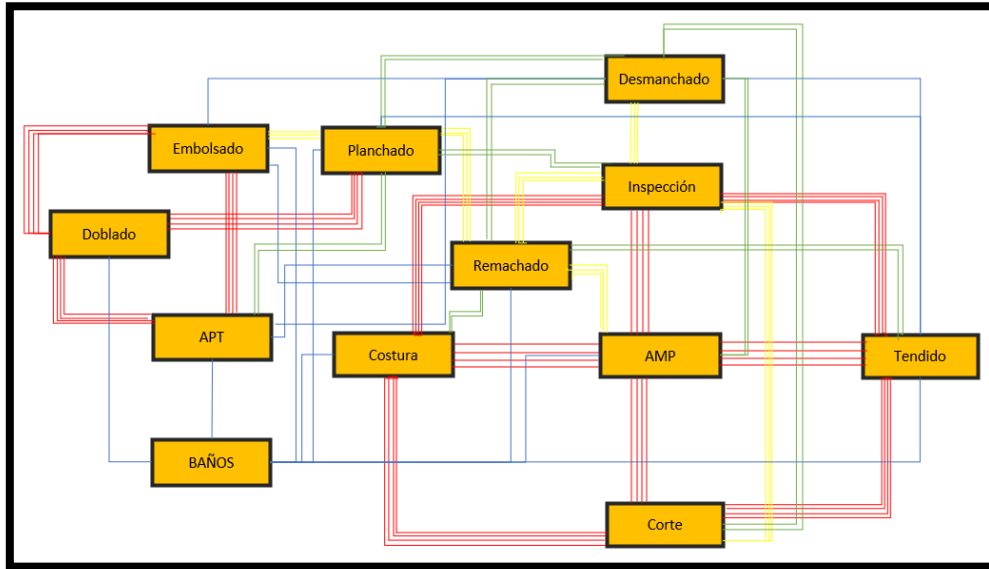
Tabla 50: Tabla de Ordenamiento de Áreas

ÁREA	PUNTAJE	ORDEN
Inspección	31	1°
AMP	22	2°
Tendido	21	3°
Corte	21	4°
Costura	21	5°
Remachado	20	6°
Planchado	20	7°
Desmanchado	16	8°
Embolsado	16	9°
APT	16	10°
Doblado	15	11°
Baños	9	12°

Fuente: elaboración Propia

## Diagrama Relacional de Actividades

Figura 55: Diagrama Relacional de Actividades



Fuente: elaboración Propia

### - Paso 3: Cálculo de Espacios Físicos requeridos

Tabla 51: Cálculo de Distribución de Espacios Físicos – Antes de la Mejora

#### DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO TEÓRICO DE ÁREAS

Abreviado	Descripción del Parámetro
n	Cantidad de elementos requeridos
N	Número de lados utilizados
SS	Superficie estática
SG	Superficie Gravitacional
K	Coefficiente de superficie evolutiva
hm	Promedio de equipos móviles
hf	Promedio de equipos fijos
SE	Superficie evolutiva
ST	Superficie total

#### Fórmulas Utilizadas en los Cálculos

$$S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

$$S_g = S_s \times N$$

$$S_e = (S_s + S_g) \times k$$

$$S_T = n (S_s + S_g + S_e)$$

$$h_{EM} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Área}_i \times n \times h}{\sum_{i=1}^n \text{Área}_i \times n}$$

$$h_{EF} = \frac{\sum_{i=1}^n S_s \times n \times h}{\sum_{i=1}^n S_s \times n}$$

$$K = \frac{h_{EM}}{2 \times h_{EF}} = 0.5 \times \frac{h_{EM}}{h_{EF}}$$

#### Altura Promedio Ponderada

(hEM)	1.43
(hEF)	1.01
K	0.70

Fuente: elaboración propia

Tabla 52: Medidas del Área de Doblado y Embolsado - Antes

K =		Área de Doblado y Embolsado										Cálculo de K		
Elementos	n	N	l(m)	a(m)	h(m)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>g</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> )	Área * n	Área Total * h	Altura Prom. Ponderada (hEM)		
<b>Elementos Móviles</b>														
Operarios	1				1.68	0.50	0.50		0.50	0.500	0.840	1.68		
<b>Elementos fijos</b>														
Mesas	2	2	1.50	1.00	1.00	1.50	3.00	3.44	15.87	3.000	3.000	1.00		
									<b>Superficie Total m2</b>	15.87				

Fuente: elaboración propia

Tabla 53: Medidas del Almacén de Insumos 2 - Antes

K =		Almacén de Insumos 2										Cálculo de K	
Elementos	n	N	l(m)	a(m)	h(m)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>g</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> )	Área * n	Área Total * h		
<b>Elementos Móviles</b>													
Silla	1	1	0.39	0.45	0.93	0.18	0.18	-	0.35	0.176	0.163		
<b>Elementos fijos</b>													
Estantes	4	1	0.80	0.30	1.80	0.24	0.24	0.34	3.27	0.960	1.728		
Escritorio	1	1	1.20	0.60	0.75	0.72	0.72	1.01	2.45	0.720	0.540		
Cajas de accesorios	20	1	0.30	0.40	0.35	0.12	0.12	0.17	8.18	2.400	0.840		
									<b>Superficie Total m2</b>	13.90			

Fuente: elaboración propia

Tabla 54: Medidas del Área de Producción - Antes

K =		Área de Producción										Cálculo de K	
0.70		Elementos	n	N	l(m)	a(m)	h(m)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>g</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> )	Área * n	Área Total * h
		<b>Elementos Móviles</b>											
		Operarios	16	1			1.68	0.50	0.50	-	8.00	8.000	13.440
		Cajas	15	1	0.30	0.40	0.35	0.12	0.12	-	0.24	1.800	0.630
		<b>Elementos fijos</b>											
		Mesa de Corte	1	2	4.00	2.00	1.10	8.00	16.00	16.89	40.89	8.000	8.800
		Estantes Grandes	2	1	0.90	0.25	1.30	0.23	0.23	0.32	1.53	0.450	0.585
		Estantes Pequeños	2	1	1.48	0.40	1.00	0.59	0.59	0.83	4.03	1.184	1.184
		Mesa para colocación de broches	2	2	1.00	0.70	0.80	0.70	1.40	1.48	7.16	1.400	1.120
		Máquina Colocadora de Broches	1	1	0.90	0.50	1.00	0.45	0.45	0.63	1.53	0.450	0.450
		Máquinas de Coser	14	1	1.15	0.45	0.77	0.52	0.52	0.73	24.69	7.245	5.579
		Mesas de Soporte	2	4	1.80	1.20	1.10	2.16	8.64	7.60	36.80	4.320	4.752
		Máquina Desmanchadora	1	1	1.20	0.65	1.75	0.78	0.78	1.10	2.66	0.780	1.365
		Mesa de Planchado	1	1	0.70	0.70	1.00	0.49	0.49	0.69	1.67	0.490	0.490
		Plancha Industrial	2	1	0.50	0.35	0.40	0.18	0.18	0.25	1.19	0.350	0.140
		Máquina de Corte	1	1	1.20	0.70	1.65	0.84	0.84	1.18	2.86	0.840	1.386
		Mesa para Estampado	1	2	4.00	1.50	1.10	6.00	12.00	12.67	30.67	6.000	6.600
		Mesa de trabajo	1	2	8.00	1.25	1.10	10.00	20.00	21.11	51.11	10.000	11.000
		Sillas de trabajo	18	1	0.39	0.45	0.93	0.18	0.18	0.25	10.76	3.159	2.938
		<b>Superficie Total m2</b>										<b>217.56</b>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 55: Medidas de los SS.HH. - Antes

K =		SS.HH.										Cálculo de K		
0.70		Elementos	n	N	l(m)	a(m)	h(m)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>g</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>r</sub> (m <sup>2</sup> )	Área * n	Área Total * h	
		Elementos fijos												
		Inodoro	1	1	0.70	0.50	1.20	0.35	0.35	0.49	1.19	0.350	0.420	
		Basurero	1	1	0.50	0.60	0.75	0.30	0.30	0.42	1.02	0.300	0.225	
		Lavamanos	1	1	0.30	0.40	0.35	0.12	0.12	0.17	0.41	0.120	0.042	
		<b>Superficie Total m2</b>										2.62		

Fuente: elaboración propia

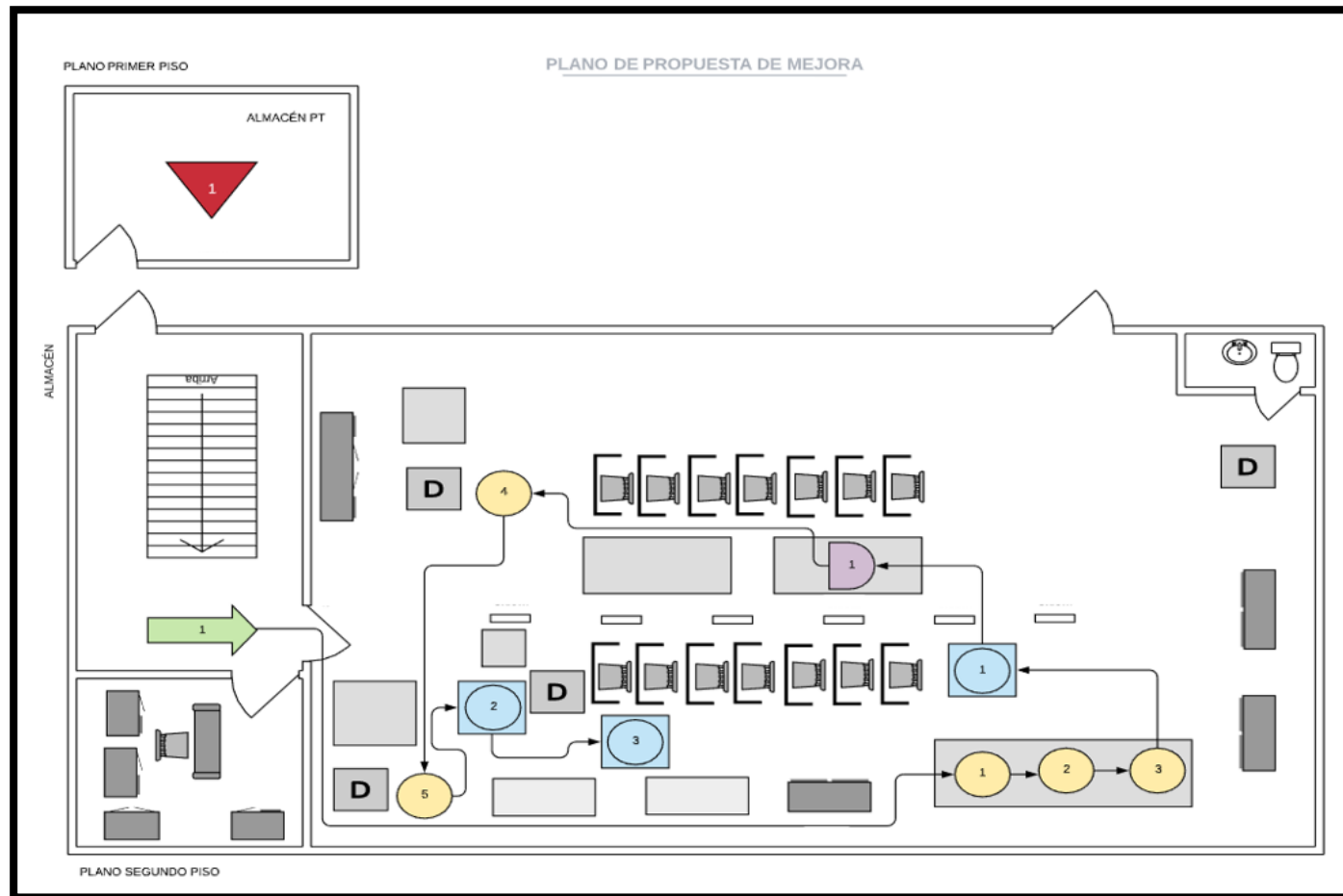
Primer Piso	
Área Ocupada Actual (m2)	30.00
Área Total Requerida (m2)	15.87

Segundo Piso	
Área Ocupada Actual (m2)	232.00
Área Total Requerida (m2)	234.09

Fuente: elaboración propia

Según los cálculos realizados, se aprecia que el área realmente requerida es superior al área con la que cuenta la empresa actualmente, asimismo, este cálculo se realiza tomando en cuenta mobiliario que no es utilizado, es por eso que en la nueva propuesta se realiza la organización de las áreas de producción de modo que se obtenga la secuencialidad de actividades, procurando disminuir las distancias de traslado y también se realiza el cálculo nuevamente retirando el mobiliario que no está siendo utilizado.

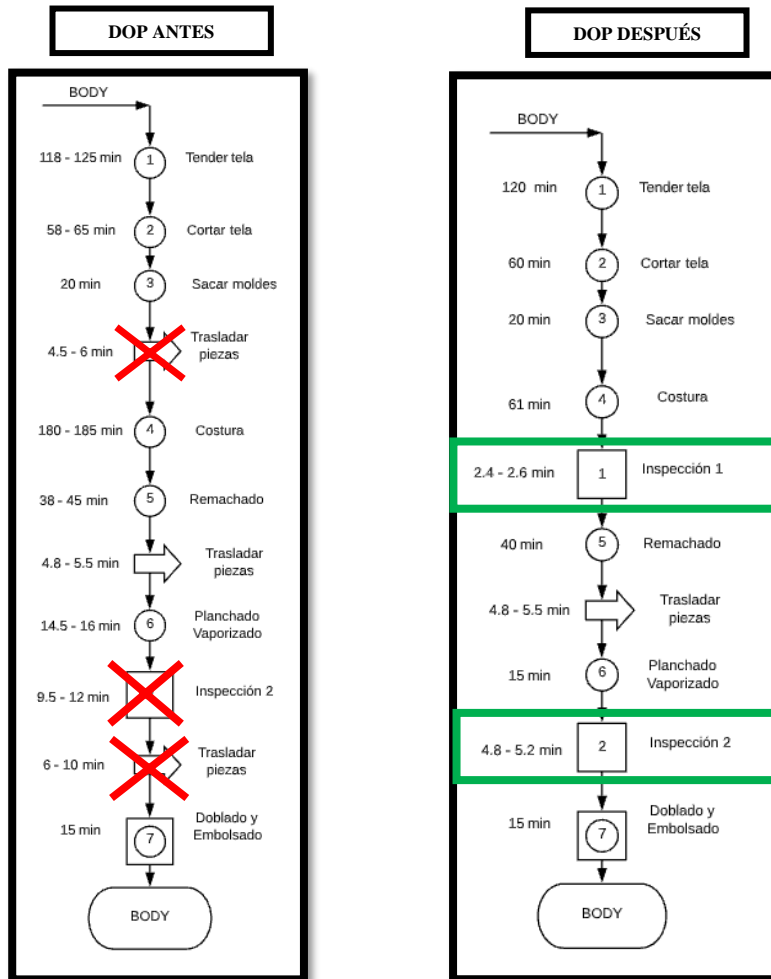
Figura 56: Plano y Diagrama de Recorrido – Propuesta de Mejora



Fuente: elaboración Propia



Figura 57: DOP Antes y DOP Después



Con la nueva propuesta de Layout, se eliminan los tiempos de traslado, en aproximadamente 13.25 minutos y se reduce el tiempo de inspección en aproximadamente 1.75 minutos, dado que se divide en Inspección 1 y 2, para tener un mejor control de los productos que presentan fallas, antes que lleguen a etapas finales del proceso de producción.

Fuente: elaboración Propia

Luego de la nueva distribución y según el diagrama de relación de actividades que se realizó al comienzo de esta fase, la tesista decide colocar el proceso de doblado y embolsado en un espacio en el segundo piso, dejando el espacio en el primer piso como almacén de productos terminados, para ello las mesas que se tenían en el primer piso fueron colocadas en un lugar estratégico en el segundo piso de modo que estén justo al final del proceso de producción y listas para ser llevadas al almacén de productos terminados, asimismo en este nuevo cálculo ya no se coloca la mesa para estampado, dado que ya no es requerida, porque la empresa se encuentran tercerizando este proceso, también la mesa de trabajo fue desarmada y colocada en otro ambiente, dado que era muy grande y no estaba siendo utilizada, y en el caso del almacén de insumos, estos fueron colocados en los estantes, reduciendo el número de cajas que servían para su almacenamiento, a continuación se muestran los nuevos cálculos del segundo piso de la planta.

Tabla 56: Medidas del Almacén de Insumos 2 - Después

K =		0.71									
Almacén de Insumos 2										Cálculo de K	
Elementos	n	N	l(m)	a(m)	h(m)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>g</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> )	Área * n	Área Total * h
<b>Elementos Móviles</b>											
Silla	1	1	0.39	0.45	0.93	0.18	0.18	-	0.35	0.176	0.163
<b>Elementos fijos</b>											
Estantes	4	1	0.80	0.30	1.80	0.24	0.24	0.34	3.29	0.960	1.728
Escritorio	1	1	1.20	0.60	0.75	0.72	0.72	1.03	2.47	0.720	0.540
Cajas de accesorios	10	1	0.30	0.40	0.35	0.12	0.12	0.17	4.11	1.200	0.420
									<b>Superficie Total m2</b>	9.88	

Fuente: elaboración propia

Tabla 57: Medidas del Área de Producción - Después

<b>K =</b>	0.71										
Área de Producción										Cálculo de K	
Elementos	n	N	l(m)	a(m)	h(m)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>g</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> )	Área * n	Área Total * h
<b>Elementos Móviles</b>											
Operarios	16	1			1.68	0.50	0.50	-	8.00	8.000	13.440
Cajas	15	1	0.30	0.40	0.35	0.12	0.12	-	0.24	1.800	0.630
<b>Elementos fijos</b>											
Mesa de Corte	1	2	4.00	2.00	1.10	8.00	16.00	17.15	41.15	8.000	8.800
Estantes Grandes	2	1	0.90	0.25	1.30	0.23	0.23	0.32	1.54	0.450	0.585
Estantes Pequeños	2	1	1.48	0.40	1.00	0.59	0.59	0.85	4.06	1.184	1.184
Mesa para colocación de broches	1	2	1.00	0.70	0.80	0.70	1.40	1.50	3.60	0.700	0.560
Máquina Colocadora de Broches	1	1	0.90	0.50	1.00	0.45	0.45	0.64	1.54	0.450	0.450
Máquinas de Coser	14	1	1.15	0.45	0.77	0.52	0.52	0.74	24.84	7.245	5.579
Mesas de Soporte	2	4	1.80	1.20	1.10	2.16	8.64	7.72	37.03	4.320	4.752
Máquina Desmanchadora	1	1	1.20	0.65	1.75	0.78	0.78	1.11	2.67	0.780	1.365
Mesa de Planchado	1	1	0.70	0.70	1.00	0.49	0.49	0.70	1.68	0.490	0.490
Vaporizadora	1	1	0.50	0.35	0.40	0.18	0.18	0.25	0.60	0.175	0.070
Máquina de Corte	1	1	1.20	0.70	1.65	0.84	0.84	1.20	2.88	0.840	1.386
Mesa para desmanchado	1	1	1.00	0.70	0.80	0.70	0.70	1.00	2.40	0.700	0.560
Mesas (1° Piso)	2	2	1.50	1.00	1.00	1.50	3.00	3.21	15.43	3.000	3.000
Sillas de trabajo	18	1	0.39	0.45	0.93	0.18	0.18	0.25	10.83	3.159	2.938
									<b>Superficie Total m2</b>	150.26	

Fuente: elaboración propia

Tabla 58: Medidas de los SS.HH. - Después

K =		0.71									
SS.HH.										Cálculo de K	
Elementos	n	N	l(m)	a(m)	h(m)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>g</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> )	Área * n	Área Total * h
<b>Elementos fijos</b>											
Inodoro	1	1	0.70	0.50	1.20	0.35	0.35	0.50	1.20	0.350	0.420
Basurero	1	1	0.50	0.60	0.75	0.30	0.30	0.43	1.03	0.300	0.225
Lavamanos	1	1	0.30	0.40	0.35	0.12	0.12	0.17	0.41	0.120	0.042
									<b>Superficie Total m2</b>	2.64	

Fuente: elaboración propia

Primer Piso	
Área Ocupada Actual (m2)	30.00

Segundo Piso	
Área Ocupada Actual (m2)	232.00
Área Total Requerida (m2)	162.78

Altura Promedio Ponderada
(hEM)
1.43
(hEF)
1.00
<b>K</b>
0.71

Fuente: elaboración propia

- Situación antes de la Propuesta de Distribución:

*Figura 58: Imágenes de la empresa*



*Fuente: Proporcionadas por la empresa*

Tabla 59: Tabla de Máquinas de la empresa

MAQUINARIA	IMAGEN
Máquina de Coser	 An industrial sewing machine with a wooden table top and a metal frame. It has a large spool of thread on the right side and a foot at the bottom.
Desmanchadora	 A large industrial ironing machine with a blue and white body. It has a long horizontal arm and a motor on the side.
Plancha Industrial	 A large industrial ironing board with a black top and a silver base. It has a handle on top and a control panel on the front.
Máquina de Corte	 A large industrial cutting machine with a blue frame and a white table top. It has a vertical blade and a handle on the side.
Máquina para colocar Broches	 A small industrial button machine with a red handle and a white table top. It has a motor and a foot at the bottom.

Fuente: elaboración propia

El tamaño sigue siendo inferior, dado que se quitó cierto mobiliario que está en desuso, obteniendo como resultado un área requerida de 162.78 m<sup>2</sup>, también se hace hincapié en que la propuesta de mejora tiene unas divisiones de espacios que se retiraron, pero es necesario que se especifique que tales divisiones eran de triplay lo que facilita la realización de esta disposición.

### 5.2.2.5 Desarrollo de actividades para la aplicación de Takt Time

Con la finalidad de tener un estándar de tiempo de producción, para saber a qué ritmo debe producir la empresa para cumplir con la demanda de sus clientes y a la vez con la producción propia, se calcula la frecuencia con la cual una unidad de producto debe salir de la línea de producción, esto ayuda como un factor determinante al momento de realizar la simulación de la situación antes y después de la aplicación de la mejora, así como también el tiempo que se usa en la estandarización.

Tabla 60: Tablas para Cálculo de Takt Time

DETALLES DE DE ROLLO		
Largo Total	70	metros
Cantidad de capas	30	capas/rollo
Productos	3	modelos/capa
Total	90	unidades/rollo

Fuente: elaboración propia

JORNADA LABORAL		
Días/mes	26	
(Lun-Vier)	10	hrs/día
(Sábado)	5	hrs/día
Refrigerio	1	hrs/día
Tiempo disponible	214	hrs/mes
Tiempo disponible	428	hrs/2 mes
Tiempo disponible	642	hrs/3 mes

Fuente: elaboración propia

FÓRMULAS PARA USO DE TAKT TIME	
$\text{TAKT} = \frac{\text{Tiempo de trabajo}}{\text{Producción requerida}}$	
Tiempo de trabajo = <i>Tiempo de turno</i> - <i>Tiempo no productivo</i>	
Producción requerida = <i>Producción</i> + <i>Número de piezas Scrap</i>	

DATOS		
Demanda del clientes	8000.00	unidades/3 mes
Día de trabajo (10 h x 60min) L-V	600	minutos/día
Día de trabajo (4 h x 60min) Sáb	240	minutos/día
Días laborales de un mes L-V	22	días/mes
Días laborales de un mes Sáb	4	días/mes
Pausas de descanso [1(45 min)]	60	minutos/día
Porcentaje actual del ratio de scrap	5.797%	

*Fuente: elaboración propia*

$$\text{TAKT} = \frac{[600 \text{ min} - 60 \text{ min}]}{\left[\frac{8000}{66}\right] \times (1+5.00\%)} = 4.54 \frac{\text{min}}{\text{unid}}$$

<b>ANTES</b>	<b>6.63 min</b>
<b>DESPUÉS</b>	<b>4.54 min</b>

Tabla 61: Tablas para Cálculo de N° de Operarios

Operaciones Elementales	Suma de tiempos del proceso
Tender tela	1.33
Cortar tela	0.67
Sacar moldes	0.22
Costura	2.00
Remachado	0.66
Planchado Vaporizado	0.50
Inspección	0.50
Doblado y Embolsado	0.75
<b>TOTAL</b>	<b>6.63</b>

<b>IP</b>	<b>1.67</b>
-----------	-------------

N° de operarios	
<b>NO1</b>	<b>2</b>
<b>NO2</b>	<b>1</b>
<b>NO3</b>	<b>0</b>
<b>NO4</b>	<b>3</b>
<b>NO5</b>	<b>1</b>
<b>NO6</b>	<b>1</b>
<b>NO7</b>	<b>1</b>
<b>NO8</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

<b>Cantidad Actual de Operacios</b>	<b>11</b>
<b>Cantidad Necesaria Calculada</b>	<b>11</b>

*Fuente: elaboración propia*



### 5.3 Medición de la solución.

#### 5.3.1 Análisis de Indicadores cuantitativo y/o cualitativo.

Tabla 62: Tablas para Cálculo de Indicadores Antes y Después de la Mejora



VARIABLES		OBJETIVOS	INDICADORES		Cantidades			
Tipo	Definición	Objetivo General	Definición	Fórmula	Situación Actual	Aplicación de Mejoras	Variación del Indicador	Meta
<b>Dependiente</b>	Mejora de Procesos	Incremento de la productividad	Conformidad	$\frac{\text{Cantidad sin Defectos}}{\text{Cantidad Total producida}} \times 100\%$	92.754%	96.981%	4.227%	> 95%
<b>Independiente</b>	Herramientas Lean Manufacturing		Productividad MP	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Materiales}}$	85.330%	89.220%	3.890%	> 89%
<b>Dependiente</b>	Disminución de merma	Disminución de merma	Tasa de Fallas	$\frac{\text{Nº de Mermas}}{\text{Nº Total de Productos}} \times 100\%$	5.797%	1.932%	3.865%	< 5%
<b>Independiente</b>	Procedimientos y documentos estandarizados		Nº de Procesos Estandarizados	$\frac{\text{Procesos Estandarizados}}{\text{Total de Procesos}} \times 100\%$	11.111%	70.000%	58.889%	> 50%
<b>Dependiente</b>	Disminución de tiempos de transporte	Optimizar la distribución	Tiempo Promedio de Traslado	$\frac{\text{TPTA} - \text{TPTD}}{\text{TPTA}} \times 100\%$	18	5	72.222%	> 50%
<b>Independiente</b>	Orden y distribución del espacio		Espacio Efectivo	$\frac{\text{Espacio Disponible} - \text{Espacio Utilizado}}{\text{Espacio Disponible}} \times 100\%$	232	162.78	29.836%	Espacio Necesario
<b>Dependiente</b>	Disminución de tiempos de producción	Aumentar el involucramiento de los trabajadores	Tiempo de Producción	$\frac{\text{Tiempo Antes} - \text{Tiempo Después}}{\text{Tiempo Antes}} \times 100\%$	6.63	4.54	31.523%	> 30%
<b>Independiente</b>	Mecanismos de participación del personal		Satisfacción de los trabajadores	$\frac{\% \text{ de Satisfacción Después} - \% \text{ de Satisfacción Antes}}{\% \text{ de Satisfacción Antes}}$	44.400%	66.700%	22.300%	> 60%

Fuente: elaboración propia

**Resultados de los indicadores:**

- Incremento en la cantidad de pedidos productos sin defectos en un 4.227%
- Incremento en la cantidad de unidades obtenidas por rollo utilizado en un 3.890%
- Disminución del porcentaje de merma en un 3.865%
- Incremento de procesos con procedimientos estandarizados en un 58.889%
- Disminución del tiempo total de traslado de productos, atacando el desperdicio de transportes, en un 72.222%
- Disminución del espacio utilizado, al espacio necesario, en un 29.836%
- Disminución de los tiempos de producción en un 31.523%
- Incremento en la satisfacción de los trabajadores en un 22.300%

### 5.3.2 Simulación de solución. Aplicación de Software.

A continuación, se muestra el incremento de la productividad obtenida, luego de la aplicación de las mejoras, dentro del rango de 2 meses para el pedido evaluado.

Tabla 63: Tabla de Productividad

$$Productividad\ Total = \frac{Monto\ de\ Venta}{Personal + Materiales + Otros}$$

	Venta Antes	Venta Después
	S/ 9,972.80	S/ 10,880.65
	Cantidad	Valor
<b>MO</b>	9	S/ 5,720.00
<b>Materiales</b>	9	S/ 1,260.00
<b>Otros</b>	2	S/ 1,000.00

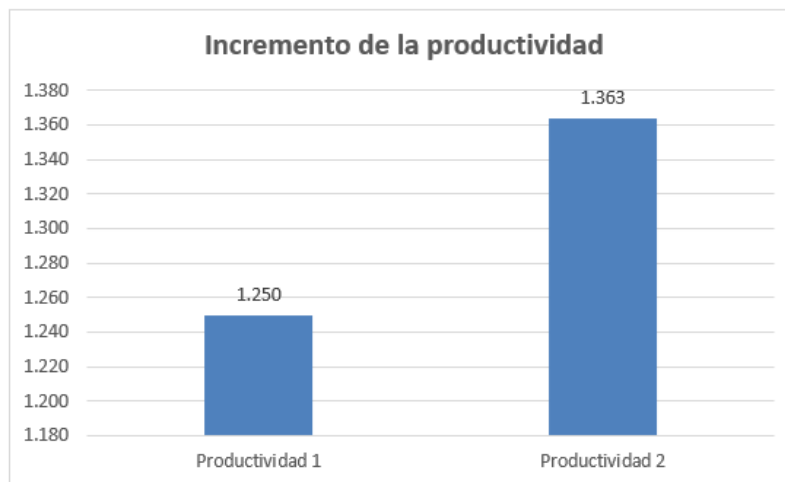
<b>Productividad 1</b>	1.250
<b>Productividad 2</b>	1.363

<b>Índice de Productividad</b>	1.09
--------------------------------	------

<b>Tasa de variación</b>	9%
--------------------------	----

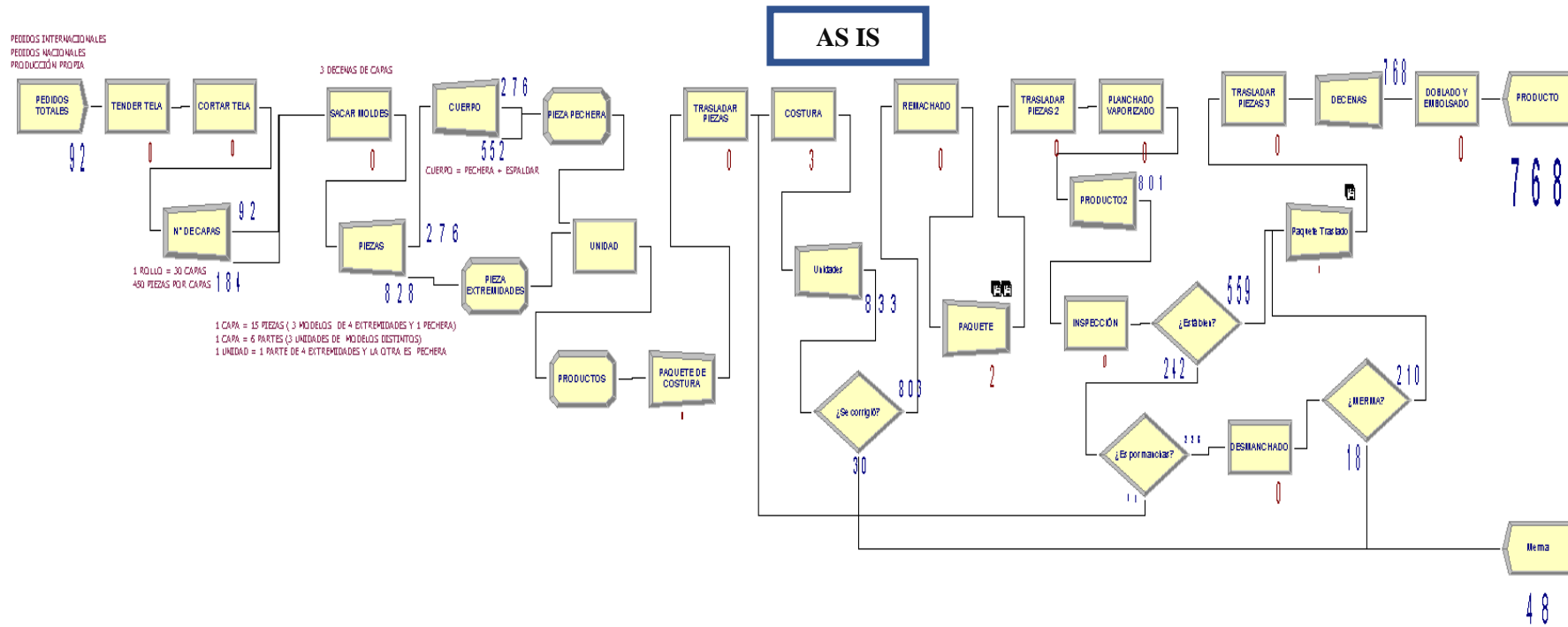


Fuente: elaboración propia

Con simulación del antes y después de las mejoras, se observa un aumento en la cantidad de piezas buenas por pedido, esto representa una ganancia de S/ 474.25 por pedido, o si se quiere ver en término de ahorro, la reducción de piezas defectuosas representa una disminución de S/ 433.60, esto es gracias al ahorro de los tiempos logrados con el uso de las herramientas de Lean Manufacturing, detalladas anteriormente.

Ahora se muestra la simulación previa a las mejoras, con datos que se recopilaron de los procesos actuales de la empresa, la jornada laboral es de 48 horas semanales, con 60 min para los refrigerios, la tesista hizo la simulación por 336 horas, equivalentes a dos meses de producción, para atender un pedido de la línea “Body”.

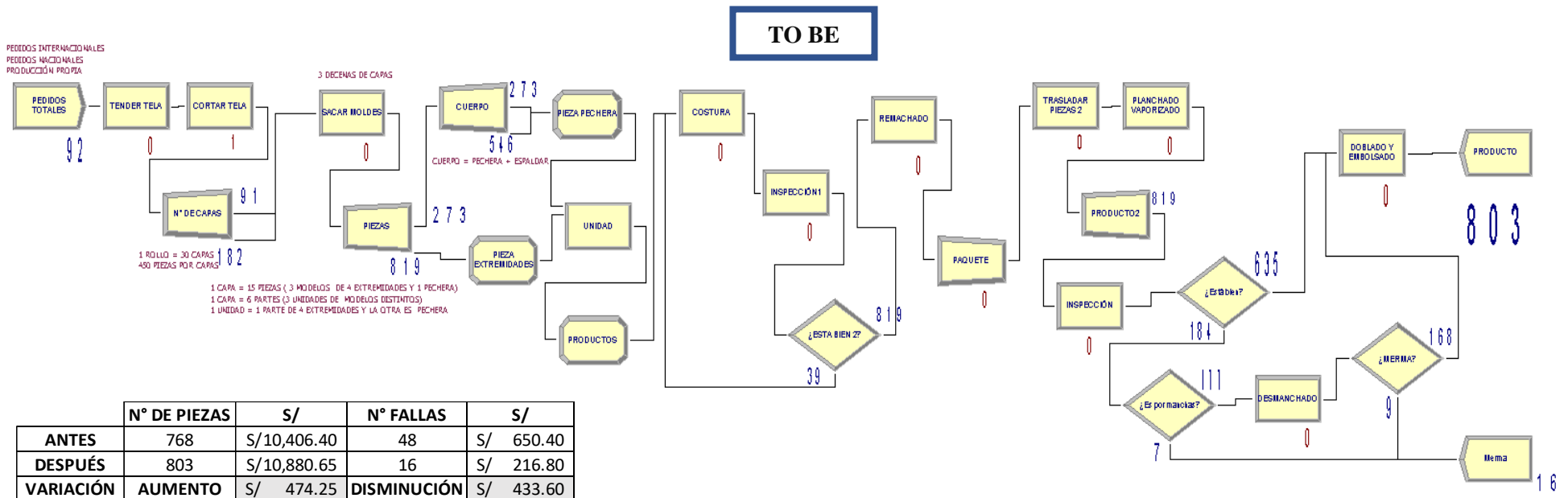
Figura 59: Simulación AS-IS



Fuente: elaboración Propia

En la simulación del proceso mejorado, la tesista implementó las mejoras propuestas con Lean Manufacturing y Distribución de Espacios, asimismo, se dividió el proceso de inspección en 2, dado que una gran parte de los productos que no llegan a cumplir con los requisitos para ser considerados como conformes son debido a fallas en el proceso de costura, ahora se coloca una inspección con un registro de las unidades que vuelven a pasar por dicho proceso, asimismo, con la nueva distribución que se hizo del Área de producción, la tesista logró reducir los tiempos de transporte, dichas mejoras se mostrarán en la siguiente simulación:

Figura 60: Simulación TO-BE



Fuente: elaboración Propia

A continuación, se muestra una tabla comparativa de los tiempos utilizados para la simulación del AS-IS y el TO-BE, con la implementación de las mejoras, los tiempos de algunos procesos se vuelven constantes y otros se reducen como en el caso de los traslados y la inspección.

Tabla 64: Tabla de tiempos de simulación Antes

<b>AS IS</b>					
Antes					
Proceso	Tiempo			Unidad	Tipo
Tender tela	118	120	125	min	Triangular
Cortar tela	58	60	65	min	Triangular
Sacar moldes		20		min	Constante
Trasladar piezas 1	4.5	5	6	min	Triangular
Costura	180	183	185	min	Triangular
Remachado	38	40	45	seg	Triangular
Trasladar piezas 2	4.8	5	5.5	min	Triangular
Planchado vaporizado	14.5	15	16	min	Triangular
Inspección	9.5	10	12	min	Triangular
Desmanchado	100	120	130	min	Triangular
Trasladar piezas 3	6	8	10	min	Triangular
Doblado y embolsado	14.5	15	16	min	Triangular

Tabla 65: Tabla de tiempos de simulación Después

<b>TO BE</b>					
Después					
Proceso	Tiempo			Unidad	Tipo
Tender tela		120		min	Constante
Cortar tela		60		min	Constante
Sacar moldes		20		min	Constante
Costura		61		min	Constante
Inspección 1	2.4	2.5	2.6	min	Triangular
Remachado		40		seg	Constante
Trasladar piezas	4.8	5	5.5	min	Triangular
Planchado vaporizado		15		min	Constante
Inspección 2	4.8	5	5.2	min	Triangular
Desmanchado	100	120	130	min	Triangular
Doblado y embolsado		15		min	Constante

Fuente: elaboración Propia

## CAPÍTULO VI: Evaluación Económica y Financiera previa y posterior a la Implementación de la Solución

### 6.1 Evaluación económica-financiera del proyecto solución

#### 6.1.1 Flujo de Caja Económico – Financiero

Para evaluar la viabilidad financiera de la implementación de todas las mejoras detalladas anteriormente y dar solución a los problemas que se identificaron, se procede a utilizar indicadores financieros como el VAN (Valor Actual Neto), la TIR (Tasa Interna de Retorno), el ROI (Retorno de la Inversión), el ratio B/C (Beneficio/ Costo) y el PR (Período de Recuperación). Para iniciar y ver cómo ha sido la evolución financiera de la empresa en los últimos años, se muestra el flujo económico actual de la empresa:

*Tabla 66: Tablas para Cálculo de Flujo Económico - Financiero*

PROYECTO DE MEJORA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE CONFECCIONES					
I. INFORMACION BASE					
INFORMACION GENERAL					
Capacidad instalada total	25,500	Unidades por año			
Precio por unidad (Internacional)	13.55	S/ por Unidad			
Precio por unidad (Nacional)	13.20	S/ por Unidad			
Precio por unidad (Marca Propia)	65.00	S/ por Unidad			
Costo Estimado por unidad	8.09	S/ por Unidad			
Costo Fijo	43.10%	Del costo estimado x unidad			
Costo Variable	12.55%	Del costo estimado x unidad			
Gastos de Ventas	3%	De las ventas anuales			
			Capacidad instalada	62%	Para el primer año
				65%	para el segundo año
				70%	Para el tercer año
				55%	Para el cuarto año
				63%	Para el quinto año
			Gastos Administrativos	5,900	Anuales
			Tasa impositiva	30%	Anual

*Fuente: elaboración propia*

CAPACIDAD INSTALADA, PRECIOS Y COSTOS x UNIDAD						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Capacidad instalada total anual (unidades)		25,500	25,500	25,500	25,500	25,500
Planes de Producción y Ventas		62%	65%	70%	55%	63%
Capacidad instalada (unidades)		15,810	16,575	17,850	14,025	16,065
Precio por unidad (Internacional)		13.55	13.55	13.55	13.55	13.55
Precio por unidad (Nacional)		13.20	13.20	13.20	13.20	13.20
Precio por unidad (Marca Propia)		65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Costo por unidad		8.09	8.09	8.09	8.09	8.09

*Fuente: elaboración propia*

### III. FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA OPERATIVO							
INGRESOS		2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos por Ventas			420,889	441,255	475,198	373,370	427,678
Otros ingresos			130,000	130,000	130,000	130,000	130,000
<b>TOTAL INGRESOS</b>			<b>550,889</b>	<b>571,255</b>	<b>605,198</b>	<b>503,370</b>	<b>557,678</b>
EGRESOS							
Costo Fijo	43%		55,148	57,816	62,263	48,921	56,037
Costo Variable	13%		16,059	16,836	18,131	14,246	16,318
<b>SUB TOTAL COSTOS PRODUCCION</b>			<b>71,207</b>	<b>74,652</b>	<b>80,395</b>	<b>63,167</b>	<b>72,355</b>
Gastos de Administración			5,900	5,900	5,900	5,900	5,900
Gasto de Ventas	3%		16,527	17,138	18,156	15,101	16,730
<b>TOTAL EGRESOS</b>			<b>93,633</b>	<b>97,690</b>	<b>104,451</b>	<b>84,168</b>	<b>94,986</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>			<b>457,256</b>	<b>473,565</b>	<b>500,747</b>	<b>419,201</b>	<b>462,692</b>
Impuestos Netos	30%		137,177	142,070	150,224	125,760	138,808
<b>FLUJO DE CAJA OPERATIVO</b>			<b>320,079</b>	<b>331,496</b>	<b>350,523</b>	<b>293,441</b>	<b>323,885</b>

*Fuente: elaboración propia*

FLUJO DE CAJA ECONOMICO						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Flujo de Caja Operativo	0	320,079	331,496	350,523	293,441	323,885
Flujo de Caja de Capital	-		0	0	0	-
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>	<b>0</b>	<b>320,079</b>	<b>331,496</b>	<b>350,523</b>	<b>293,441</b>	<b>323,885</b>

*Fuente: elaboración propia*

### Escenario Pesimista, Conservador y Optimista

Se está viviendo un período atípico en la historia, una pandemia que hace más incierto el futuro, y por ello analizar los distintos escenarios que se podrían dar, es clave para las operaciones de la empresa, es por ello que, un escenario pesimista para el año 2022, significaría que la empresa trabajaría a la mitad del plan de producción de su peor año, un escenario optimista donde el plan de producción será del 75%, un 5% más que en su mejor año, y por último, un escenario conservador, que es el promedio de sus 2 últimos años menos atípicos, esos cálculos se ven reflejados en el flujo de caja económico.



Tabla 67: Tablas para los escenarios Pesimista, Conservador y Optimista

<b>CAPACIDAD INSTALADA, PRECIOS Y COSTOS x UNIDAD</b>			
	<b>PESIMISTA</b>	<b>OPTIMISTA</b>	<b>CONSERVADOR</b>
Capacidad instalada total anual (unidades)	25,500	25,500	25,500
Planes de Producción y Ventas	31%	75%	64%
Capacidad instalada (unidades)	7,905	19,125	16,320
Precio por unidad (Internacional)	13.55	13.55	13.55
Precio por unidad (Nacional)	13.20	13.20	13.20
Precio por unidad (Marca Propia)	65.00	65.00	65.00
Costo por unidad	8.09	8.09	8.09

Fuente: elaboración propia

### III. FLUJO DE CAJA

<b>FLUJO DE CAJA OPERATIVO</b>				
<b>INGRESOS</b>		<b>PESIMISTA</b>	<b>OPTIMISTA</b>	<b>CONSERVADOR</b>
Ingresos por Ventas		210,445	509,140	434,466
Otros ingresos		130,000	130,000	130,000
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>340,445</b>	<b>639,140</b>	<b>564,466</b>
<b>EGRESOS</b>				
Costo Fijo	43%	27,574	66,711	56,926
Costo Variable	13%	8,030	19,426	16,577
<b>SUB TOTAL COSTOS PRODUCCION</b>		<b>35,603</b>	<b>86,137</b>	<b>73,504</b>
Gastos de Administración		5,900	5,900	5,900
Gasto de Ventas	3%	10,213	19,174	16,934
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>51,717</b>	<b>111,211</b>	<b>96,338</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		<b>288,728</b>	<b>527,929</b>	<b>468,129</b>
Impuestos Netos	30%	86,618	158,379	140,439
<b>FLUJO DE CAJA OPERATIVO</b>		<b>202,110</b>	<b>369,550</b>	<b>327,690</b>

Fuente: elaboración propia

<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>			
	<b>PESIMISTA</b>	<b>OPTIMISTA</b>	<b>OPTIMISTA</b>
Flujo de Caja Operativo	202,110	369,550	327,690
Flujo de Caja de Capital	-	-	-
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>	<b>202,110</b>	<b>369,550</b>	<b>327,690</b>

Fuente: elaboración propia

### 6.1.2 Ingresos y Costos ajustados a solución.

En este punto, la tesista presenta los costos e ingresos asociados a la implementación de la propuesta de mejora de procesos y distribución del Área de Producción.

Tabla 68: Tablas de Costos de la Solución

<b>COSTOS DE LA SOLUCIÓN</b>				
<b>Estructura de Costos de la Solución</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades</b>	<b>Total</b>
Entrenamiento del personal	S/ 34.00	24	Horas	S/ 816.00
Capacitaciones	S/ 180.00	12	Capacitaciones	S/ 2,160.00
Asesorías para Mejora de Procesos	S/ 300.00	12	Horas	S/ 3,600.00
Consultorías para Mejora de Procesos	S/ 55.00	50	Horas	S/ 2,750.00
Materiales	S/ 350.00	1	Paquete de Útiles	S/ 350.00
Plano de distribución	S/ 150.00	1	Plano	S/ 150.00
Costos de Distribución de Espacios	S/ 932.00	1	Semanas	S/ 932.00
Costo de personal	S/ 400.00	12	Personas	S/ 4,800.00
Otros Gastos Adicionales	S/ 1,555.80	1	-	S/ 1,555.80
<b>Total</b>				<b>S/ 17,113.80</b>

*Fuente: elaboración propia*

Tabla 69: Tablas de Ingresos de la Solución

Con la implementación de esta propuesta, la tesista calcula obtener un incremento en los ingresos, tomando en cuenta un horizonte de 6 meses.

<b>INGRESOS DE LA SOLUCIÓN</b>	
<b>Estructura de los Ingresos</b>	<b>6 meses</b>
Incremento en la capacidad de producción	S/ 16,170.00
Disminución del Espacio Utilizado	S/ 3,000.00
Disminución de merma	S/ 13,008.00
Disminución de Tiempos	S/ 1,414.40
<b>Total</b>	<b>S/ 33,592.40</b>

*Fuente: elaboración propia*

### 6.1.3 Análisis del Retorno de la inversión (ROI)

A continuación, se presenta el rendimiento de la inversión, lo que permitirá saber que tan eficiente es el gasto efectuado con la implementación de la propuesta de mejora, para ello se tomará un horizonte de 6 meses. Para calcular el ROI, se usa la siguiente fórmula:

$$ROI = \frac{\text{Beneficio del Proyecto} - \text{Inversión del Proyecto}}{\text{Inversión del Proyecto}} \times 100\%$$

$$ROI = \frac{33592.40 - 17113.80}{17113.80} \times 100\% = 96.288\%$$

#### **6.1.4 Determinación del Valor actual Neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), Ratio Beneficio Costo (B/C) y Periodo de recuperación (PR)**

- Cálculo del VAN y TIR:

Fórmula financiera para hallar el VAN (Valor actual Neto):

$$VAN = Inv. + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

#### **Donde:**

- F<sub>j</sub> = Flujo Neto en el periodo j.
- Inv. = Inversión en el periodo.
- i = Tasa de descuento del inversionista.
- n = Horizonte de evaluación.

Fórmula financiera para determinar la TIR:

$$TIR = \sum_{T=1}^n \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

El dinero para la implementación de la propuesta de mejora será aportado por la empresa, para ello se toma en cuenta el cálculo del CAPM con un valor de 9.17% anual, y como el cálculo se está realizando para un horizonte de 6 meses, como paso siguiente se procede a calcular la TEM:

<b>D/C</b>	0.25
<b>t</b>	30%
<b>Rf</b>	2.32%
<b>Rm - Rf</b>	4.84%
<b>RP</b>	1.50%
<b>Beta no apalancado</b>	0.94
<b>Beta apalancado</b>	1.10
<b>Ke</b>	9.17%

**Donde:**

- Ke = Costo de oportunidad del accionista anual
- Rf= Tasa libre de riesgo
- Rm =Tasa de retorno sobre índice de mercado
- (Rm – Rf) = Prima de mercado
- BL = Beta con apalancamiento para la participación de la empresa
- Bu = Beta sin apalancamiento de la empresa (beta sin ninguna deuda)
- t = Tasa tributaria corporativa
- D/C= ratio deuda / capital

**Fórmulas para  
calcular el CAPM**

$$\beta_L = \beta_U \left[ 1 + \frac{D(1-t)}{C} \right]$$

$$Ke = Rf + \beta(Rm - Rf) + RP$$

$$TEM = ((1 + TEA)^{1/12} - 1)$$

$$TEM = ((1 + 0.0917)^{1/12} - 1) = 0.734\%$$

Tabla 70: Tablas para Análisis Financiero del Proyecto Solución

Análisis Financiero del Proyecto Solución	
DATOS	
Capital: Inversión del Proyecto	S/ 17,113.80
Meses Projectados	6
Costo de Oportunidad	0.73%
Valor de Venta Unitario Internacional (S/)	13.55
Valor de Venta Unitario Nacional (S/)	13.2
Valor de Venta (Marca Propia) (S/)	65
Costo Fijo por mes (S/)	12570
Costo variable por unidad (S/)	8.09
Gastos Administrativos	1491
Gastos de Ventas	3%

Fuente: elaboración propia

Se proyecta la implementación de la mejora para el primer semestre del año 2022, por ello se usa las ventas calculadas en el escenario conservador.

Pronóstico de Ventas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ventas (unidades)	1360	1360	1360	1360	1360	1360
Cálculo de los Ingresos						
Ventas	36207.89	36207.89	36207.89	36207.89	36207.89	36207.89
Costos Fijos	12570.00	12570.00	12570.00	12570.00	12570.00	12570.00
Costos Variables	11002.4	11002.4	11002.4	11002.4	11002.4	11002.4
Gastos Administrativos	1491.00	1491.00	1491.00	1491.00	1491.00	1491.00
Gastos de Ventas	1086.24	1086.24	1086.24	1086.24	1086.24	1086.24
Utilidad antes de Impuestos	10058.25	12635.49	12635.49	12635.49	12635.49	12635.49
Impuestos Utilidad después de impuestos	222.33	279.30	279.30	279.30	279.30	279.30
Flujo de Caja	9835.92	12356.18	12356.18	12356.18	12356.18	12356.18
Valor Actual Neto (VAN)	S/ 52,653.49					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	62.63%					

Fuente: elaboración propia

- Ratio Beneficio Costo (B/C)

- ✓ Beneficios del Proyecto: S/ 33 592.40
- ✓ Inversión del Proyecto: S/ 17 113.80

$$\text{Ratio } \left( \frac{B}{C} \right) = \frac{\text{Beneficio del Proyecto}}{\text{Inversión del Proyecto}}$$

$$\text{Ratio } \left( \frac{B}{C} \right) = \frac{33\ 592.40}{17\ 113.80} = 1.963$$

Según el cálculo se obtiene un 1.963 como resultado del ratio de (B/C), lo cual significa que los beneficios del proyecto son mayores a los costos de este, por lo cual se concluye que el proyecto debe ser considerado. Una explicación más detallada sería que la empresa obtendría un retorno de S/ 1.963 por cada S/ 1.00 que invierta en el proyecto.

- Período de Recuperación (PR)

Tabla 71: Tablas de Período Recupero

Flujo de Caja		Flujo de Caja Acumulado	
S/	5,598.73	S/	5,598.73
S/	5,598.73	S/	11,197.47
S/	5,598.73	S/	16,796.20
S/	5,598.73	S/	22,394.93
S/	5,598.73		
S/	5,598.73		
<b>Inversión Inicial</b>		S/	17,113.80
<b>Último Flujo</b>		S/	22,394.93

Fuente: elaboración propia

Como se observa en el cálculo, se espera recuperar la inversión realizada en aproximadamente 4 meses.

## 6.2 Análisis de sensibilidad ante riesgos financieros

Cómo máximo S/ 69,767.29 debe invertir para que el VAN sea cero, en caso se invierta 1 sol más, el VAN será negativo, por lo que el proyecto no generaría valor y debería de rechazarse.

Tabla 72: Tabla de Análisis de Sensibilidad

Inversión	TIR	VAN	Período de recupero (meses)
S/17,113.80	62.63%	S/ 52,653.49	3.06
S/22,113.80	46.63%	S/ 47,653.49	3.95
S/27,113.80	35.88%	S/ 42,653.49	4.84
S/32,113.80	28.02%	S/ 37,653.49	5.74
S/37,113.80	21.95%	S/ 32,653.49	6.63
S/42,113.80	17.07%	S/ 27,653.49	7.52
S/47,113.80	13.04%	S/ 22,653.49	8.42
S/52,113.80	9.62%	S/ 17,653.49	9.31
S/57,113.80	6.68%	S/ 12,653.49	10.20
S/62,113.80	4.11%	S/ 7,653.49	11.09
S/67,113.80	1.84%	S/ 2,653.49	11.99
S/69,767.29	0.73%	S/ -	12.46
S/72,113.80	-0.19%	-S/ 2,346.51	12.88

Fuente: elaboración propia

## **CAPÍTULO VII: Conclusiones y Recomendaciones**

- Conclusiones:

- Como primera conclusión tenemos que gracias a la aplicación de las diferentes herramientas de Lean Manufacturing, se puede hacer mejoras en los distintos procesos del área de Producción de la empresa, y con esto se logra un incremento de la productividad del 9% para el periodo que tomó la producción del pedido simulado, en 2 meses.
- Como segunda conclusión es que con la recolección de información que se realiza durante el desarrollo de esta tesis, se logra el objetivo de estandarizar procedimiento y documentos para el desarrollo de las operaciones de la empresa, teniendo como resultado que el indicador de “Procesos estandarizados”, aumentara en un 58.89%.
- Como tercera conclusión alineada a los objetivos de este trabajo de investigación, se logra brindar a la empresa el detalle de la distribución óptima de espacios dentro del área de producción de la empresa, lo cual a su vez contribuye a la disminución de los desperdicios de transporte y defectos, el área que realmente necesita la empresa para sus operaciones, respecto al área que actualmente utiliza, mostró una disminución de 29.84%, esto permite a la empresa obtener ingresos por la renta de los espacios, los tiempos de traslado también disminuyeron en un 72.22%.
- Con la aplicación de las herramientas para aumentar el involucramiento del personal, se puede aumentar la satisfacción de estos en un 22.30%, con la documentación a detalle de los procesos y la propuesta de los tiempos para las actividades y los tiempos de producción disminuyen en un 31.52%.
- Luego del análisis financiero, se pudo observar que el costo de la solución puede ser cubierto con el ahorro, teniendo un ratio de beneficio - costo de 1.963, con un período de recuperación de solo 4 meses.



- Recomendaciones:
  - La empresa de confecciones con la que la tesista trabajó debe analizar la implementación de esta propuesta solución, dado que los resultados de la simulación, basados en data real, así como también los resultados económico y financieros son positivos, se vio un incremento en la producción, disminución de costos y un consecuente aumento de los ingresos, pero se debe tener en cuenta que la mejora continua es un ciclo repetitivo, se aprende de los errores y se encuentran nuevas soluciones.

### Referencias Bibliográficas:

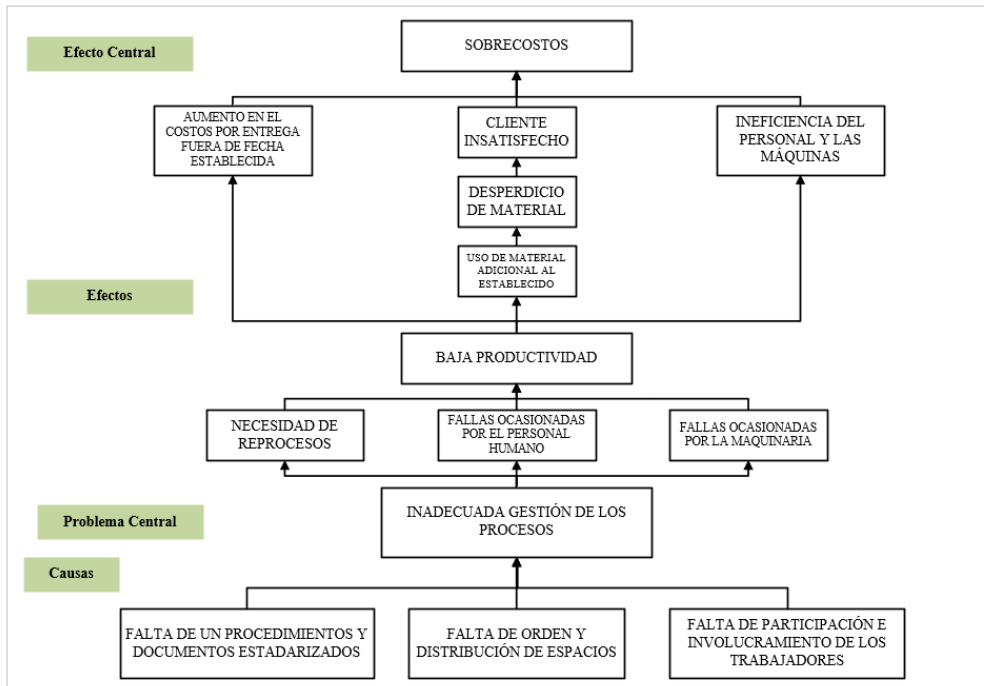
- Arrarte, R., Bortesi, L., & Michue, E. (2017). Productividad y competitividad en la industrial textil-confecciones peruana 2012-2015. *Quipukamayoc*, 25(47), 113-121. doi: <https://doi.org/10.15381/quipu.v25i47.13809>
- Baca, G. (2001). *Evaluación de Proyectos*. México. (4ta ed.). McGRAW-HILL.
- Cantú, J., Guardado, M., & Balderas, J. (2016). Simulación de procesos, una perspectiva en pro del desempeño operacional . *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa* , 3(5), 1-8.
- Carranza, D. (2016). *Análisis y mejora del proceso productivo de confecciones de prendas t-shirt en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6084>
- Cotera, D. (2018). *Optimización del proceso productivo aplicando herramientas de Lean Manufacturing en una empresa de confección textil de Lima - 2017*. (Tesis de pregrado). Pontifice Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1449>
- Crisóstomo, M. (2018). *Propuesta de mejora en la confección de ropa de vestir femenina de una pyme mediante la aplicación de la Metodología Lean Six Sigma y Herramientas VSM, 5S'S y Distribución de la planta, 2018*. (Tesis de pregrado). Pontifice Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13982>
- Google LLC. (2019). *Google Maps*. Recuperado de <https://goo.gl/maps/XvxGPndLikuBhiG36>
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid. (1er Ed.). Escuela de Organización Industrial.
- Hernández, R., Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México. (6ta ed.). McGRAW-HILL.

- Jaimes, L., & Rojas, M. (2015). Una mirada a la productividad laboral para las pymes de confecciones. *Iteckne*, 12(2), 177-187.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/itec/v12n2/v12n2a09.pdf>
- Larios, R. (2017). Estado actual de las mipymes del sector textil de la confección en Lima. *Ingeniería Industrial*, 35, 113-137.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3374/337453922006.pdf>
- Lis, J., Palencia, O., & Gaitán, M. (2017). Caracterización de las pymes de confecciones en Neiva (Colombia). *Suma de Negocios*, 8(17), 57-62.  
doi:10.1016/j.sumneg.2017.03.002
- Marulanda, N., & González, H. (2017). Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al lean manufacturing. *Suma de Negocios*, 8(18), 106-114.  
doi:10.1016/j.sumneg.2017.11.005
- 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*. (Tesis de pregrado). Pontificie Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/4922>
- Ministerio de la Producción. (2015). *Industria textil y confecciones Estudio de Investigación Sectorial*. PRODUCE.
- Palacios, M. (2018). *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L, Pte. Piedra, 2017*. (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo, Lima. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22839>
- Pérez, M. (2016). Análisis de propuestas metodológicas de implementación de Lean Manufacturing en pequeñas y medianas empresas. *Reaxion*, 1-8.  
[http://reaxion.utleon.edu.mx/Art\\_Impr\\_Analisis\\_de\\_propuestas\\_metodologicas\\_de\\_implementaci%C3%B3n\\_de\\_Lean\\_manufacturing\\_en\\_pequeñas\\_y\\_medianas\\_empresas.html](http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_Impr_Analisis_de_propuestas_metodologicas_de_implementaci%C3%B3n_de_Lean_manufacturing_en_pequeñas_y_medianas_empresas.html)

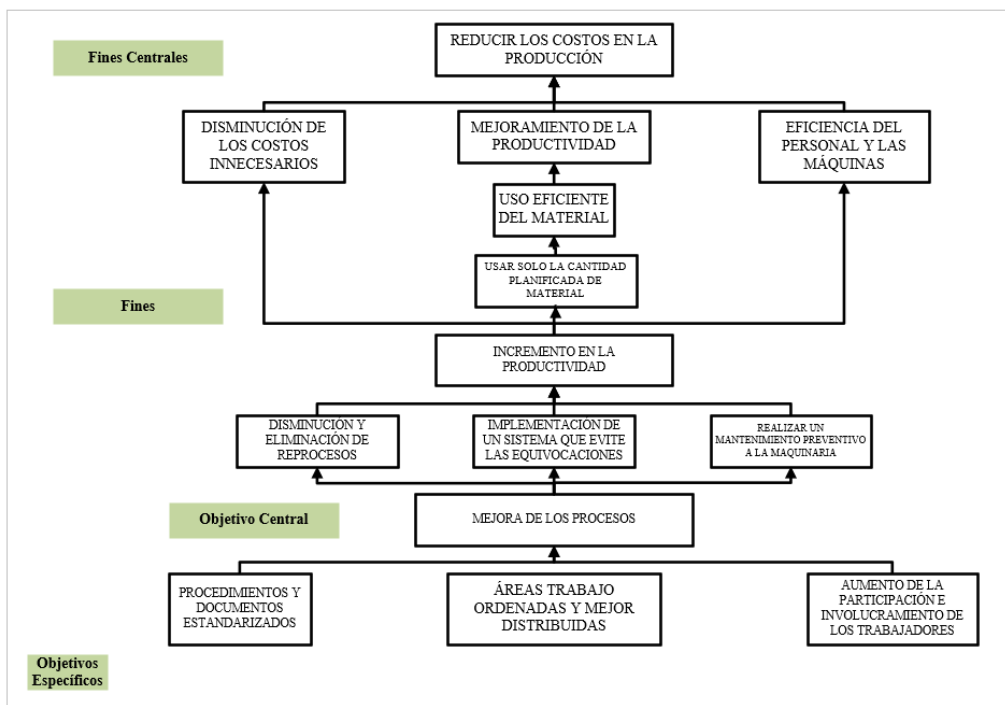
- Pineda, J., & Cardenas, J. (2013). Implementación de Mejora Continua Aplicando la Metodología PHVA de la empresa International Bakery SAC. [https://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20141\\_8.pdf](https://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20141_8.pdf)
- Proaño Quezada, H. M., Gisbert Soler, V., & Pérez Bernabeu, E. (2017). Mejora continua enfocada a los problemas de empresas familiares. *3C Empresa: Investigación Y Pensamiento Crítico*, 6(5), 29-38. doi: 10.17993/3cemp.2017.especial.29-38
- Rojas, A., & Gisbert, V. (2017). Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, Edición Especial, 116-124. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.116-124/>
- Ryder System, Inc. (2015). Principios Guía Lean para la Cadena de Suministros. *Ryder Ever better*, 4-5.
- Sánchez, G., Ceballos, F., & Sánchez, P. (2015). Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: Modelación y simulación. *Ciencia E Ingeniería Neogranadina*, 25(2), 137-150. doi:10.15665/re.v13i1.348cara
- Universidad ESAN. (30 de Enero de 2018). *Conexión ESAN*. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/01/por-que-implementar-un-sistema-de-gestion-de-calidad-en-tu-empresa/>
- Universidad ESAN. (5 de Diciembre de 2017). CONEXIONESAN. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/12/lean-manufacturing-vs-six-sigma-en-que-se-diferencian/>
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2003). Mejora Continua de la Calidad en los Procesos. *Industrial Data*, 6, 89-94, 92.
- Usepima Design. (2021). Recuperado de <http://www.usepima.com/es/>

## ANEXOS

### A: Árbol de Problemas



### B: Árbol de objetivos



C: Evidencia del Trabajo Desarrollado

Lima, 15 de Junio de 2020

Yo, Jorge Alberto Rojas Velásquez, con el cargo de Jefe Comercial, mediante el presente documento, dejo constancia de que, la Srta. Estefany Anita Villamar Carbajal, visitó las instalaciones de nuestra empresa en reiteradas ocasiones, en las cuales recolectó información y realizó mediciones, para el trabajo de investigación que viene realizando con nuestra empresa, con la finalidad de sustentar su Tesis para optar por el Grado Académico de Bachiller.

  
DISEÑOS CON FINO ESTILO SAC

D: Formulario Encuesta 1

## ELEMENTOS PARA LA MISIÓN

Con el ánimo de formular una misión, que sea parte de los cimientos que conforman esta empresa, se prosigue a recopilar información sobre elementos importantes que deben ser incluidos en la declaración de la misión, es por ello que solicitamos llene esta encuesta con mucha seriedad y pueda compartir sus conocimientos con nosotros.

**\*Obligatorio**

### MISIÓN

1. Cargo

\_\_\_\_\_

2. ¿Quiénes son los clientes de la empresa? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Tenemos clientes nacionales
- Tenemos clientes internacionales
- Tenemos clientes nacionales e internacionales
- No lo sé
- Otro: \_\_\_\_\_

3. ¿Cuáles son los productos que ofrecemos? \*

\_\_\_\_\_

4. ¿En qué lugares se vende nuestro producto? \*

\_\_\_\_\_

5. ¿Qué tipo de maquinaria, equipo o herramienta utiliza para sus labores o reconoce en la empresa? \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Máquina de Coser
- Máquina Desmanchadora
- Plancha Industrial
- Máquina de Corte
- Herramienta para Remache

6. ¿Qué elemento considera de mayor importancia? \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Supervivencia de la empresa en el mercado
- Crecimiento y expansión a nuevos mercados
- Rentabilidad de la empresa

7. ¿Cuál es nuestra filosofía de trabajo? \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Procurar el bienestar y conformidad de nuestros clientes con nuestros productos
- Fortalecer nuestra experiencia para cumplir con las exigencias de nuestros clientes
- Compartir el éxito con todos los colaboradores de la empresa y consolidar las relaciones entre el equipo de trabajo

Otro:  \_\_\_\_\_



8. ¿Cuál es el concepto que tiene de la empresa? \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Cumplir con estándares de calidad para nuestros insumos y productos
- Preocupación por la salud y seguridad de todos los colaboradores
- Una de nuestras ventajas es que usamos Algodón Pima para la elaboración de nuestros productos
- Lo que nos hace diferentes son nuestros diseños únicos, que están acorde a las tendencias

9. ¿Cuál de las siguientes opciones se acerca más a la imagen pública de la empresa? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Empresa con concientización en el cuidado de la sociedad
- Empresa que reutiliza la merma, a fin de disminuir los residuos
- Otro: \_\_\_\_\_

10. ¿Como definiría a los miembros de la empresa? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Colaboradores que ayudan en los procesos
  - Trabajadores de la empresa
  - Empleados
-

## E: Formulario Encuesta 2

### ENCUESTA

La siguiente encuesta es con la finalidad de conocer su apreciación de la empresa en la que labora, sobre su rubro, las actividades que realiza, cuál es la misión y visión que se han planteado y los objetivos que como empresa poseen.

\*Obligatorio

1. Cargo \*

\_\_\_\_\_

2. ¿Conoce la misión y visión de la empresa? \* 1 punto

*Marca solo un óvalo.*

Solo la misión

Solo la visión

Conozco ambas

No conozco ninguna

3. ¿Participó en la formulación de la misión y visión de la empresa, fue consultado? \*

*Marca solo un óvalo.*

Participé en la formulación de la misión

Participé en formulación de la visión

Sí

No

**REVISIÓN  
DE LA  
MISIÓN Y  
VISIÓN**

**Misión:**

Ser una empresa en constante crecimiento, aplicando conceptos como "mejora continua", "justo a tiempo", "respuesta rápida", para lograr el justo reconocimiento nacional e internacional de nuestra mística empresarial, la cual nos permite consolidar relaciones comerciales basadas en el trabajo profesional, ético y leal para que cada cliente se sienta plenamente satisfecho.

Ser una empresa diferenciada donde más allá de los negocios se valore la relación humana con nuestros clientes con los que se comparte el concepto de "comercio justo" y la intención de mejorar la calidad de vida de las personas que conforman nuestros equipos de trabajo.

**Visión:**

Contribuir a revalorar la unidad familiar, resaltando con nuestros productos los momentos especiales dentro de toda familia en cualquier parte del mundo, donde un nuevo ser llega y DEBE disfrutar del amor en sus distintas formas de manifestación.

Consolidar las relaciones internas de nuestro equipo de trabajo que nos permita mantener el entorno de una gran familia orgullosa del trabajo que realizan.

4. ¿Se identifica usted con la misión y visión de la empresa, al leerla se siente parte de lo que en ellas se describe? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Sí  
 No  
 Tal vez

5. ¿Siente usted que la misión y visión son compartidas, retadoras, motivadoras y buscan trascendencia en todas las personas que conforman la empresa? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Sí  
 No  
 Tal vez

**ESTABLECIMIENTO  
DE LA MISIÓN Y  
VISIÓN**

En busca de lograr que la misión y visión sea entendida y aceptada por todos, en esta sección invitamos a participar a todos los colaboradores en su formulación, ya que valoramos sus opiniones y queremos que no solo las conozcan y las sepan de memoria, sino que las interioricen y formen parte de su día a día. En las siguientes preguntas se solicita su aporte referente al tema en cuestión.

6. ¿Qué es lo que queremos llegar a ser? \*

---

---

---

---

---

7. ¿Cuál es nuestro negocio? \*

---

---

---

---

---

**AGRADECIMIENTOS**

Gracias por su aporte y tiempo al responder esta encuesta, su opinión es valiosa y cuenta para nosotros.

---