

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**Trabajo de titulación en la modalidad de proyecto de  
investigación previo a la obtención del Título de  
Ingeniera de Empresas**

**TEMA: “Sistema de control de tiempos en producción  
basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing  
para la empresa Narman Jean´s”**

**AUTOR: Mayra Elizabeth Sailema Masaquiza**

**TUTOR: Ing. Carlos Javier Beltrán Avalos Mg.**

**AMBATO – ECUADOR**

**Agosto 2019**



## APROBACIÓN DEL TUTOR

**Ing. Carlos Javier Beltrán Avalos Mg.**

### **CERTIFICA:**

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación “**Sistema de control de tiempos en producción basado en el Modelo de Gestión lean Manufacturing para la empresa Narman Jean´s**” presentado por la señorita **Mayra Elizabeth Sailema Masaquiza** para optar por el título de Ingeniera de Empresas, **CERTIFICO**, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 8 de agosto del 2019



---

**Ing. Carlos Javier Beltrán Avalos Mg.**

**C.I. 1803538048**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, **Mayra Elizabeth Sailema Masaquiza**, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera de Empresas, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas bibliográficas.



**Mayra Elizabeth Sailema Masaquiza**

**C.I.1804491148**

## **APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO**

Los suscritos profesores calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Ambato.



**Ing. PHD. Juan Carlos Castro Analuisa**

**C.I.0201801768**



**Ing. Rodrigo Fernando Miranda Lopez**

**C.I.1803556040**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



---

**Mayra Elizabeth Sailema Masaquiza**

**C.I.1804491148**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de investigación está dedicado a mi abuelita quien con sus consejos y cuidados me formó como una mujer de bien y ahora me guía desde el cielo. Gracias mamita Rosa

A mis padres Luis y Lidia quien con su apoyo incondicional hicieron posible la culminación de este trabajo.

A mis hermanos Santiago y Rolando para servirles como ejemplo de dedicación y superación ante cualquier adversidad de la vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A dios y a mi madre por haberme dado la vida y llegar hasta donde he llegado hoy.

A mi familia quienes de alguna manera siempre me apoyaron de manera incondicional.

A mis abuelos Carmen y Juan por ser mi ejemplo de superación y unión familiar.

A mis amigos Irene Aldás, Luis Criollo, Jorge Luis Barroso, Gabriela Aguiar y mi esposo Geovanny Montaguano a ustedes mi agradecimiento eterno por estar siempre motivándome a salir adelante.

## ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iii
APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
DERECHOS DE AUTOR .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
<b>1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Tema de investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	1
1.2.1. Contextualización.....	1
1.2.3. Análisis Crítico .....	3
1.2.4. Prognosis .....	4
1.2.5. Formulación del Problema .....	4
1.2.6. Interrogantes de la Investigación .....	4
1.2.8. Justificación.....	5
<b>2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
2.1. Objetivo General .....	6
2.2. Objetivos Específicos:.....	6
<b>3. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
3.1. Antecedentes de Investigación.....	7
3.2. Organizador Lógico de Variables .....	7
3.3. Constelación de Ideas.....	8
3.6. Hipótesis o Pregunta Directriz .....	20
3.7. Señalamiento de Variables.....	20
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
4.1. Enfoque de la Investigación.....	21



4.2.	Modalidad de Investigación .....	21
4.3.	Niveles o Tipos.....	21
4.3.1.	Investigación Descriptiva:.....	21
4.3.2.	Investigación exploratoria.....	22
4.3.3.	Investigación Correlacional: .....	22
4.3.4.	Investigación explicativa.....	22
4.4.	Población y Muestra.....	22
4.5.	Resultados esperados .....	23
4.6.	Financiamiento .....	23
4.7.	Cronograma.....	24
4.8.	Sostenibilidad.....	24
4.9.	Beneficiarios del proyecto .....	24
4.10.	Facilidades del trabajo .....	24
4.11.	Aspectos bioéticos y sociales.....	24
5.	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b> .....	25
5.1.	Antecedentes .....	25
5.2.	La empresa .....	26
5.3.	Filosofía empresarial.....	27
5.4.	Proceso de Producción .....	28
5.4.1.	Procesos de Producción.....	29
5.4.2.	Tiempos de Producción interno .....	33
5.4.3.	Tiempos de Producción promedio .....	41
5.4.4.	Tiempos de Producción centrifugado y secado.....	43
5.4.5.	Tiempos en ventas.....	45
5.4.6.	VSM actual de la fábrica Narman Jean.....	47
5.5.	Tabulación de datos.....	48
5.6.	Correlación estadística .....	62
5.6.1.	Modelo lógico .....	62
5.6.2.	Modelo Matemático .....	62
5.6.3.	Especificación del modelo estadístico .....	63
6.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	102
6.1.	Conclusiones .....	102
6.2.	Recomendaciones.....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro No. 1: Población .....	23
Cuadro No. 3: Tiempos de Producción .....	33
Cuadro No. 4: Análisis de tiempo en confección.....	35
Cuadro No. 5: Tiempos de producción etapas .....	41
Cuadro No. 6: Tiempos de producción etapa centrifugado.....	43
Cuadro No. 7: Tiempos de producción etapa centrifugado.....	45
Cuadro No. 8: Tiempos de abastecimiento .....	48
Cuadro No. 9: Tiempos proveedores .....	49
Cuadro No. 10: Desperdicios Producción .....	49
Cuadro No. 11: Fallos Producción .....	50
Cuadro No. 12: Defectos Confección .....	51
Cuadro No. 13: Tiempos Confección.....	52
Cuadro No. 14: Retrasos Confección.....	52
Cuadro No. 15: Tiempos adecuados producción .....	53
Cuadro No. 16: Actividades y procesos .....	54
Cuadro No. 17: Actividades ineficaces .....	55
Cuadro No. 18: Necesidades Organización .....	55
Cuadro No. 19: Mantenimiento Planificado .....	56
Cuadro No. 20: Accidentes internos .....	57
Cuadro No. 21: Métodos de mejora .....	58
Cuadro No. 22: Mejora de procesos.....	59
Cuadro No. 23: Frecuencias Observadas .....	64
Cuadro No. 24: Preguntas .....	64
Cuadro No. 26: Balance .....	67
Cuadro No. 27: Clasificación información historica.....	69
Cuadro No. 28: Clasificación información actual.....	70
Cuadro No. 29: Calculo mínimos.....	71
Cuadro No. 30: Calculo mínimos totales .....	71
Cuadro No. 31: Pronostico de la Demanda.....	73
Cuadro No. 32: Pronostico de la Demanda.....	75

Cuadro No. 33: Tiempo por modelo .....	76
Cuadro No. 34: Exceso de procedimientos .....	78
Cuadro No. 35: Productividad actual .....	81
Cuadro No. 36: Capacidad instalada.....	82
Gráfico No. 47: Flujograma Producción.....	85
Cuadro No. 37: Movimientos innecesarios.....	89
Cuadro No. 38: Productos Defectuosos .....	90
Cuadro No. 40: Medidas por pantalón .....	94
Cuadro No. 41: Calidad Pantalón.....	95
Cuadro No. 42: Defectos Presentación .....	96
Cuadro No. 42: Relación actual vs Propuesta.....	98
Cuadro No. 43: Relación actual vs Propuesta.....	99

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1: Relación Causa - Efecto.....	3
Gráfico No. 2: Organizador Lógico de Variables .....	7
Gráfico No. 3: VI – Sistemas de Control .....	8
Gráfico No. 4: VI – Tiempos en Producción .....	8
Gráfico No. 5 Estructura Lean Manufacturing .....	10
Gráfico No. 6 Principios de Lean.....	11
Gráfico No. 7 Plan de Implantación León .....	13
Gráfico No. 8 Programación del Plan de Implantación Lean .....	14
Gráfico No. 9 Herramientas Lean .....	15
Gráfico No. 10 Organico Funcional - Ventas .....	26
Gráfico No. 11 Orgánico Funcional – Gerencia General.....	26
Gráfico No. 12 Diagrama de Flujo – Cortado Proceso .....	29
Gráfico No. 13 Diagrama de Flujo – Armado Proceso.....	30
Gráfico No. 14 Diagrama de Flujo – Lavado Proceso .....	31
Gráfico No. 15 Diagrama de Flujo – Terminado Proceso .....	32
Gráfico No. 16 Tiempo de proceso – Requerimiento Materiales .....	34
Gráfico No. 17 Tiempo de proceso – Requerimiento Materiales .....	37
Gráfico No. 18 Tiempo de proceso – Corte de Tela .....	38
Gráfico No. 19 Tiempo de proceso – Producción Pantalones .....	39
Gráfico No. 20 Tiempo de proceso – Registro Pantalones .....	40
Gráfico No. 21 Tiempo de proceso – Producción Parada.....	42
Gráfico No. 21 Tiempo de proceso – Centrifugado y Secado .....	44
Gráfico No. 22 Tiempo de proceso – Ventas .....	46
Gráfico No. 23 VSM .....	47
Gráfico No. 24 – Pregunta Abastecimiento .....	48
Gráfico No. 25 – Pregunta Proveedores.....	49
Gráfico No. 26 – Pregunta Desperdicios .....	50
Gráfico No. 28 – Pregunta Defectos .....	52
Gráfico No. 29 – Pregunta Defectos .....	52
Gráfico No. 30 – Pregunta Retraso .....	53
Gráfico No. 31 – Tiempos Producción .....	54
Gráfico No. 32 – Pregunta Actividades Proceso.....	55

Gráfico No. 33 – Pregunta Actividades Ineficaces .....	55
Gráfico No. 34 – Pregunta Actividades Entrega.....	56
Gráfico No. 35 – Pregunta Mantenimiento Programación.....	57
Gráfico No. 36 – Pregunta Accidentes.....	58
Gráfico No. 37 – Pregunta Producción tiempos .....	59
Gráfico No. 38 – Pregunta Proceso Beneficios.....	59
Gráfico No. 40: Control de tiempos .....	66
Gráfico No. 41: Orden de Compra.....	68
Gráfico No. 42: Correlación Minimos .....	72
Gráfico No. 43: Datos Venta Pantalones .....	74
Gráfico No. 44: Transporte .....	77
Gráfico No. 45: Almacenamiento .....	80
Gráfico No. 46: Productividad Actual .....	81
Gráfico No. 48: Clasificación y Eliminación.....	86
Gráfico No. 49: Eliminación tiempos de espera .....	87
Gráfico No. 50: Limpieza Producción .....	88
Gráfico No. 51: Reducción Movimientos .....	89
Gráfico No. 52: Frecuencia Defectos.....	91
Gráfico No. 53: Causas de los problemas .....	92
Gráfico No. 54: Defectos en Producción .....	97
Gráfico No. 55: Datos de Socialización.....	98
Gráfico No. 56: Situación actual vs Lean Manufacturing.....	100

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1: Encuesta .....	37
-----------------------------	----

## RESUMEN EJECUTIVO

La empresa Narman Jean's tiene presencia en el mercado desde hace una década, elaborando jeans para hombre, mujer y niños el cual es el resultado de un completo proceso de producción en donde concurren partes y elementos de diferentes áreas; en los cuales se analiza si hay sobreproducción, fabricación de más productos de los requeridos, operaciones innecesarias si la hay y la creación de nuevos diseños de productos o procesos, desplazamientos innecesarios, tanto de personal como de materiales, inventarios saturados, y los tiempos de espera entre procesos.

Por esta razón que el presente trabajo de investigación se ha enfocado en realizar un amplio análisis del entorno de la empresa con el fin de encontrar un adecuado proceso de producción para el crecimiento de la misma, notando que uno de los problemas son los tiempos establecidos en cada etapa, lo cual incurren en un retraso en su entrega.

Con la investigación de campo, se determinó que la empresa Narman Jean's, desconoce de la disponibilidad de herramientas que permite alcanzar la mejora continua, a su vez se considera la presencia de los ocho desperdicios, en diversas etapas de la producción, por lo cual el uso de Lean Manufacturing proporciona un mejor enfoque para contrarrestar esta problemática.

Para mejorar la productividad de la empresa, se propone la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing, como una medida precautelara, el beneficio que brinda su aplicación en relación costo beneficio, superando los beneficios vs el costo real que este implica.

**PALABRAS CLAVES:** CONTROL DE TIEMPOS, PRODUCCIÓN, MODELOS DE GESTIÓN, LEAN MANUFACTURING, JEANS.

## ABSTRACT

The company Narman Jean´s has been present in the market for a decade, making jeans for men, women and children which is the result of a complete production process where parts and elements from different areas concur; in which it is analyzed if there is overproduction, manufacturing of more products than are required, unnecessary operations if there is one and the creation of new designs of products or processes, unnecessary displacements, both of personnel and materials, saturated inventories, and the times of wait between processes.

For this reason, the present research work has focused on carrying out a broad analysis of the company's environment in order to find an adequate production process for its growth, noting that one of the problems is the times established in each stage, which incur a delay in delivery.

With the field investigation, it was determined that Narman Jean´s company is unaware of the availability of tools that allow continuous improvement, in turn the presence of the eight wastes is considered, at various stages of production, so which the use of Lean Manufacturing provides a better approach to counteract this problem.

To improve the productivity of the company, the application of the Lean Manufacturing tool is proposed, as a precautionary measure, the benefit offered by its application in relation to cost benefit, surpassing the benefits vs. the real cost that this implies.

**KEY WORDS:** TIME CONTROL, PRODUCTION, MANAGEMENT MODELS, LEAN MANUFACTURING, JEANS.



# **1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Tema de investigación**

Sistema de control de tiempos en producción basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing para la empresa Narman Jean´s

## **1.2 Planteamiento del problema**

### **1.2.1. Contextualización**

El cambio en la matriz productiva es una elección que permite lograr el buen vivir de los ecuatorianos, en el cual se establecen lineamientos que fortalecen competencias exclusivas entre el régimen y los gobiernos autónomos descentralizados

Las agendas de desarrollo productivo son instrumentos que sirven para proyectar y sistematizar el encargo que realizan los sectores público y privado local. A través de ellas se identifica los productos que más posibilidad tiene de triunfo, dentro del contexto provincial. En este adeudo asimismo se puede advertir con claridad los aspectos comunes que existen en cada zona, que impulsan acuerdos básicos para el crecimiento y definen proyectos estratégicos de mediano y largo plazo.

En la actualidad los cambios que se generan es de trascendente importancia para los directivos de las empresas desarrollar y potencializar sus habilidades para lograr administración las mismas, ya que hoy se ha detectado menoscabo de aforo o vacíos tanto en la capacidad como en la formación de las administradores, convirtiéndoles a los estudiantes del futuro en un desafío para que ellos puedan desplegar las habilidades y competencias necesarias que permitan el desarrollo en cada espacio o puesto que se les designe.

El tratamiento de las habilidades gerenciales nos permite desarrollar la capacidad de interrelación con los diferentes actores del medio tanto personal como laboral y profesional, para así desplegar inteligencias múltiples y emocionales, lo cual nos ayudara para el direccionamiento de personas y proyectos para su efectiva dirección en correspondencia con los objetivos de la organización o de la causa del cual participa.

Esto permite liderar situaciones de socialización y unificación a diferentes ambientes de instrucción laboral, desempeño y mejoramiento de la organización para la que preste sus servicios o posea.

En este caso, la empresa Normas Jean tomado en un efecto potencializador y de coyuntura de mejora, presenta retrasos en las entregas a los clientes, un 28% (datos entregados por el capitalista y gerente general: José Pérez a través del observación histórica de la misma, año 2017) de los pedidos que se realizan en la compañía, presentan este tipo de debilitación lo que hace que disminuya el nivel de bienestar de sus clientes, y un aumento de expectativas no cumplidas en sus tiempos de entrega.

El aprovisionamiento de materiales para la producción, variación de los modelos, no permite un tiempo estándar en la operación, incrementando el lead times de fabricación. Lo anterior, repercute en una planeación de la producción poco asertiva, ya que al acrecentar los tiempos de proceso se generan problemas en las operaciones, afectando los costos unitarios de elaboración, disponibilidad de insumos y el incremento de ventas en sí.

Adicionalmente se evidencio almacenamientos de producto en proceso en diferentes etapas de la producción. Lo que desemboca en desperdicios como sobreproducción en etapas tempranas, espera del material para productos en proceso (cuellos de botella), exceso de inventario del producto en proceso, y finalmente el mayor problema, la entrega de este. Lo que impide un flujo continuo en la producción, haciéndose evidente la implementación de técnicas Lean Manufacturing como el Just InTime, de modo que permitan la reducción de inventarios, disminución de desperdicios y reducción de tiempos de entrega, a fin de aumentar la satisfacción final del cliente, sin afectar la calidad de este.

Gráfico No. 1: Relación Causa - Efecto



### 1.2.3. Análisis Crítico

El proceso de producción se ve afectado cuando los proveedores de la materia prima como el hilo, remaches, marcas, botones, bolsas, cierres, etiquetas no son cubiertos por estos en tiempo, cantidad y calidad, sea por su espacio limitado en el almacén, monto de la compra, rotación, delicadeza, importancia, o no tengan un stock de seguridad, afectan directamente en los tiempos de fabricación.

Además, si este tiene un sistema de acciones en donde no se encuentren interrelacionados de forma dinámica y que se orienten a la transformación de ciertos elementos conocidos como factores tras un proceso claro y definido, no permiten el cumplimiento de los objetivos en la fabricación.

Tanto así afecta el desconocimiento de herramientas como las de Lean, las cuales trabajan sobre sistema de producción y la eliminación de todo aquello que no añade valor al cliente y un mayor aprovechamiento de la experiencia e inteligencia de las personas, a través de la polivalencia y su participación, influyen en la mejora continua de la organización y sus productos.

Si olvidar analizar que una administración inadecuada puede ocasionar que no se

fabrique únicamente lo que se necesita, y se incurrirá en desaciertos donde el inventario sea dinero inmovilizado, que ocupa espacio, en donde haga falta la eliminación de aquello que no añade valor al producto, donde no se detenga la producción si algo va mal para localizar la fuente del error inmediatamente, no permitirá reducir o corregir los errores para evitar su incremento y propagación al resto de procesos o la misma organización.

#### **1.2.4. Prognosis**

Al no proponer una solución al problema de retrasos en la entrega de productos, se seguiría asumiendo el uso de maquinaria quizá poco fiable, la existencia de etapas con cuellos de botella, lote de jeans posiblemente muy grandes, plazos de fabricación extensos, lo que llevaría a una baja calidad en el producto o servicio, sin olvidar la una posible baja en la capacidad de producción, incremento y multiplicidad de actividades para los operarios y maquinaria, incrementos de tiempos en etapas de preparación, esperas largas por los sistemas de arrastre, procesos deficientes y/o proveedores.

Esto sin duda afectara en la producción y la mejora de sus procesos, en el control, de sus tus tiempos y demás variables asociadas.

#### **1.2.5. Formulación del Problema**

¿Pueden las herramientas de Lean Manufacturing favorecer a la reducción del indicador de entregas retrasadas, y así mejorar el proceso productivo de la empresa de Narman Jean´s?

#### **1.2.6. Interrogantes de la Investigación**

- Cuál es la estructura más adecuada de un sistema de control de tiempos de producción para la empresa Narman Jean´s
- Que etapas de identificación y análisis tiene un modelo de gestión Lean Manufacturing asociado al giro de negocio de la empresa Narman Jean´s.
- De qué modo se evaluará el sistema de control de tiempos basado en el modelo de gestión lean Manufacturing para la empresa Narman Jean´s

### **1.2.7. Delimitación de la Investigación Campo: Organización**

**Área:** Producción y Comercialización

**Aspecto:** Operaciones Productivas y Comerciales

**Delimitación Espacial:**

La investigación se realizará en la empresa Narman Jean´s

**Delimitación Temporal:**

La investigación se realizará en el año 2018

**Unidades de Observación:**

Se aplicará a todos los integrantes de la empresa

### **1.2.8. Justificación**

Un mundo en crecimiento necesariamente exige una constante mejora para que las organizaciones no dejen de ser competitivas, en esta investigación se determina este principio de modo que se permita con la propuesta una mejora a los puntos débiles de la estructura de producción de la empresa Narman Jean´s, relacionada con el manejo de tiempos.

Obtener una visión clara del estado actual de la empresa sobre sus procesos permitirá, identificar los desperdicios de causados de la sobreproducción, inventarios, tiempos de espera, transporte, movimientos, fallas de calidad y reprocesamiento, para proponer un sistema que reduzca las entregas del producto. Para finalmente obtener mejoras en la calidad, productividad, la seguridad, el ambiente de trabajo, la comunicación, eliminar desperdicios.

## **2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Objetivo General**

Diseñar un sistema de control de tiempos de producción basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing para la empresa Narman Jean´s.

### **2.2. Objetivos Específicos:**

- Fundamentar la estructura más adecuada de un sistema de control de tiempos de producción para la empresa Narman Jean´s
- Realizar un diagnóstico mediante VSM para representar los procesos de las áreas involucradas en la reducción de tiempos en la empresa Narman Jean´s
- Describir las etapas del modelo de gestión lean Manufacturing asociado al giro de negocio de la empresa Narman Jean´s
- Proponer la aplicación el sistema de control de tiempos basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing a la empresa Narman Jean´s

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Antecedentes de Investigación

Lean Manufacturing es un conjunto de principios y herramientas de gestión de la producción que busca la mejora continua a través de minimizar el desperdicio considerado este último como toda actividad que no agrega valor (Pérez Rave et al., 2011). La génesis de su desarrollo se puede ubicar, entonces, en el pionero y más emblemático caso de implementación que se observó en la Toyota Motor Corporation. (Sarria, 2017)

Para la estructuración del modelo de implementación de lean Manufacturing, se configuró una metodología que consiste en cuatro etapas fundamentales:

- i) Revisión del estado actual con resultado de una matriz comparativa de las metodologías de implementación usadas por los escritores más representativos de la temática;
- ii) Determinación de los criterios de selección del modelo;
- iii) Selección del modelo; y
- iv) Descripción del modelo.

#### 3.2. Organizador Lógico de Variables

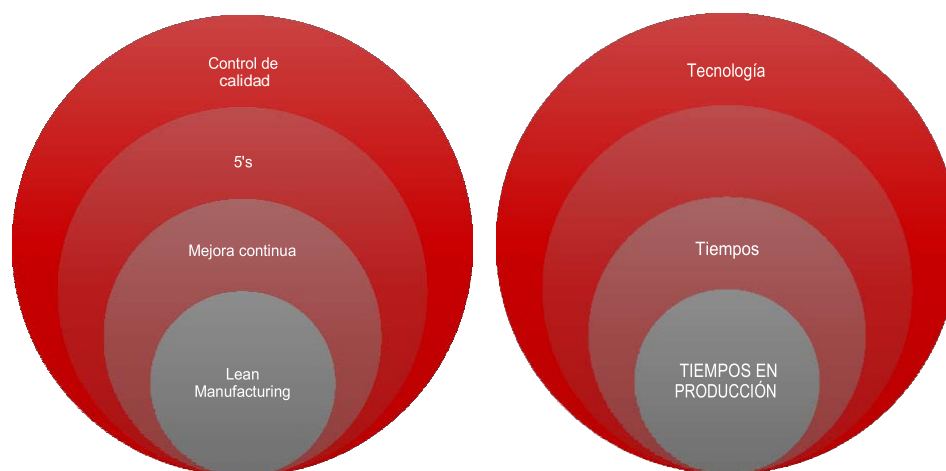


Gráfico No. 2: Organizador Lógico de Variables

### 3.3. Constelación de Ideas

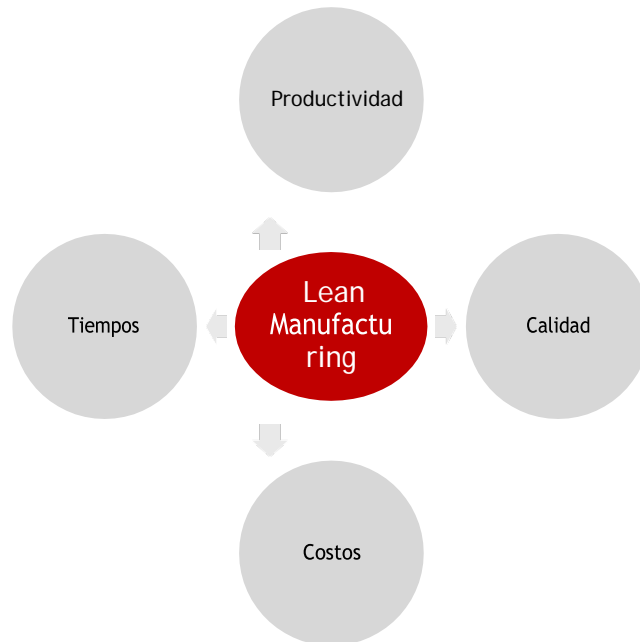


Gráfico No. 3: VI – Sistemas de Control



Gráfico No. 4: VI – Tiempos en Producción



### **3.4. Categorías de las Variable Independiente Lean Manufacturing**

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, inventario, movimiento 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 Matías & Vizán Idoipe, 2013)

Es un conjunto de herramientas y principios de trabajo que permiten actuar sobre la cadena de valor del producto/servicio o de una familia de servicios/productos. Una empresa que gestiona sus procesos según los principios de este sistema de producción busca sistemáticamente conocer aquello que el cliente reconoce como valor añadido o agregado, y está dispuesto a pagar por ello, a tiempo que va eliminando aquellas operaciones/pasos del proceso que no generan valor. (Maldonado Villalva, 2008)

Lean Manufacturing/ Production (un término acuñado por el investigador del IMVP Jhon Krafcik) es Lean/Esbelta porque usa menos de todo y cuando es comparada con la manufactura tradicional en masa, usa la mitad de espacio de manufactura, la mitad de inversión en herramientas, la mitad de horas en ingeniería para desarrollar un nuevo producto, en la mitad del tiempo. Además,

requiere mantener menos de la mitad del inventario necesita en planta, lo cual resulta en mucho menos defectos y se produce una más grande y creciente variedad de productos. (Womak, Jones, & Roos, 1991)

El Sistema de Producción Toyota es un claro ejemplo para visualizar rápidamente la filosofía que encierra el Lean y las técnicas disponibles para su aplicación. Este sistema estructura se explica utilizando una casa porque su estructural es fuerte siempre que los cimientos y las columnas lo sean; una parte en mal estado debilitaría todo el sistema.

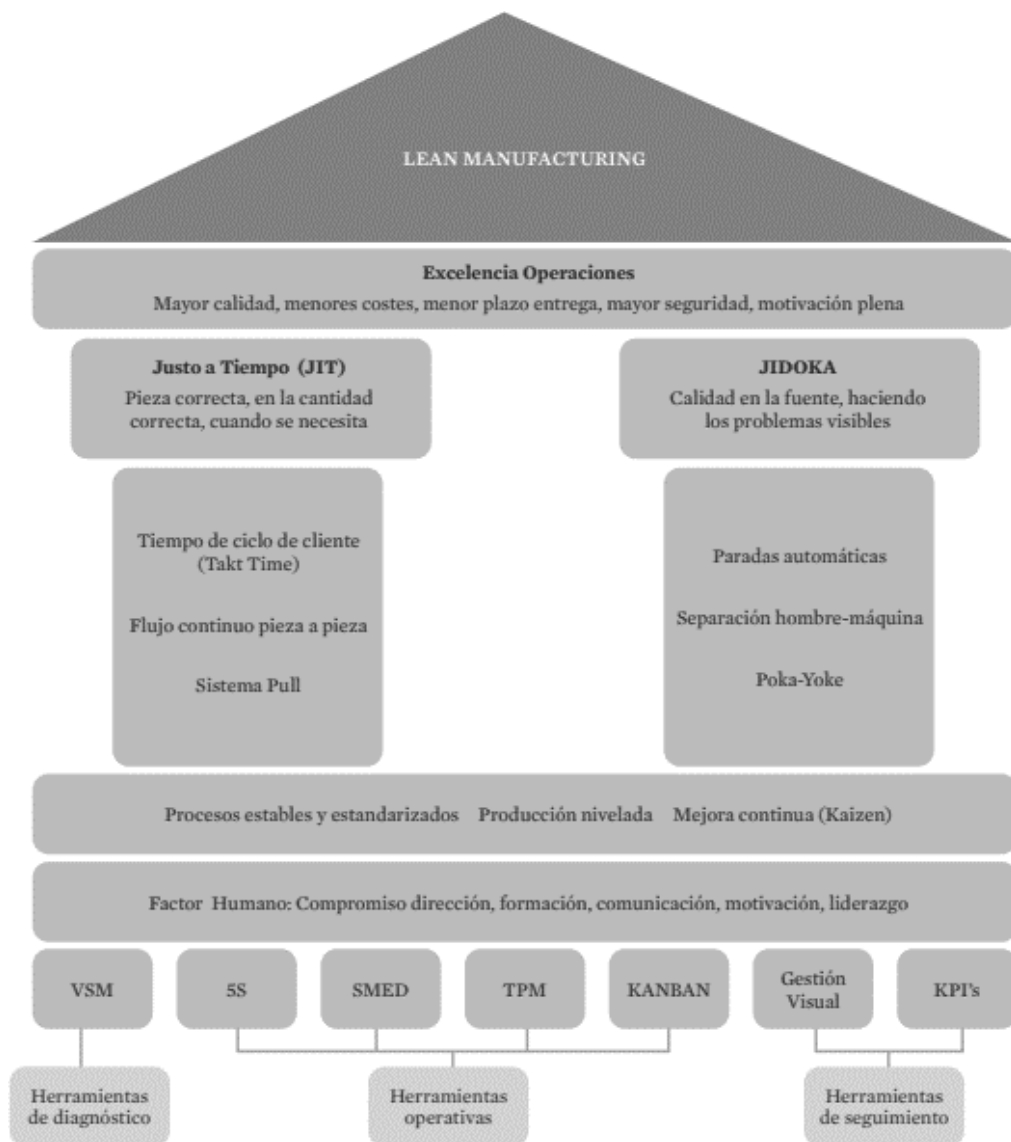


Gráfico No. 5 Estructura Lean Manufacturing



Gráfico No. 6 Principios de Lean

## Herramientas y Técnicas

**Value Stream Mapping VSM:** se encarga de mapear los procesos, materia, información, desde la concepción del producto hasta el cliente final. Así nos damos cuenta de la situación en la que estamos y de todo lo que pasa en la cadena de valor de una forma íntegra. Una vez sabiendo en donde estamos y hacia dónde queremos ir, la segunda herramienta es **5S'** que aporta las bases necesarias para crear un entorno de trabajo limpio y adecuado pudiendo entonces aplicar las siguientes herramientas de producción esbelta. **Trabajo estandarizado** es la siguiente herramienta para empezar a producir flujo de producción, dentro del ritmo de demanda (**Takt Time**) del cliente. Se continúa con **SMED**, mostrando su aplicación y efectos resultantes en la disminución de tiempo en la preparación de maquinaria o equipo, logrando también una mayor flexibilidad. La siguiente herramienta es **Poka Yoke** donde se describe los tipos de inspección, las funciones de este, ejemplos y beneficios principalmente en la mejora de la calidad por medio de dispositivos, autoinspecciones, e inspecciones en la

fuente. **TPM** es la herramienta para tener maquinaria y equipos confiables dentro de todo el tiempo de uso. Después se explica el **JIT**, herramienta que sirve para producir solo lo necesario, cuando sea necesario y en las cantidades que se demanda (objetivos, enfoque, reglas); en esta herramienta se desglosan otras de importancia como **One Piece Flow** que describe la producción no por lotes, si no por medio de pieza a pieza o pequeños lotes de piezas; así como la distribución de centros de trabajo en **Manufactura celular y Fabrica visual** (tableros, ANDON). Se sigue con **Kanban** que es la base para un sistema "jalar" por medio de señales y tarjetas para producir solo lo que se necesita y lograr el JIT. Por último, se menciona **Kaizen** que es la herramienta que se utiliza para mejorar continuamente y que echa mano de las herramientas mencionadas anteriormente. (Maldonado Villalva, 2008)

### Caso de Éxito

Gallina Blanca – Star



GALLINA BLANCA -STAR, dentro de su plan hacia la excelencia en operaciones industriales decidió afrontar en 2010 la aplicación de técnicas avanzadas LEAN. La estrategia para llevarlo a cabo se basó en plantear una ambiciosa implantación LEAN que cubriera el mayor número de técnicas adecuadas a la situación específica del sistema. Las fábricas escogidas para las pruebas piloto fueron:

- Pastillas de caldo de Ballobar (Huesca).
- Salsas y sopas de Miajadas (Cáceres).

Los criterios para seleccionar dichas fabricas estaban relacionados con los siguientes factores:

- Los tiempos de cambio de referencia eran demasiado altos y variables. La reducción drástica de estos tiempos se consideraba clave para el éxito del LEAN en la corporación.
- La mejora de las eficiencias (OEE) de las líneas era clave para la competitividad de esas fábricas.

Como paso para el aseguramiento del éxito de una posterior implantación global de las técnicas Lean, el proyecto se planteó dos objetivos estratégicos prioritarios. El primero era conseguir resultados rápidos para que la organización tomara conciencia de las posibilidades de las técnicas Lean y poder transmitir correctamente el know-how Lean. El segundo objetivo fundamental era dar participación y protagonismo activos a los equipos internos de mejora continua. Para llevar a cabo la implantación rápida se contó con los servicios externos de DIT Consultoría con la que se estableció el plan detallado de implantación.

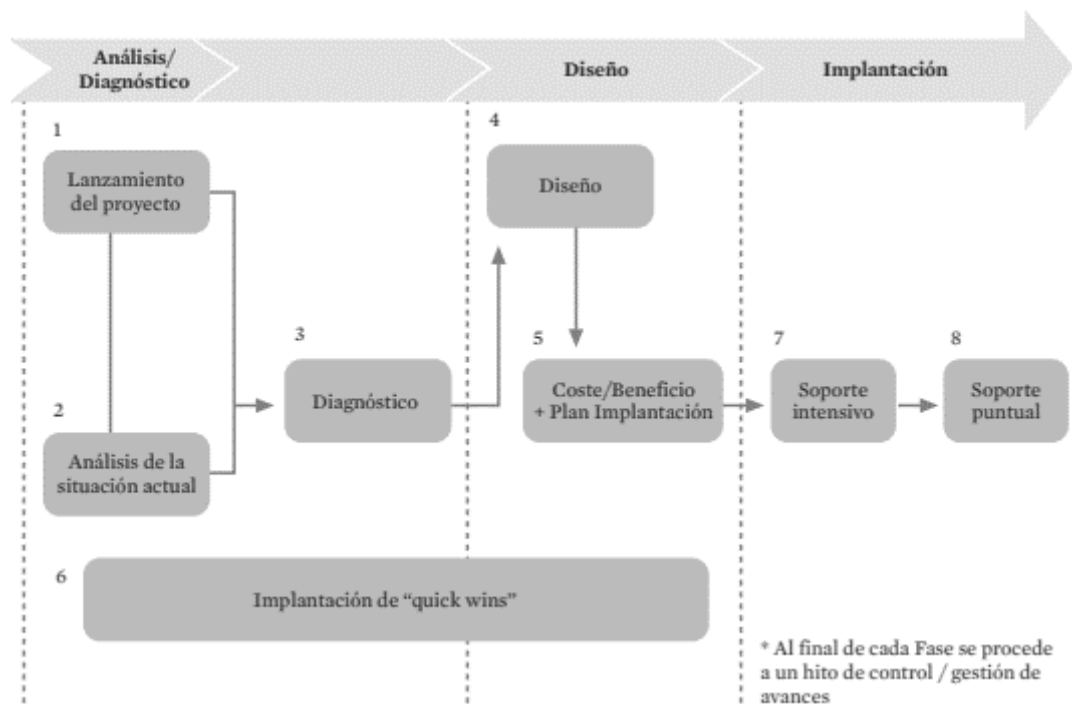


Gráfico No. 7 Plan de Implantación León

Dicho plan estaba constituido por tres fases principales con el siguiente contenido y metodología:

- **Análisis / Diagnóstico:** Detección y cuantificación de las operaciones de No Valor.
- **Diseño:** Definición de las acciones a realizar a través de aquellas técnicas Lean que permitieran una drástica eliminación del No Valor detectado en la fase de análisis.
- **Implantación:** Soporte intensivo a los equipos internos de mejora para implantar rápidamente las herramientas y soporte puntual posterior para consolidar las mejoras de flexibilidad y productividad detectadas.

Un aspecto muy importante era la duración del proyecto puesto que se consideraba crítico poder obtener resultados rápidos en una zona concreta de la fábrica. De esta forma se conseguía demostrar la viabilidad y rentabilidad de las técnicas y contar con un modelo de buenas prácticas que pudiera ser extendido al resto de la compañía. Con este fin, las tres fases del plan se ejecutarían en un plazo máximo de 4 meses para posteriormente extenderlo al resto de las líneas. Lógicamente la clave estaba en identificar e implantar ganancias rápidas (quick wins), es decir, acciones que con poco esfuerzo daban un resultado relativamente grande.

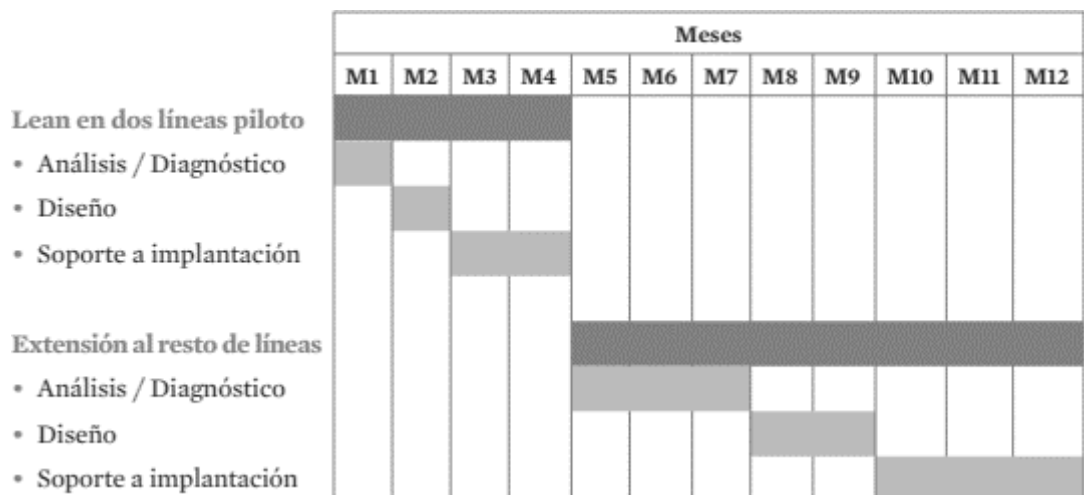


Gráfico No. 8 Programación del Plan de Implantación Lean

Se formó un Equipo Integral de Proyecto (EIP) para ambas líneas, formado con personal de Producción (un líder de equipo por línea), Mantenimiento, Ingeniería y Calidad. El EIP se reunía de manera periódica, cada dos semanas, se identificaban y definían las mejoras, se asignaban responsabilidades y se ponían fechas; todo ello se llevaba a cabo a pie de línea. Al final de la reunión se generaba un resumen que se colgaba en un panel a pie de línea.

Desde el punto de vista de las técnicas Lean a adoptar, el proyecto no puso límites a la implantación de técnicas Lean de manera que fueron planteadas diferentes técnicas que cubrían los aspectos de personal, máquinas y materiales.

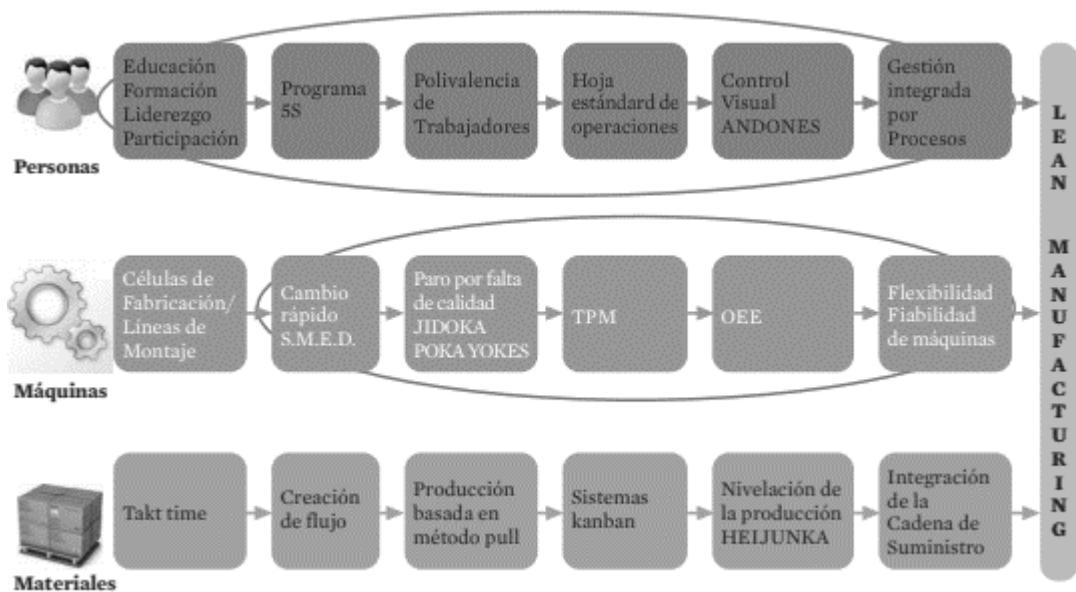


Gráfico No. 9 Herramientas Lean

Las técnicas Lean que resultaron más potentes fueron: SMED, OEE, y POKA-YOKES. Los resultados obtenidos con el proyecto han sido muy positivos, de manera que las técnicas se están implantando en el resto de las factorías del grupo.

Desde el punto de vista operativo, los beneficios finales obtenidos con el proyecto han sido:

- Reducción del Coste Total Industrial (Directos, Indirectos e Inmovilizado).
- Incrementos porcentuales de OEE superiores al 10%.
- Reducción de tiempos de cambio superiores al 70%.

- Mejora drástica de flexibilidad, como consecuencia del punto anterior.
- Cumplimiento del 100% del nivel de Servicio.

### **Causa de pérdidas en una organización**

Uno de los conceptos fundamentales de Manufactura Esbelta es la eliminación de desperdicio o “muda”, que es ocasionada por cualquier actividad que consuma recursos pero que no cree valor alguno (Womack & Jones, 1996).

Según los autores (Liker & Meier, 2006), las técnicas de manufactura esperan, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos.

#### **Desperdicios:**

##### *Sobreproducción*

El “Overproduction”, es ocasionado por procesar artículos en gran cantidad en un tiempo temprano; es decir, producir cantidades mayores a la demandada por el cliente. En algunas ocasiones se realiza esto con la finalidad de conseguir economías de escala, pero a la vez se crea un falso incremento de la productividad, ya que ello no genera valor al producto; lo que trae como consecuencia incremento en costos por exceso de personal, almacenamiento, transporte debido al exceso de inventarios.

##### *Tiempo de espera*

Ocurre cuando los operarios y máquinas se mantienen inactivas, debido a la espera por información, averías en las máquinas, materiales errados, entre otros.

##### *Transporte*

Son los movimientos innecesarios tanto de personas como de componentes, como materiales, partes y productos terminados, entre las diferentes etapas del proceso productivo.

##### *Sobre procesamiento*



Este se ocasiona cuando la empresa consume más recursos de los necesarios en un tiempo mayor. Esto puede ser ocasionado por el uso inadecuado de métodos de trabajo, lo que genera que las tareas se dupliquen o que sean innecesarias; también, cuando se utilizan más recursos de los necesarios; es decir, se imponen niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.

#### *Inventarios innecesarios*

Esto ocurre cuando la compañía mantiene bienes materiales en exceso, ya sea que almacena materia prima, productos en proceso o productos terminados. En muchas ocasiones las ventas caóticas permiten que se incremente los inventarios para protección; sin embargo, tener en almacén a esto productos puede generar que los tiempos de reposición largos (por parte del proveedor), deterioro de bienes, incremento de los costos de almacenamiento y mantenimiento, no creando valor alguno al producto.

#### *Movimientos innecesarios*

Son todos los movimientos que realizan los operarios para generar valor al producto o servicio. Lo primordial en este punto, radica en disminuir los movimientos del operario fuera de su área de trabajo, manteniendo a su alcance todas las herramientas y piezas.

#### *Defectos*

Ocasionado por la repetición y corrección de procesos, o reproceso de productos. Esto es ocasionado, por no realizar correctamente las operaciones a la primera, generando costos adicionales tanto de tiempo como la eliminación de residuos. Actualmente se considera un octavo desperdicio: Talento Humano. El cual se “refiere a no utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios” (Ortega, 2016). Es así que, al no capacitar al personal en los siete desperdicios anteriores, genera que se pierdan las ideas, sugerencias y oportunidades de mejora.

### **Instrumentos de Lean Manufacturing**

Algunos de los que se pretende usar en la investigación:

### *Mapa de Flujo - Valor*

El Value Stream Mapping o VSM) tiene como objetivo desarrollar un mapa (una representación visual) del flujo de valor de una familia de productos dentro de una empresa, en la que se señalen tanto las actividades que agregan valor como las que no agregan valor ,necesarias para producir un producto, desde los proveedores de insumo hasta la entrega del producto al cliente y con ello las empresas manufactureras puedan replantear y rediseñar sus sistemas productivos con el objeto de alcanzar la competitividad necesaria para afrontar los retos de los mercados actuales según la European Commission (2004). Es necesario, por tanto, como sugiere Marchwinski (2004), disponer herramientas que apoyen al proceso de rediseño de sus sistemas productivos. La aplicación de VSM se fundamenta en las siguientes etapas:

- Elección de la familia de productos
- Mapeo del estado actual referente al flujo de materiales y de su información asociada.
- Mapeo de la situación futura sobre la base de pautas aportadas por la manufactura esbelta.
- Definición e implementación de un plan de trabajo

### **5S´s**

Como dice Rey (2005) El sistema conocido como las 5´S se desarrolló en Japón con el fin de mantener organizadas, limpias, seguras y, sobre todo, productivas las áreas de trabajo. En la práctica, la aplicación de este sistema se convirtió en el primer paso hacia la adopción de la filosofía de la calidad total en las empresas japonesas. Es por ello que hablar de procesos con cero defectos, cero demoras y cero desperdicios, se debe inicialmente a que las empresas desarrollaron el soporte de una operación estructurada bajo el sistema de las 5´S. El nombre de las 5´S tiene su origen en cinco palabras japonesas que empiezan con la letra “S”, i) Seiri: Seleccionar; ii) Seiton: Organizar; iii) Seiso: Limpiar; iv) Seiketsu: Estandarizar, y v) Shitsuke: seguimiento.

### *SMED (Single Minute Exchange of Die)*

Este fue desarrollado por Shigeo Shingo en los años 1950 en respuesta a las necesidades emergentes de producción en lotes de tamaños necesarios para cumplir con

la demanda de los clientes con la flexibilidad requerida. En general, SMED apunta a estandarización y simplificación de las operaciones y es uno de los métodos de lean Manufacturing para la reducción de los tipos de desperdicios que se generan en un proceso de cambio de molde para la fabricación de otro producto, por ejemplo. Proporciona una manera rápida y eficiente de cambiar el proceso de fabricación del producto actual para ejecutar el siguiente producto.

#### *Mantenimiento productivo total*

Según Nakajima (1991), el objetivo de esta metodología es maximizar la eficiencia global de los equipos e implica el mantenimiento autónomo de los mismos, realizado por los operarios de cada puesto de trabajo. Asimismo, involucra mejoras en el mantenimiento preventivo y predictivo, que permite una medición continua del desempeño del sistema mediante el indicador OEE (“Overall Equipment Efficiency”), el cual incluye la eficiencia, disponibilidad de equipos y calidad; asimismo, permite el incremento de la productividad y reducción de desperdicios.

#### *Mantenimiento autónomo*

Su objetivo principal es la educación y/o formación del recurso humano, que les permite a los empleados empoderarse de su puesto de trabajo y actuar responsablemente en el mismo, de tal manera que se ejecuten no sólo las actividades designadas en el puesto, sino que se hagan reparaciones en el mismo, como inspección, limpieza y lubricación de equipos y máquinas (Navarro, 1997).

### **3.6. Hipótesis o Pregunta Directriz**

El diseño de un sistema de control basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing influirá en los tiempos de producción para la empresa Narman Jean´s

### **3.7. Señalamiento de Variables**

Variable Independiente: SISTEMA DE CONTROL Variable Dependiente: TIEMPOS EN PRODUCCIÓN

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1. Enfoque de la Investigación**

El enfoque de esta investigación se la realizará utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, mediante ello podremos comprender de forma acertada como se encuentra el problema en la misma que determinamos la variable independiente y la variable dependiente, con un análisis de las causa y efectos lo cual nos ayudará a encontrar las posibles soluciones del problema encontrado en la empresa Narman Jean.

### **4.2. Modalidad de Investigación**

Para poder realizar la presente investigación se utilizará la modalidad bibliográfica ya que mediante ellos podemos analizar la información escrita de un determinado problema, con la finalidad de poder comprender acerca de la información buscada y que se encuentra ya existente como son en libros revistas científicas, informes técnicos, tesis de grado, logrando así una mejor conceptualización.

### **4.3. Niveles o Tipos**

#### **4.3.1. Investigación Descriptiva:**

La presente investigación se describirá todos los eventos que se desarrollen dentro de la empresa con el objeto de determinar un problema ya sea en una circunstancia temporal o especial determinada, lo cual se desarrollará visualizando como es y cómo se manifiesta dentro de Narman Jean.

#### **4.3.2. Investigación exploratoria**

Esta investigación nos permite identificar de una forma más simple como está dado el problema alrededor de la gestión de la producción, y así dar una mejor apertura a la investigación y permitir el contacto directo de todos los que conforman la empresa Narman Jean.

#### **4.3.3. Investigación Correlacional:**

Esta investigación tiene como propósito medir el grado de relación existente entre la variable independiente Modelo de Gestión Lean Manufacturing y la variable dependiente que es Sistema de Control de Tiempos en la empresa Narman Jean con el objeto de medir la variación de su comportamiento determinando las causas y efectos.

#### **4.3.4. Investigación explicativa**

Mediante esta investigación el objeto es medir el grado de relación que se encuentra entre dos o más variables, lo cual se determinara estadísticamente, es decir interpretar lo que ocurre con el fenómeno donde se encuentra y depende el problema, para mediante ellos proponer una alternativa de solución de dicha investigación.

### **4.4. Población y Muestra**

Para ejecutar la presente investigación que se realizará en la empresa Narman Jean es necesaria la participación del personal que se encuentran integrados por 76 personas a quienes se denomina el área que representa la población objeto de estudio.

<b>Directivos</b>	<b>4</b>
<b>Empleados</b>	<b>16</b>
<b>Clientes</b>	<b>60</b>
<b>Total</b>	<b>76</b>

Cuadro No. 1: Población

#### 4.5. Resultados esperados

Con la investigación se intenta dar una posible solución a la gestión de la producción en la empresa Narman Jean mediante el diseño de un sistema de reducción de tiempos en su producción, basado en la selección adecuada de una de las técnicas parte del Lean Manufacturing. La cuales se enmarcan en los siguientes principios:

- Eliminar desperdicios.
- Mejorar la relación entre los proveedores y la fábrica.
- Mayor productividad en la fábrica.
- Mayor participación de los trabajadores en la empresa.
- Permite que el proceso tenga su propio autocontrol de calidad.
- Eliminar los problemas de raíz, cuando se detecta la causa de este.
- Mayor eficiencia y automatización de forma controlada.
- Minimiza los excesos y las demoras.
- Reducción de tiempos en preparación de la maquinas.
- Mantenimiento preventivo.
- Control local y no centralizado.

#### 4.6. Financiamiento

#### **4.7. Cronograma**

#### **4.8. Sostenibilidad**

El proyecto es sostenible, ya que contribuirá con lineamientos necesarios por encontramos en un mundo globalizado y sujeto a cambios no solo tecnológicos sino también la forma de dirigir a las empresas. Y proponer soluciones que permitan cumplir con los objetivos empresariales.

#### **4.9. Beneficiarios del proyecto**

Los beneficiarios directos serán:

- Gerentes
- Cliente interno.
- Cliente externo.

#### **4.10. Facilidades del trabajo**

Para la realización de la presente investigación existe información relevante en libros y artículos científicos, además de contar con el apoyo de todo el personal de trabajo y gerencia, delegado en los encargados técnicos en el contexto de la producción y manejo de procesos.

#### **4.11. Aspectos bioéticos y sociales**

Se intenta fundamentar la necesidad de ampliar el campo de visión de la Bioética en la empresa, desde la ética social a una bioética empresarial, que aborde los dilemas éticos dentro de la misma como políticas y reformas de los sistemas de producción eficiente y a tiempo.



## 5. RESULTADOS ESPERADOS

### 5.1. Antecedentes

La empresa Narman Jean's tiene presencia en el mercado desde hace una década, elaborando Jeans, de la fabricación a la entrega final de las mismas. Por tal motivo, un adecuado proceso de producción es esencial para el crecimiento de la empresa, notando que uno de los problemas son los tiempos establecidos en cada etapa, lo cual incurren en un retraso en su entrega.

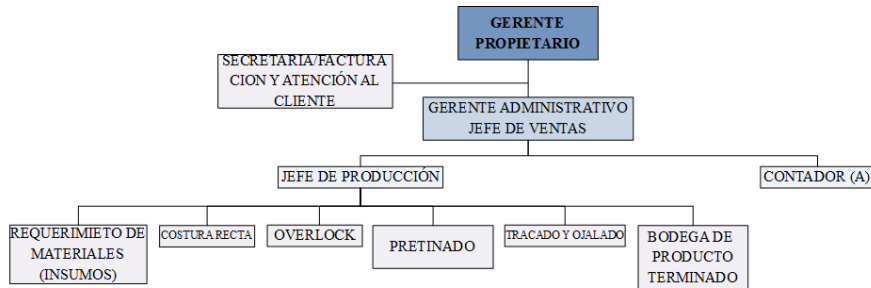
Los productos que fabrica Narman Jean's son jeans para hombre, mujer y niños el cual es el resultado de un completo proceso de producción en donde concurren partes y elementos de diferentes áreas; en los cuales se analiza si hay sobreproducción, fabricación de más productos de los requeridos, operaciones innecesarias si la hay y la creación de nuevos diseños de productos o procesos, desplazamientos innecesarios, tanto de personal como de materiales, inventarios saturados, y los tiempos de espera entre procesos.

Por lo antes expuesto se puede tener una visión global de cómo se origina el problema, por ende, se genera la interrogante: ¿El diseño de un sistema de control basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing que controle los tiempos de producción para la empresa??

La respuesta a la interrogante se sustenta en la búsqueda de métodos o recursos que ofrezcan materiales con la calidad, cantidad y tiempo adecuado. En la transformación o desarrollo de sistemas que mejoren y agiliten el proceso, reduciendo así errores y demoras ocasionadas por la falta de coordinación entre las áreas de administración y operación de la producción.

## 5.2. La empresa

La empresa Narman Jean´s es una empresa de origen ecuatoriano domiciliada en la ciudad de Pelilelo, la cual tienen una permanencia en el mercado de alrededor de diez años dentro de los cuales ha venido ofreciendo un producto de calidad a precios accesibles dentro del mercado. La que se encuentra organizada de la siguiente manera.



AUTOR: FECHA: 15/11/2018	Mayra Sailema	TITULO: <b>ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL SITUACION ACTUAL</b>	IDENTIFICADOR: EST-ORG
-----------------------------	---------------	--	---------------------------

Gráfico No. 10 Organico Funcional - Ventas

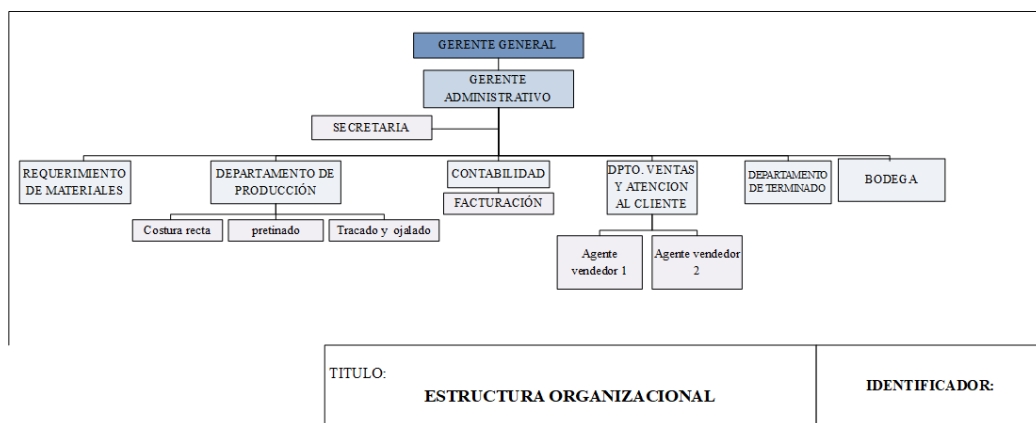


Gráfico No. 11 Orgánico Funcional – Gerencia General

### 5.3. Filosofía empresarial.

**Visión.** - Ser una empresa reconocida y renombrada en la industria del jean; con enfoque vanguardista, creando además un ambiente que promueva y recompense el desarrollo de los empleados, así como la entrega consistente de un producto y servicio de calidad a nuestros clientes, logrando de esta forma enfrentar mercados internacionales.

**Misión.** – Narman Jean´s tiene la misión de poseer un equipo profesional, técnico y competitivo en la elaboración y diseño de jeans para todo cliente, en la búsqueda permanente de la excelencia satisfaciendo las expectativas del cliente y los mercados donde servimos en cuanto a mejor calidad, comodidad y placer; además de poseer un compromiso hacia el bienestar en todas las áreas de responsabilidad social y cuidado ambiental.

**Valores.** - Los valores de nuestra empresa se enmarcan en:

- **Transparencia.** En un entorno social donde cada vez es menos frecuente, dentro de nuestros valores empresariales podemos integrar la transparencia hacia nuestro equipo y hacia nuestros clientes. Transparencia implica confianza y las relaciones humanas, incluidas las comerciales, se forjan con confianza.
- **Puntualidad.** El tiempo es dinero, y la gente cada vez valora más el suyo. No solo es importante tenerlo en cuenta para nuestro equipo y su hora de llegada a su trabajo, sino también en otras situaciones que afectan directamente al cliente potencial, como las reuniones de venta; al cliente actual, como los envíos y plazos de entrega; e incluso a nuestro equipo, como el pago de facturas y nóminas.
- **Diferencia.** ¿Qué aportamos que no aporte nuestra competencia? La respuesta a esta pregunta será clave para que los clientes potenciales quieran

comprarnos y para que haya personas con talento dispuestas a trabajar con nosotros.

- Excelencia. La calidad llevada al máximo, eso es la excelencia. Si nos exigimos lo mejor, podremos dar lo mejor. Y que un cliente y un empleado vean que les ofrecemos algo excelente les impulsará a quedarse con nosotros.

#### **5.4. Proceso de Producción**

Para lograr crear un producto o diseñar con éxito un servicio se elaboran los procesos productivos que logre la transformación de la materia prima en el producto final. Para llegar a ello el proceso debe superar varias etapas donde cada uno de los insumos va sufriendo modificaciones hasta la parte final. Es importante señalar que las operaciones que se llevan a cabo en cada etapa del proceso productivo de la empresa Narman Jean´s incluyen la de diseñar, producir y distribuir los productos de la compañía. Estas se encuentran descritas a continuación:

a.- Cortado b.- Armado c.- Lavado

d.- Terminado

## 5.4.1. Procesos de Producción

### A. ETAPA DE CORTADO

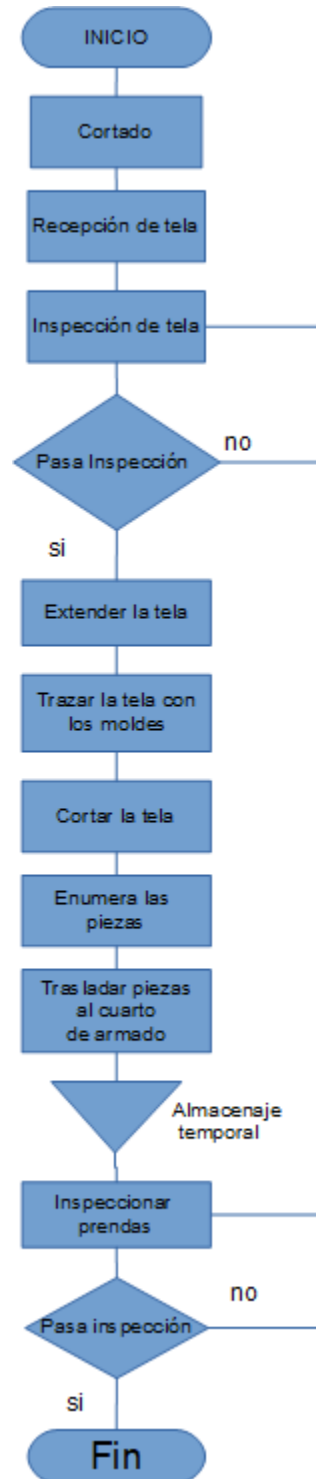


Gráfico No. 12 Diagrama de Flujo – Cortado Proceso

## B. ETAPA DE ARMADO

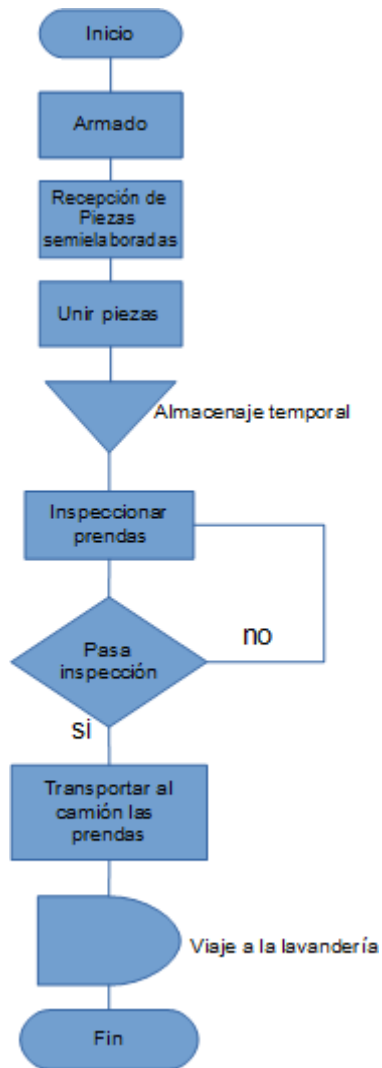


Gráfico No. 13 Diagrama de Flujo – Armado Proceso

### C. ETAPA DE LAVADO

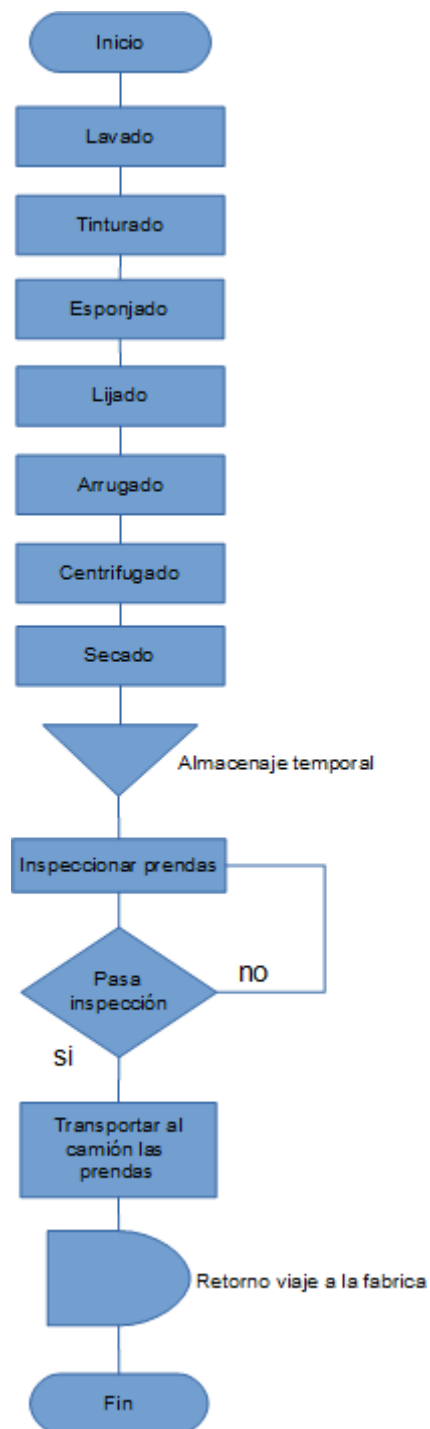


Gráfico No. 14 Diagrama de Flujo – Lavado Proceso

## D. ETAPA DE TERMINADO

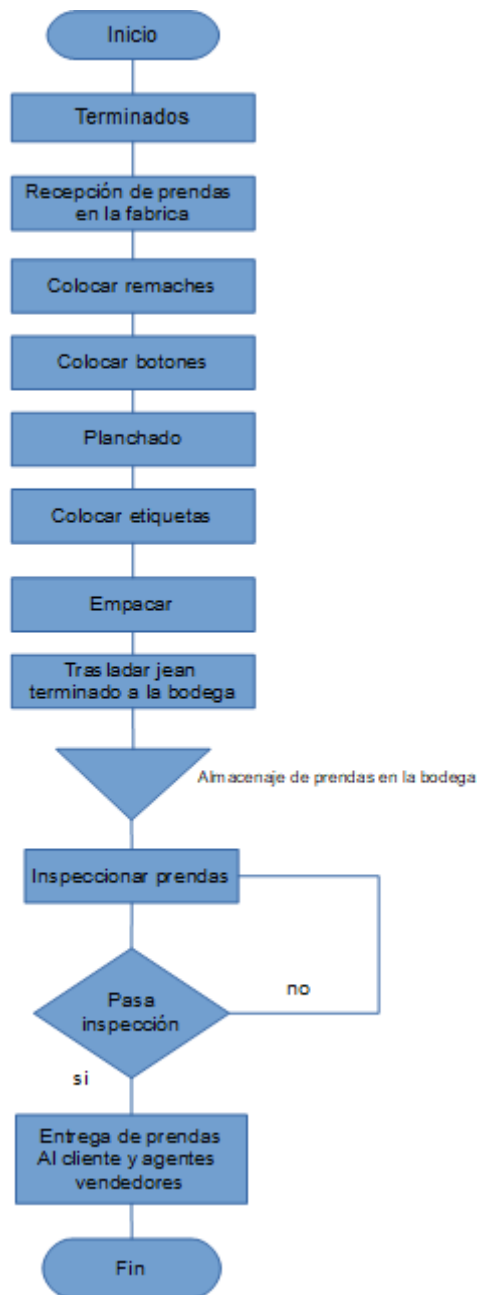


Gráfico No. 15 Diagrama de Flujo – Terminado Proceso



#### 5.4.2. Tiempos de Producción interno

Análisis de tiempo actividades en el requerimiento de materiales.

Cuadro No. 3: Tiempos de Producción

<b>REQUERIMIENTO DE MATERIALES</b>									
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (min)</b>							
		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T. Total</b>	<b>T. Operación</b>	<b>T. Op. Redondeo</b>
<b>1</b>	Petición de Compra	15	15	12	18	23	83	16,60	<b>17</b>
<b>2</b>	Verificación de petición	5	6	5	7	7	30	6,00	<b>6</b>
<b>3</b>	Proceder compra	8	5	7	5	5	30	6,00	<b>6</b>
<b>4</b>	Informe de no proceder compra	10	8	10	6	9	43	8,60	<b>9</b>
<b>5</b>	Recepción y verificación de compra	12	15	18	11	12	68	13,60	<b>14</b>
<b>6</b>	Notificar al proveedor	5	8	11	11	12	47	9,40	<b>10</b>
<b>7</b>	Almacenar los insumos	25	27	17	29	24	122	24,40	<b>25</b>
<b>T. TOTAL DE OPERACIÓN</b>									<b>87</b>
									<b>1h27min</b>

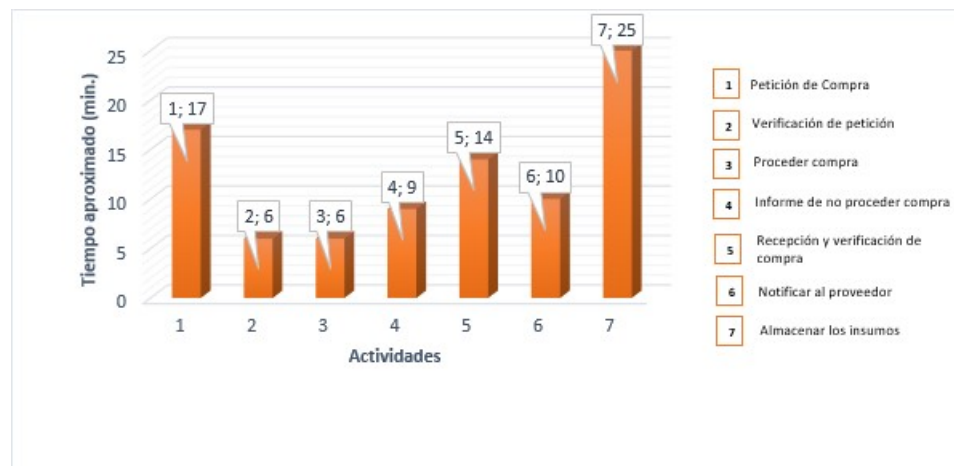


Gráfico No. 16 Tiempo de proceso – Requerimiento Materiales

En la figura se muestra los tiempos de ciclo para obtener los materiales requeridos para la elaboración de los pantalones, cada una de las actividades cumplen una función primordial para la selección del material, es por ello por lo que la petición de compra requiere de 17 minutos, mientras que, una vez adquirida la materia prima, almacenamiento requiere aproximadamente 25 min para colocar en cada una de las secciones de bodega. En su totalidad la actividad requiere de 1h con 27min para proceder a la confección del producto.

Cuadro No. 4: Análisis de tiempo en confección

<b>CONFECCIÓN</b>									
<b>Producción</b>									
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (min)</b>							
		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T. Total</b>	<b>T. Operación</b>	<b>T. Op. Redondeo</b>
<b>1</b>	Emitir orden de producción	5	8	12	6	9	40	8,00	<b>8</b>
<b>2</b>	Recibir orden de producción	5	4	6	5	4	24	4,80	<b>5</b>
<b>3</b>	Emitir orden de producción	4	6	5	3	5	23	4,60	<b>5</b>
<b>4</b>	Notificar requerimiento de tela	9	11	10	12	10	52	10,40	<b>11</b>
<b>5</b>	Recibir orden de producción	1	2	1	1	2	7	1,40	<b>2</b>
<b>6</b>	Solicitar materia prima	5	5	6	5	4	25	5,00	<b>5</b>
<b>7</b>	Despachar tela	15	15	13	16	14	73	14,60	<b>15</b>
<b>8</b>	Recibir y registrar tela	5	4	3	4	3	19	3,80	<b>5</b>
<b>9</b>	Verificar la cantidad de tela en stock	12	15	13	15	12	67	13,40	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>Corte de tela</b>								
	Tendido de tela	50	55	52	45	56	258	51,60	<b>52</b>
	Rayado de mordería	30	28	25	29	32	144	28,80	<b>29</b>
	Corte de tela	20	25	28	35	29	137	27,40	<b>28</b>
	Conteo de piezas	15	17	15	15	17	79	15,80	<b>16</b>
	Selección de piezas	4	5	3	6	4	22	4,40	<b>5</b>

	Limpieza de maquinaria	3	4	4	3	3	17	3,40	<b>4</b>
	Entrega de piezas a los obreros	10	10	12	11	9	52	10,40	<b>11</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>132</b>	<b>144</b>	<b>139</b>	<b>144</b>	<b>150</b>	<b>709</b>	<b>141,80</b>	<b>145</b>
<b>11</b>	<b>Producir pantalones</b>								
	Unión de piezas	20	22	19	24	21	106	21,20	<b>22</b>
	Pretinado	3	2	3	3	2	13	2,60	<b>3</b>
	ojalado y tracado	3	3	4	4	3	17	3,40	<b>4</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>136</b>	<b>27,2</b>	<b>29</b>
<b>12</b>	<b>Inspección y registro de pantalones producidos</b>								
	Separar por tallas	50	45	55	50	48	248	49,60	<b>50</b>
	Inspección y registro de pantalones producidos	25	24	25	28	24	126	25,20	<b>26</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>69</b>	<b>80</b>	<b>78</b>	<b>72</b>	<b>374</b>	<b>74,8</b>	<b>76</b>
	<b>T. TOTAL DE OPERACIÓN</b>								<b>320</b>
									<b>5h20min</b>



Gráfico No. 17 Tiempo de proceso – Requerimiento Materiales

En la figura se muestra los tiempos de ciclo para la producción, como se observa el tiempo total requerido entre las nueve actividades de operaciones es de 70 minutos aproximadamente, lo que equivale 1,10 horas. El tiempo de ciclo para producir depende de la cantidad de tela por cada rollo.

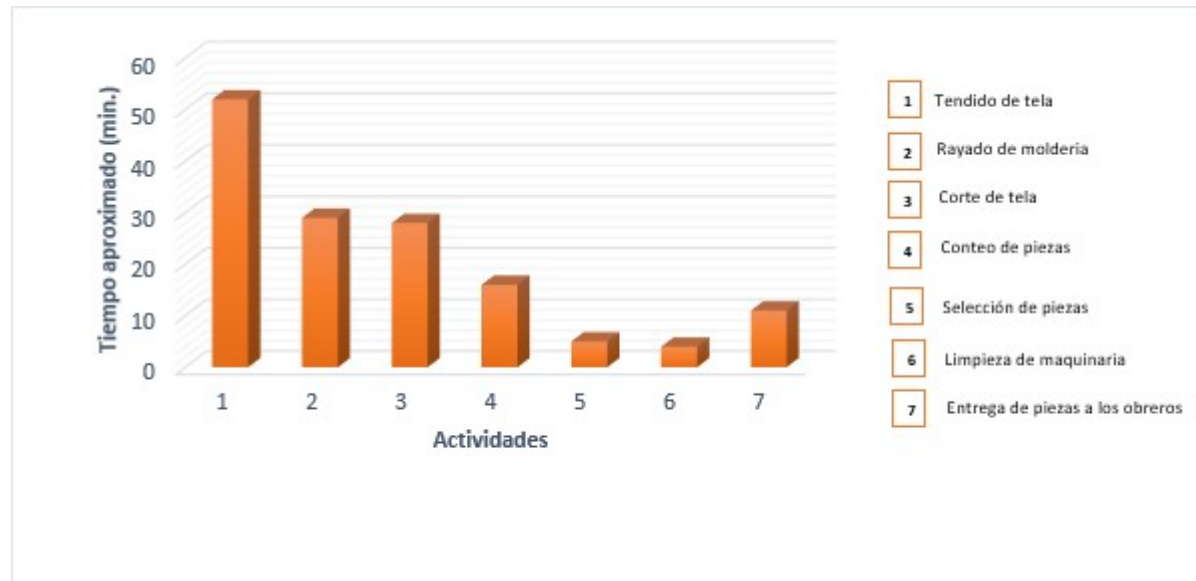


Gráfico No. 18 Tiempo de proceso – Corte de Tela

En la figura se muestra los tiempos de ciclo para la producción, como se observa el tiempo total requerido entre las siete actividades de operaciones es de 145 minutos aproximadamente, lo que equivale 2,25 horas. El tiempo de ciclo para producir depende de la cantidad de tela por cada rollo.

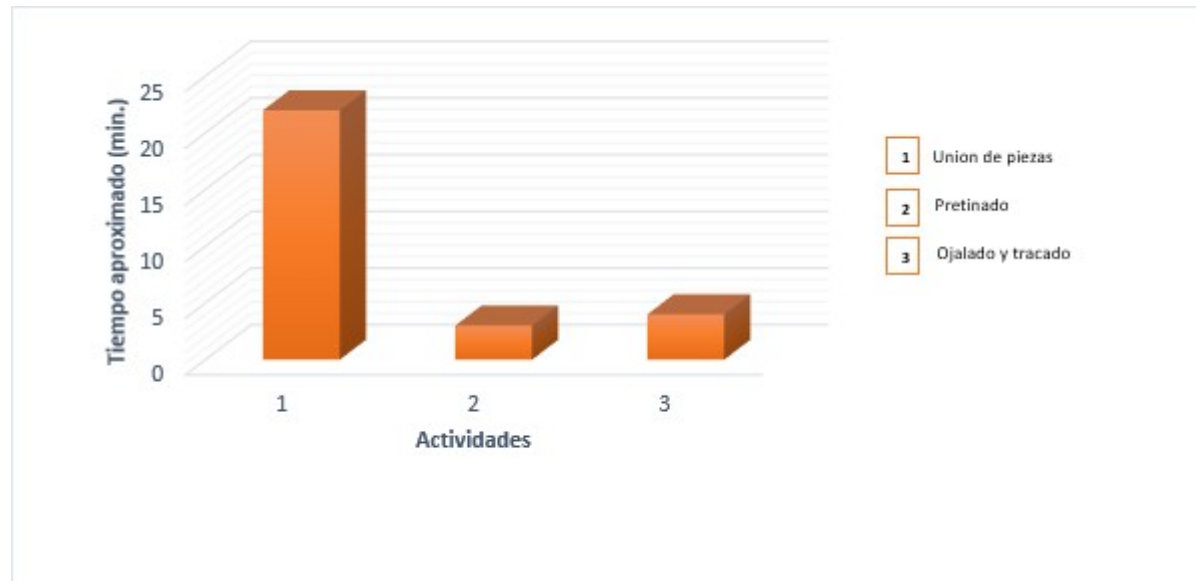


Gráfico No. 19 Tiempo de proceso – Producción Pantalones

En la figura se muestra los tiempos de ciclo para la producción de pantalones, como se observa el tiempo total requerido entre las siete actividades de operaciones es de 29 minutos aproximadamente, lo que equivale 0,48 horas. El tiempo de ciclo para producir depende de la cantidad de tela por cada rollo.



Gráfico No. 20 Tiempo de proceso – Registro Pantalones

En la figura se muestra los tiempos de ciclo para el proceso de inspección y registro de pantalones producidos como se observa el tiempo total requerido entre las siete actividades de operaciones es de 76 minutos aproximadamente, lo que equivale 1,26 horas. El tiempo de ciclo para producir depende de la cantidad de tela por cada rollo.



### 5.4.3. Tiempos de Producción promedio

Cuadro No. 5: Tiempos de producción etapas

<b>TINTURADO</b>									
<b>Producción de una parada</b>									
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (min)</b>							
		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T. Total</b>	<b>T. Operación</b>	<b>T. Op. Redondeo</b>
<b>1</b>	Emitir orden de producción	12	10	11	13	10	56	11,20	<b>12</b>
<b>2</b>	Revisar y verificar orden de producción	10	13	8	11	12	54	10,80	<b>12</b>
<b>3</b>	Terminar producción en proceso	45	94	213	30	157	539	107,80	<b>109</b>
<b>4</b>	Notificar requerimiento de pantalones	7	6	8	5	6	32	6,40	<b>7</b>
<b>5</b>	Registrar y despachar los pantalones de tela cruda	23	20	22	21	22	108	21,60	<b>22</b>
<b>6</b>	Notificar requerimiento de insumos	10	7	10	12	9	48	9,60	<b>10</b>
<b>7</b>	Receta de insumos	15	18	15	19	18	85	17,00	<b>17</b>
<b>8</b>	Calibrar máquina	13	11	10	12	10	56	11,20	<b>12</b>
<b>9</b>	Pesar y despachar los insumos	22	25	21	18	20	106	21,20	<b>23</b>
<b>10</b>	Realizar el proceso de tintura	225	228	221	226	218	1118	223,60	<b>224</b>

<b>11</b>	Registrar en BBDD la producción	17	15	14	12	15	73	14,60	<b>15</b>
		<b>T. TOTAL DE OPERACIÓN</b>							<b>463</b>
									<b>7h43min</b>

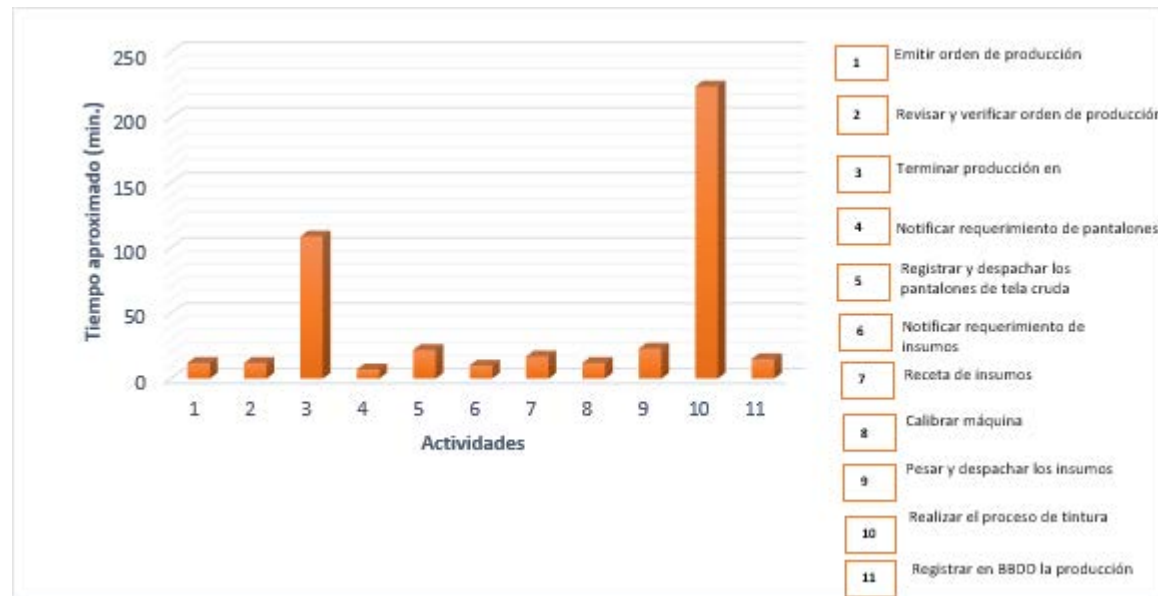


Gráfico No. 21 Tiempo de proceso – Producción Parada

En la figura se muestra los tiempos de ciclo para el proceso de producción de una parada, como se observa el tiempo total requerido entre las once actividades de operaciones es de 463 minutos aproximadamente, lo que equivale 7,71 horas. El tiempo de ciclo para producir depende de la cantidad de pantalones por rollo.

#### 5.4.4. Tiempos de Producción centrifugado y secado

Cuadro No. 6: Tiempos de producción etapa centrifugado

<b>CENTRIFUGADO Y SECADO</b>										
<b>Producción</b>										
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (min)</b>								
		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T. Total</b>	<b>T. Operación</b>	<b>T. Op. Redondeo</b>	
<b>1</b>	Emitir orden de producción	8	10	9	5	9	41	8,20	<b>9</b>	
<b>2</b>	Revisar y verificar orden de producción	11	9	10	8	9	47	9,40	<b>10</b>	
<b>3</b>	Terminar producción retrasada de rollos para centrifugar	37	40	42	38	40	197	39,40	<b>40</b>	
<b>4</b>	Centrifugar pantalones en proceso	42	41	45	42	41	211	42,20	<b>43</b>	
<b>5</b>	Terminar producción retrasada	91	98	95	101	96	481	96,20	<b>97</b>	
<b>6</b>	Secar pantalones	98	102	95	100	103	498	99,60	<b>99</b>	
<b>7</b>	Registrar y empacar temporalmente los rollos secos	15	13	17	15	16	76	15,20	<b>16</b>	
		<b>T. TOTAL DE OPERACIÓN</b>							<b>314</b>	
									<b>5h14min</b>	

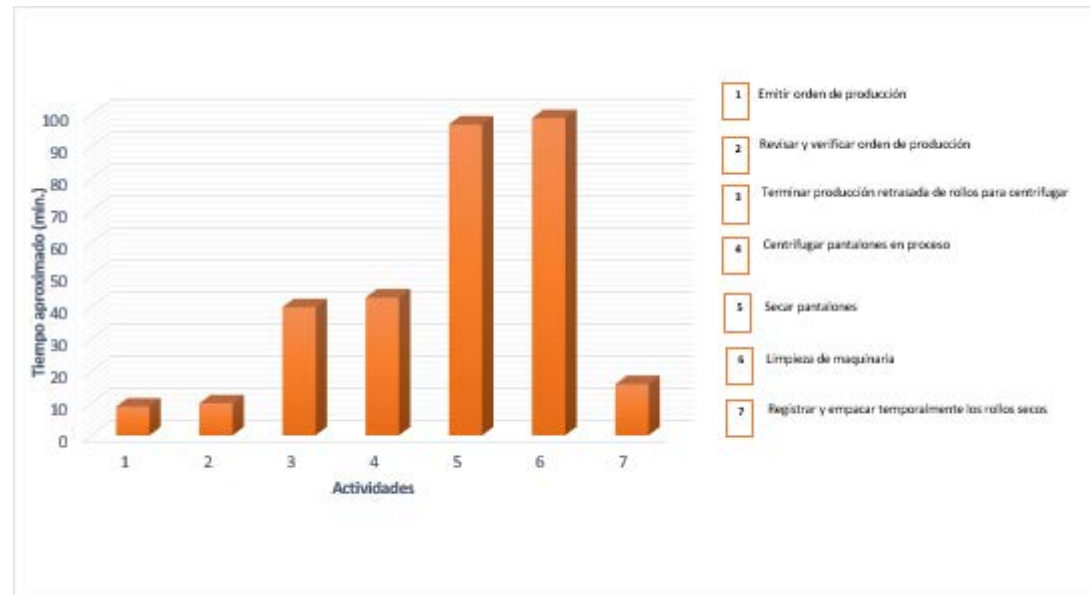


Gráfico No. 21 Tiempo de proceso – Centrifugado y Secado

En la figura se muestra los tiempos de ciclo para el proceso de centrifugado y secado, como se observa el tiempo total requerido entre las siete actividades de operaciones es de 314 minutos aproximadamente, lo que equivale 5 horas y 14 minutos. El tiempo de ciclo para producir centrifugar y secar depende del total de productos estimados.

### 5.4.5. Tiempos en ventas

Cuadro No. 7: Tiempos de producción etapa centrifugado

<b>VENTAS</b>									
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (min)</b>							
		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T. Total</b>	<b>T. Operación</b>	<b>T. Op. Redondeo</b>
<b>1</b>	Recepción de pedido del cliente	5	5	6	5	7	28	5,60	<b>6</b>
<b>2</b>	Revisar base de datos de producción	15	13	15	14	16	73	14,60	<b>15</b>
<b>3</b>	Informar al cliente	10	5	5	6	5	31	6,20	<b>7</b>
<b>4</b>	Cotizar pedido	20	15	25	20	30	110	22,00	<b>22</b>
<b>5</b>	Establecer forma de pago	9	12	7	10	11	49	9,80	<b>10</b>
<b>6</b>	Generar factura	7	5	5	6	15	38	7,60	<b>8</b>
<b>7</b>	Recibir y verificar factura	8	10	12	9	10	49	9,80	<b>10</b>
<b>8</b>	Revisar la producción	15	20	17	20	18	90	18,00	<b>18</b>
<b>9</b>	Despachar pedido	40	45	49	59	45	238	47,60	<b>48</b>
		<b>T. TOTAL DE OPERACIÓN</b>							<b>144</b>
									<b>2h24min</b>

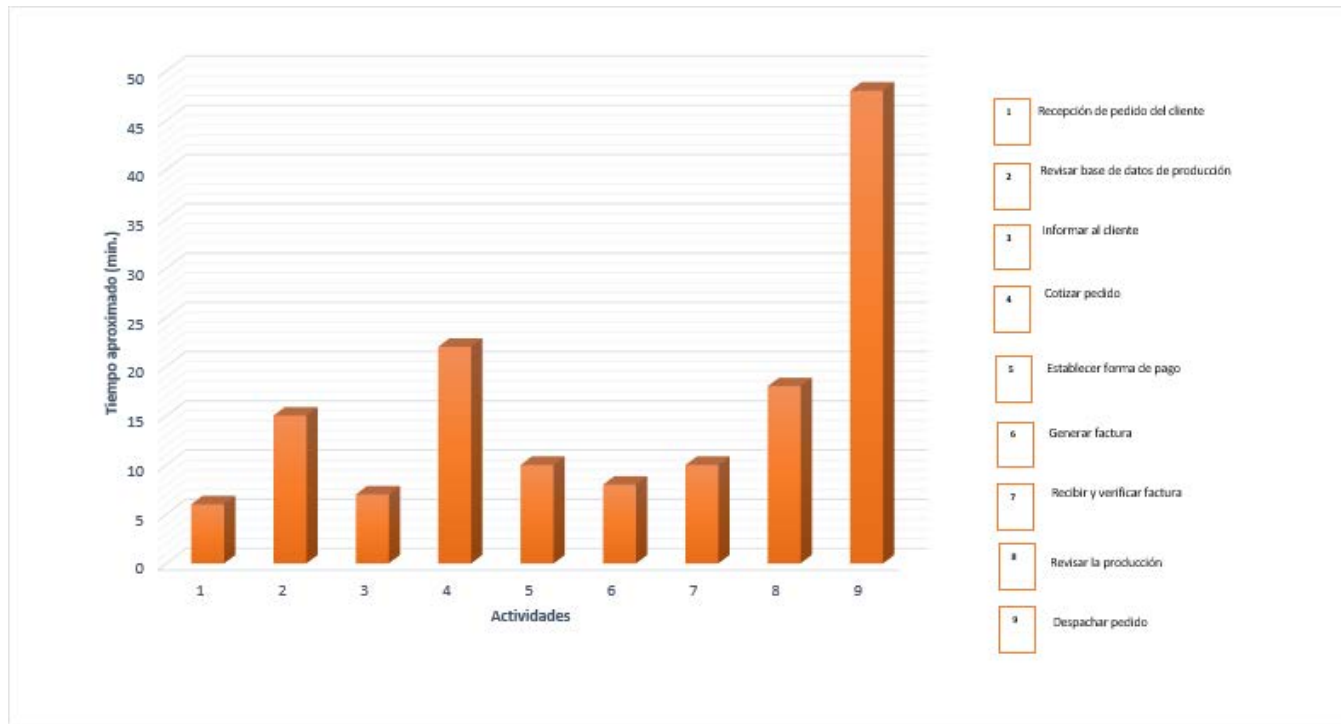


Gráfico No. 22 Tiempo de proceso – Ventas

En la figura se muestra los tiempos de ciclo para el proceso de ventas, como se observa el tiempo total requerido entre las nueve actividades de operaciones es de 144 minutos aproximadamente, lo que equivale 2 horas y 24 minutos. El tiempo de ciclo para producir centrifugar y secar depende del total de productos estimados.

5.4.6. VSM actual de la fábrica Narman Jean.

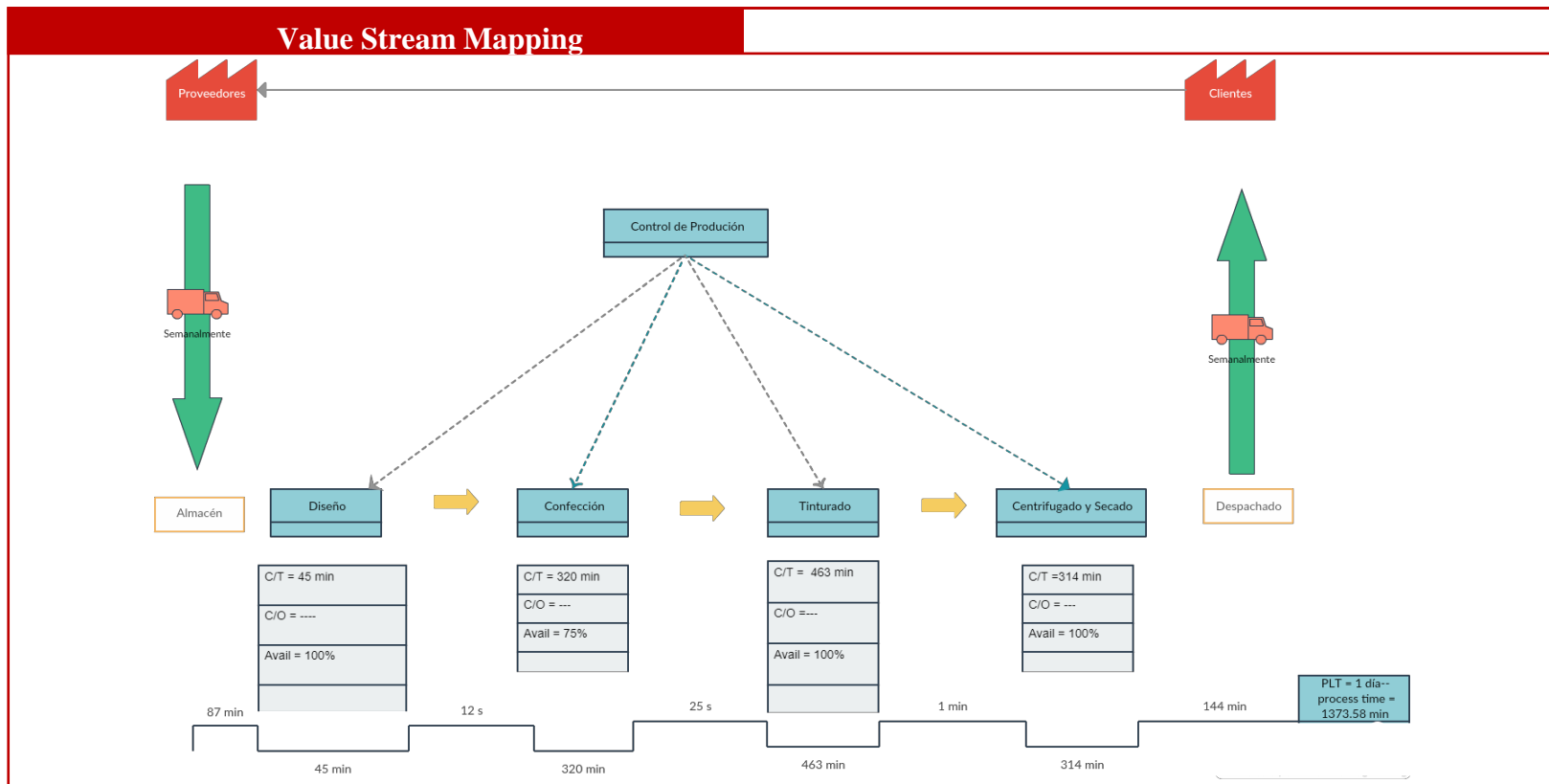


Gráfico No. 23 VSM

## 5.5. Tabulación de datos

Para diagnosticar la situación actual de la empresa, se realizó una encuesta dirigida a la población en estudio, es decir 76 personas, por lo cual se logra obtener la siguiente información:

**Pregunta 1. ¿Conoce bien el proceso para abastecimiento de materiales para la confección de jeans?**

Cuadro No. 8: Tiempos de abastecimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Si	70	92,11%	92,11%	92,11%
	No	6	7,89%	7,89%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	

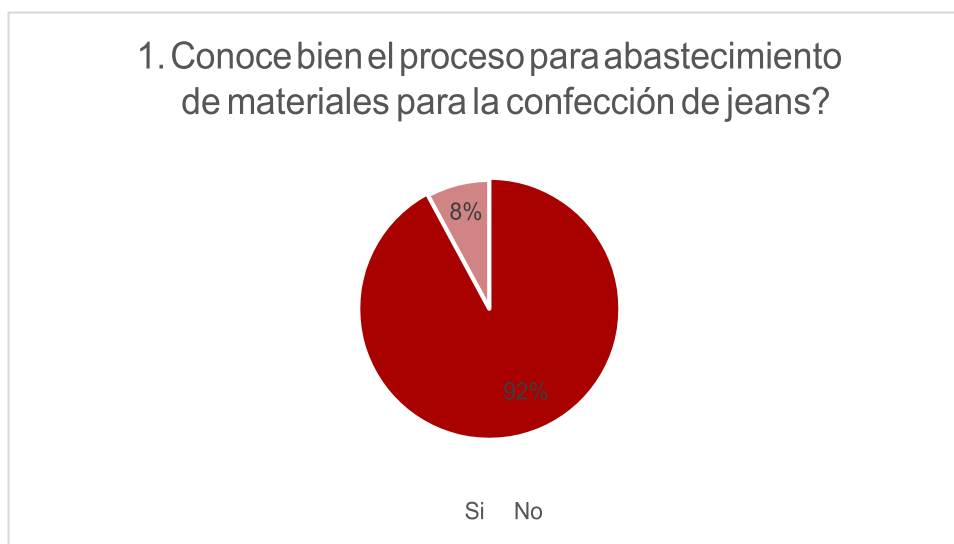


Gráfico No. 24 – Pregunta Abastecimiento



**Pregunta 2. ¿Conoce si los proveedores son confiables y entregan a tiempo los materiales?**

Cuadro No. 9: Tiempos proveedores

Frecuencia			Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Si	68	89,47%	89,47%	89,47%
<b>Válido</b>	No	8	10,53%	10,53%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	



Gráfico No. 25 – Pregunta Proveedores

**Pregunta 3. ¿ En qué nivel existen desperdicios en la confección de jeans?**

Cuadro No. 10: Desperdicios Producción

Frecuencia		Porcentaje		Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Altos	8	10,53%	10,53%	10,53%
	Medios	57	75,00%	75,00%	85,53%
	Bajos	11	14,47%	14,47%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	



Gráfico No. 26 – Pregunta Desperdicios

**Pregunta 4. ¿Logra determinar la necesidad de reducir los fallos en producción?**

Cuadro No. 11: Fallos Producción

Frecuencia		Porcentaje		Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Si	72	94,74%	94,74%	94,74%
	No	4	5,26%	5,26%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	



Gráfico No. 27 – Pregunta Reducción Fallos



**Pregunta 5. ¿Cuál es la valoración en cuantos a defectos en la confección?**

Cuadro No. 12: Defectos Confección

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	90-100%	8	10,53%	10,53%
	60-90%	40	52,63%	63,16%
<b>Válido</b>	30-60%	23	30,26%	93,42%
	0-30%	5	6,58%	100,00%
<b>Total</b>		<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

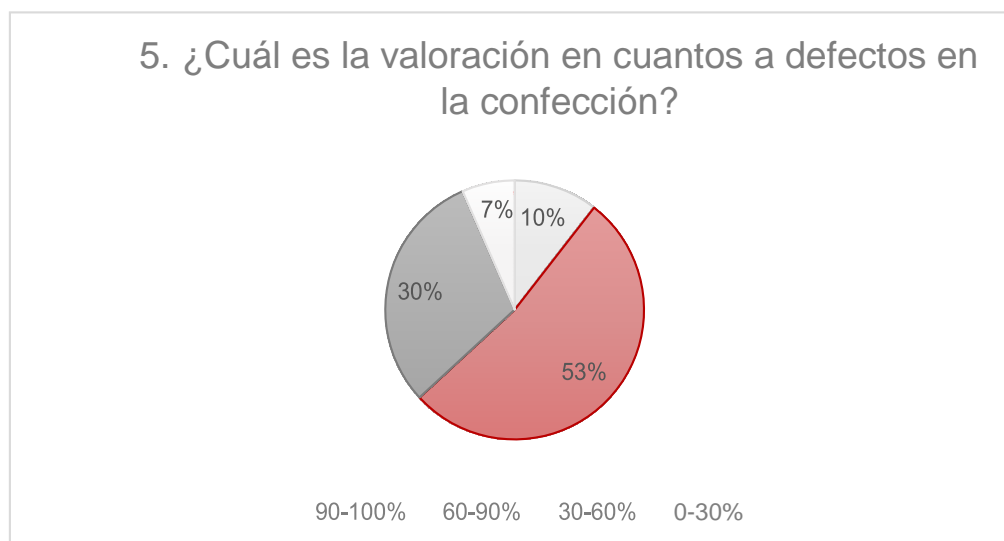


Gráfico No. 28 – Pregunta Defectos

**Pregunta 6. ¿Conoce los tiempos que le toma realizar cada actividad en la confección de jeans?**

Cuadro No. 13: Tiempos Confección

Frecuencia			Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	60	78,95%	78,95%	78,95%
	No	16	21,05%	21,05%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	

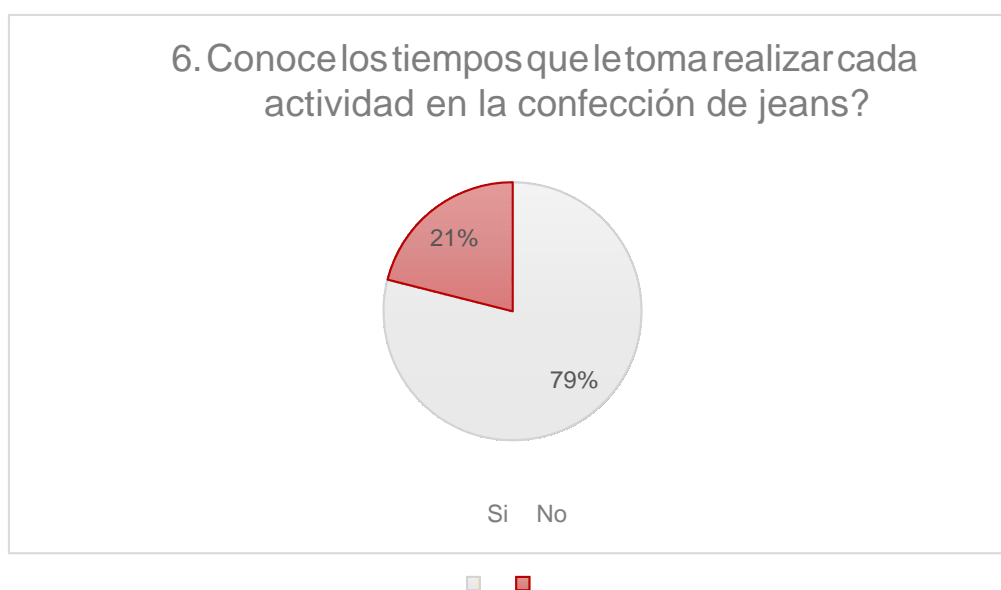


Gráfico No. 29 – Pregunta Defectos

**Pregunta 7. ¿ Hay retrasos en la entrega del producto confeccionado?**

Cuadro No. 14: Retrasos Confección

Frecuencia			Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	65	85,53%	85,53%	85,53%
	No	11	14,47%	14,47%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	



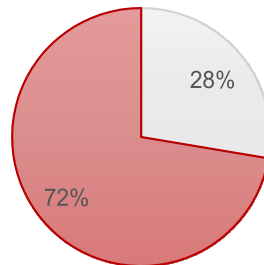
Gráfico No. 30 – Pregunta Retraso

**Pregunta 8. ¿Encuentra usted que los tiempos de producción son los adecuados?**

Cuadro No. 15: Tiempos adecuados producción

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Si	21	27,63%	27,63%
	No	55	72,37%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

8. Encuentra usted que los tiempos de producción son los adecuados?



Si No

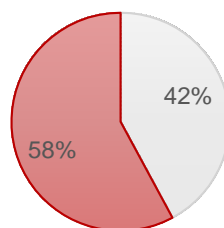
Gráfico No. 31 – Tiempos Producción

**Pregunta 9. ¿Distingue las actividades dentro de los procesos, sus materiales y maquinaria necesaria para la confección de sus jeans?**

Cuadro No. 16: Actividades y procesos

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Si	32	42,11%	42,11%
<b>Válido</b>	No	44	57,89%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

9. Distingue las actividades dentro de los procesos, sus materiales y maquinaria necesaria para la confección de sus jeans?



Si No



Gráfico No. 32 – Pregunta Actividades Proceso

**Pregunta 10. ¿Existen actividades ineficaces o infructuosos en la producción?**

Cuadro No. 17: Actividades ineficaces

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Si	52	68,42%	68,42%
<b>Válido</b>	No	24	31,58%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

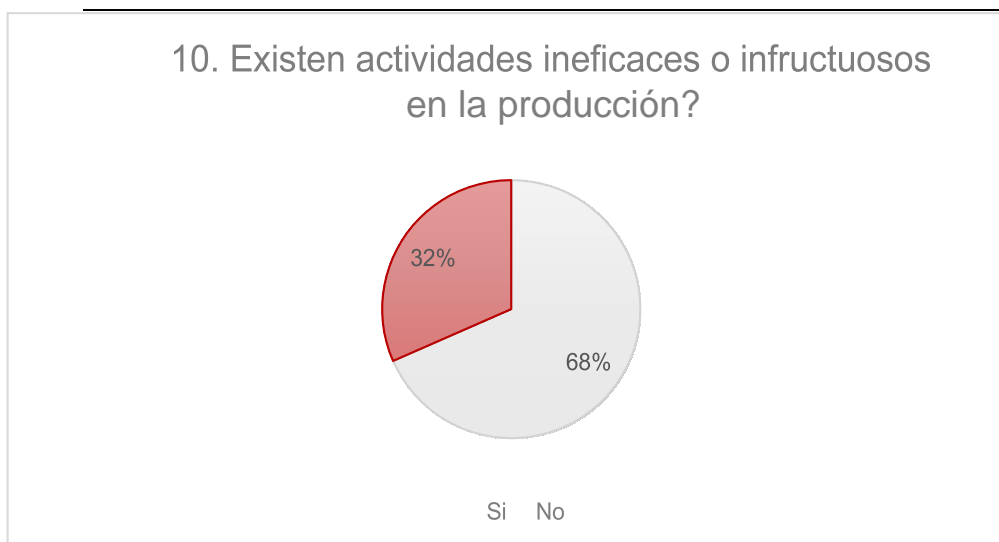


Gráfico No. 33 – Pregunta Actividades Ineficaces

**Pregunta 11. ¿El producto es entregado de acuerdo con las necesidades o estándares de la empresa?**

Cuadro No. 18: Necesidades Organización

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Si	56	73,68%	73,68%

<b>Válido</b>	No	20	26,32%	26,32%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	

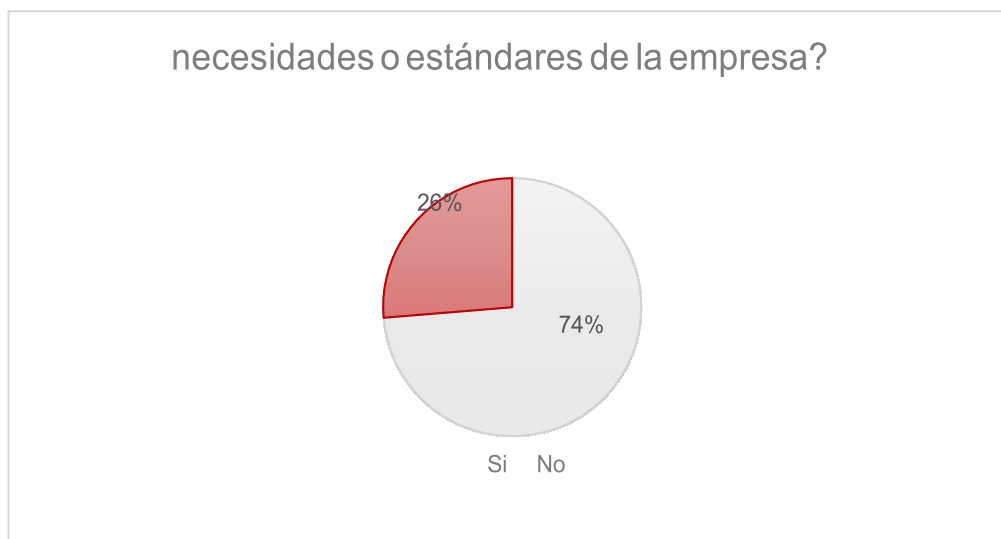


Gráfico No. 34 – Pregunta Actividades Entrega

**Pregunta 12. ¿Se realizan o programan mantenimientos o calibración de manera continua en los equipos o maquinarias de la empresa?**

Cuadro No. 19: Mantenimiento Planificado

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Si	42	55,26%	55,26%
<b>Válido</b>	No	30	39,47%	94,74%
	<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>94,74%</b>	<b>94,74%</b>



12. ¿Se realizan o programan mantenimientos o calibración de manera continua en los equipos o maquinarias de la empresa?

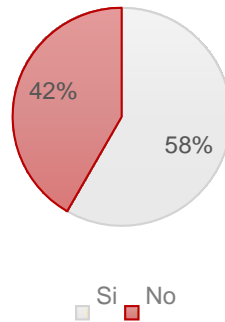


Gráfico No. 35 – Pregunta Mantenimiento Programación

**Pregunta 13. ¿Cuál es el nivel de accidentabilidad en la organización?**

Cuadro No. 20: Accidentes internos

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Alto	38	50,00%	50,00%
	Medio	29	38,16%	88,16%
	Bajo	9	11,84%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

13. Cuál es el nivel de accidentabilidad en la organización?

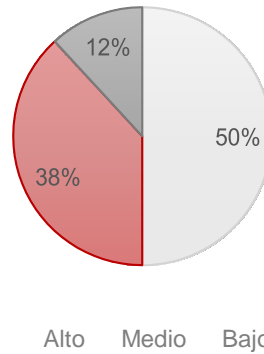


Gráfico No. 36 – Pregunta Accidentes

**Pregunta 14. ¿Conoce de métodos que mejoren su producción en cuanto a tiempos?**

Cuadro No. 21: Métodos de mejora

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	30	39,47%	39,47%
	No	46	60,53%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

14. ¿Conoce de métodos que mejoren su producción en cuanto a tiempos?

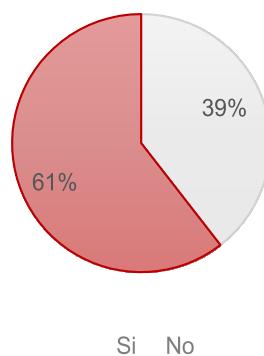


Gráfico No. 37 – Pregunta Producción tiempos

**Pregunta 15. ¿Ve la necesidad de mejorar sus procesos en beneficio de la organización?**

Cuadro No. 22: Mejora de procesos

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Si	65	85,53%	85,53%
<b>Válido</b>	No	11	14,47%	100,00%
	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

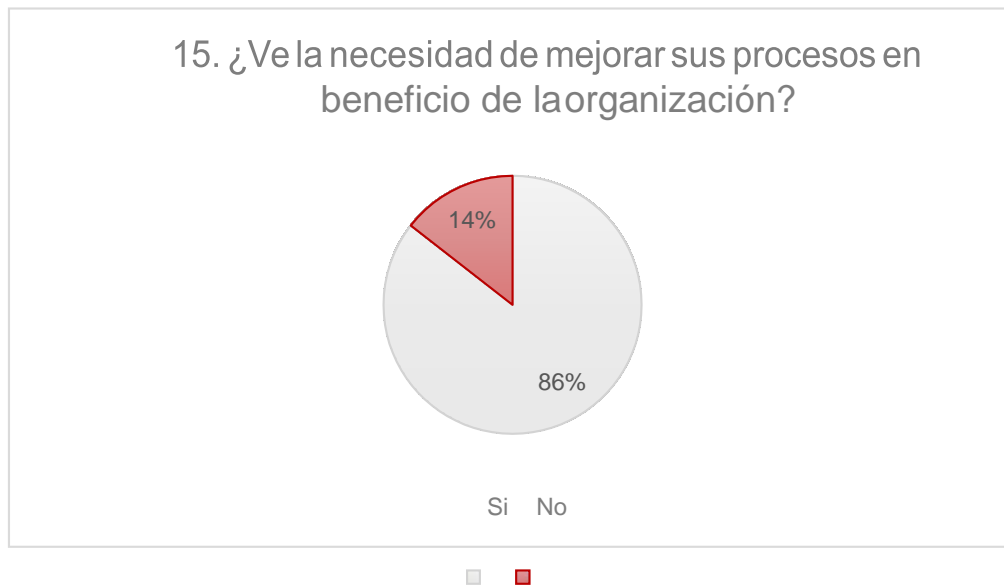


Gráfico No. 38 – Pregunta Proceso Beneficios

### 5.1 Análisis e Interpretación de resultados Pregunta 1:

Como se puede observar en el gráfico y de acuerdo con el levantamiento de datos se puede mencionar que, de un total de 76 encuestados, el 92,11% conocen el proceso de abastecimiento de materiales de la empresa, mientras que apenas un 7,89% no poseen conocimiento menor o nulo del proceso.

**Pregunta 2:**

De acuerdo con los resultados se puede notar que de las 76 encuestas el 89% tiene conocimiento de que los proveedores facilitan los materiales e insumos en el tiempo adecuado, por otra parte, el 11% que representa apenas 8 encuestas mencionan que no conocen sobre los proveedores de la empresa.

**Pregunta 3:**

Con el gráfico se destaca que, de 76 encuestados, 57 que representan el 75% manifiestan que el porcentaje con respecto al nivel existente de desperdicios en la confección de jeans es medio, 11 encuestados creen que el nivel es bajo, mientras que el 10,53% considera un nivel alto de desperdicio.

**Pregunta 4:**

Con los datos obtenidos de las encuestas, el 94,74% mencionan que es necesario reducir los fallos de producción en la confección de jeans, mientras que apenas el 5% no cree necesario optar por esta propuesta.

**Pregunta 5:**

De un total de 76 encuestas, aproximadamente el 53% estima una valoración de 60 a 90% de defectos durante el proceso de confección de las prendas de vestir, mientras que el 30% toma en cuenta un rango entre el 30% y 60% de fallos y apenas un 10% y 6% mencionan que el rango es alto y bajo con respecto a este factor.

**Pregunta 6:**

De acuerdo con los resultados obtenidos de 76 encuestas, 60 representan el 79% de las cuales conocen los tiempos que lleva acabo la confección de jeans, y apenas el 21% desconoce sobre la producción de la prenda de vestir.

**Pregunta 7:**

De acuerdo con los resultados obtenidos de un total de 76 encuestas, 65 que representan el 86% están de acuerdo en que existen retrasos en la entrega del producto

confeccionado, sin embargo, el 14% no concuerda con esta opinión de los encuestados.

**Pregunta 8:**

Durante los resultados de las encuestas, se establece que el 72% no está de acuerdo con los tiempos estimados para cada uno de los procesos de producción de las prendas de vestir, mientras que un mínimo porcentaje que representa 21 concuerda que el tiempo es el adecuado.

**Pregunta 9:**

Según los datos obtenidos, el 58% no distingue las actividades dentro de cada proceso de producción, especialmente el tipo de material y maquinaria indispensable en cada etapa, y un 42% aproximadamente reconoce algunas actividades en la confección de las prendas de vestir.

**Pregunta 10:**

De un total de 76 encuestas, el 68% considera que existen actividades ineficaces o infructuosas en la producción de las prendas de vestir, mientras que un 32% no consideran que estas afecten en las etapas de fabricación.

**Pregunta 11:**

De un total de 76 encuestas, el 74% está de acuerdo que el producto es entregado de acuerdo con las necesidades y estándares de la empresa, sin embargo, el 265 no considera esto como algo cierto.

**Pregunta 12:**

Según los datos obtenidos, el 58% está de acuerdo en que, si se realizan programas de mantenimiento o calibración de la maquinaria disponible en la empresa, mientras que el 42% no conocen de este tema.

**Pregunta 13:**

De los datos obtenidos se considera que el 50% cree que el nivel de accidentabilidad dentro de la empresa es alto, un 38% considera un nivel medio mientras que el 12%

determina un nivel bajo en este aspecto.

**Pregunta 14:**

De las 76 encuestas aplicadas, el 61% menciona que no conoce de métodos que ayuden en la mejora de los tiempos de producción, y un 39% posee cierto conocimiento que ayuda a mejorar este tiempo.

**Pregunta 15:**

De un total de 76 encuestas, el 86% está de acuerdo en que se mejore los procesos de producción de prendas de vestir en beneficio de la empresa, por otro lado, apenas un 14% no estima necesario realizar este proceso.

**5.6. Correlación estadística**

**Hipótesis:**

Un Sistema de Control de Tiempos basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing mejora la producción de la empresa Narman Jean´s.

**5.6.1. Modelo lógico**

**Ho** Un Sistema de Control de Tiempos basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing NO mejora la producción de la empresa Narman Jean´s.

**H1** Un Sistema de Control de Tiempos basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing mejora la producción de la empresa Narman Jean´s.

**5.6.2. Modelo Matemático**

$$\mathbf{H_0 = H1}$$

### 5.6.3. Especificación del modelo estadístico

Para confirmar la hipótesis necesitamos aplicar procedimientos que nos lleven a obtener un criterio objetivo, este procedimiento se basa tanto en la información obtenida por la investigadora, como en el margen de riesgo que se está dispuesto a aceptar si el criterio de decisión con respecto a la hipótesis es incorrecto.

Para la prueba de hipótesis en la que se tiene frecuencias es recomendable utilizar la prueba del Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) que permite determinar si el conjunto de frecuencias observadas se ajusta a un conjunto de frecuencias esperadas o teóricas.

El tamaño de la población es de 76

**Fórmula:**

$$X^2 = \sum \left[ \frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

En donde:

$X^2$  = Chi-cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$O$  = Frecuencia Observada

$E$  = Frecuencia Esperada

#### FRECUENCIAS OBSERVADAS

PREGUNTAS	CATEGORÍAS			SUBTOTAL
	S	A.V.	N	
1. Conoce bien el proceso para abastecimiento de materiales para la confección de jeans?	70		6	76
4. Logra determinar la necesidad de reducir los fallos en producción?	72		4	76

11. El producto es entregado de acuerdo a las necesidades o estándares de la empresa?	56		20	76
15. ¿Ve la necesidad de mejorar sus procesos en beneficio de la organización?	65		11	76
<b>SUBTOTALES</b>	<b>263</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	<b>304</b>

Cuadro No. 23: Frecuencias Observadas

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

### FRECUENCIAS ESPERADAS

PREGUNTAS	CATEGORÍAS			SUBTOTAL
	S	A.V.	N	
1. Conoce bien el proceso para abastecimiento de materiales para la confección de jeans?	66	0	10	76
4. Logra determinar la necesidad de reducir los fallos en producción?	66	0	14	79
11. El producto es entregado de acuerdo a las necesidades o estándares de la empresa?	66	0	10	76
15. ¿Ve la necesidad de mejorar sus procesos en beneficio de la organización?	66	0	10	76
<b>SUBTOTALES</b>	<b>263</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>280</b>

Cuadro No. 24: Preguntas

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

<b>O</b>	<b>E</b>	<b>O - E</b>	<b>(O-E)<sup>2</sup></b>	<b>(O-E)<sup>2</sup> / E</b>
----------	----------	--------------	--------------------------	------------------------------



70	66	4	16,0000	1,885
6	10	-4	16,0000	1,885
72	66	6	36,0000	2,462
4	14	-10	100,0000	0,000
56	66	-10	100,0000	3,500
20	10	10	100,0000	0,071
65	66	-1	1,0000	4,571
11	10	1	1,0000	0,070
<b>304</b>	<b>308</b>			<b>7,956</b>

Cuadro No. 25: Frecuencias Esperadas

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

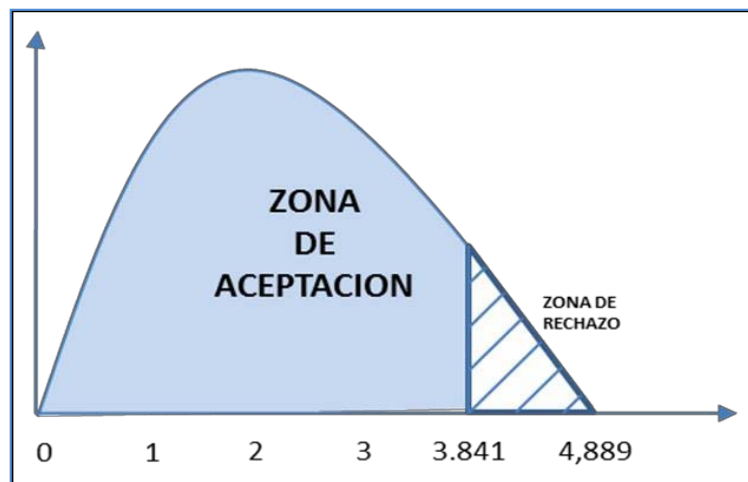


Gráfico No. 39 – Zona de Aceptación

## 5.2 Sistema de Control de tiempos Propuesta

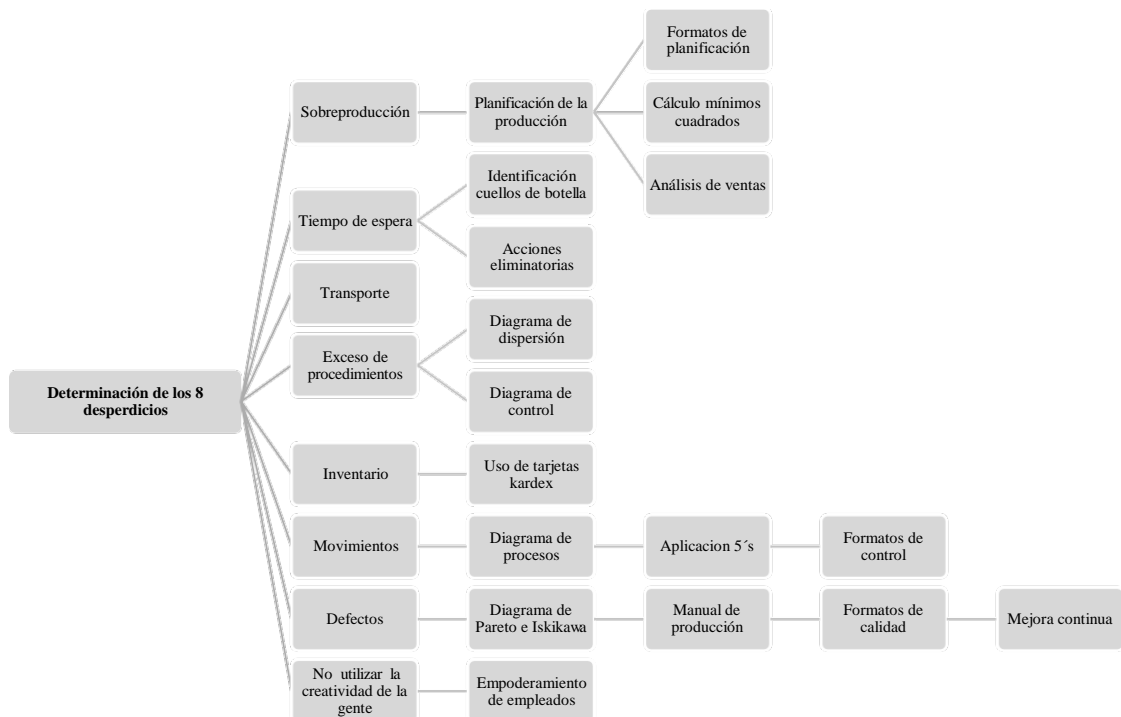


Gráfico No. 40: Control de tiempos

### 5.4.1. Sobreproducción

Para determinar la sobreproducción real existente dentro de la empresa Narman Jeans se tomó en consideración la producción total anual y las ventas realizadas durante al año 2018, una vez realizada la relación entre variables podemos establecer la cantidad de productos que se quedan en bodega.

#### BALANCE DE PRODUCCIÓN AÑO 2018

CANTIDAD	DETALLE POR MES	UNIDADES	DIFERENCIAS
1	Producción de Enero	1000	600
	Ventas Enero	400	
	Producción de Febrero	1000	

2	Ventas Febrero	800	200
	Producción de marzo	1000	100
3	Ventas Marzo	900	
	Producción de Abril	1000	150
4	Ventas Abril	850	
	Producción de Mayo	1000	300
5	Ventas Mayo	700	
	Producción de Junio	1000	300
6	Ventas Junio	700	
	Producción de Julio	1000	300
7	Ventas Julio	700	
	Producción de Agosto	1000	-2000
8	Ventas Agosto	3000	
	Producción de Septiembre	1000	0
9	Ventas Septiembre	1000	
	Producción de Octubre	1000	300
10	Ventas Octubre	700	
	Producción de Noviembre	1000	300
11	Ventas Noviembre	700	
	Producción de Diciembre	1000	300
12	Ventas Diciembre	700	
<b>SOBRE PRODUCCIÓN TOTAL ANUAL:</b>			<b>850</b>

Cuadro No. 26: Balance

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

Como podemos apreciar según la información precedente dentro de la empresa Narman Jeans se pudo evidenciar que no se efectúa una adecuada planificación de la

producción, la misma se realiza de manera empírica, por lo tanto, para reducir el desperdicio de la sobreproducción, se procederá a usar la fórmula de mínimos de cuadrados para proyectar la demanda, de esta manera la empresa podrá realizar una correcta planificación de su producción.

La empresa no mantiene la información de documentada de cuanto ha fabricado por lo tanto para el uso de mínimos cuadrados se procedió a recopilar las ventas de los últimos 5 años.

## FACTURAS DE VENTA

<b>CONFECCIONES TELY, S.A.</b>				
Ruc. 129391-9283				
<b>ORDEN DE COMPRA</b>		<b>No: 0001</b>		
Proveedor: <u>TIENDAS MIL, S.A.</u>				
Fecha del pedido: <u>06/01/2004</u> Fecha de pago: <u>29/01/2004</u>				
Términos de entrega: <u>En las instalaciones de la fábrica</u>				
Sírvanse por este medio suministrarnos los siguientes artículos				
No.	ARTÍCULO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Tela blanca 60% algodón y 40% poliester	1,500	45	67,500
2	Tela amarilla 60% algodón y 40% poliester	300	45	13,500
3	Hilo blanco core 40 kobav 40	10	20	200
4	Hilo amarillo core 40 kobav 40	2	20	40
5	Botones blancos N° 18	7000	0.25	1,750
6	Botones amarillos N° 18	1,400	0.25	350
7	Etiquetas	1,200	2	2,400
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>85,740</b>
Elaborado Por: _____ Autorizado Por: _____ Recibido Por: _____				
Imprenta San Sebastian, Managua - Nicaragua Tel: 283 3843 Fax: 283 7364				

Gráfico No. 41: Orden de Compra

A continuación, una vez recopilada y procesada la información de las facturas se clasifico la producción en pantalones por: tipo de pantalón, talla, color y tela.

## CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

<b>Ano:</b>		2014-2016		<b>Producto:</b>		Pantalón		<b>Tela:</b>		Económico				
<b>Talla:</b>		24-50		<b>Color:</b>		Azul								
<b>Meses</b>	T. 24	T. 26	T. 28	T. 30	T. 32	T. 34	T. 36	T. 38	T.40	T.42	T.44	T.46	T.48	T.50
Enero		13	21	21	9	13	32	2	4	10	9	3		1
Feb.		5	6	22	4	21	18	12	12	22	2	1		
Mar	3	12	14	3	15	6	7	9	7	8	7	4	3	
Abril		8	34	9	7	11	24	2	23	32		11		
Mayo		3	9	16	27	1	5	14	1	8	4	1		3
Junio		26	0	18	9	14	3	6	5	5	12	7	6	
Julio		41	11	8	7	21	18	8	10	2	6	2		
Agosto	23	2	2	3	16	6	21	21		1	1			2
Sept	7	6	6	1	0	9	12	1	9	15	3		7	
Octubre		8	0	2	7	10	15	3	2	23	21			1
Nov.		12	0	1	23	5	3	8		4	9		4	
Dic.		1	0	1	5	8	9	7	6	9				
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>137</b>	<b>103</b>	<b>105</b>	<b>129</b>	<b>125</b>	<b>167</b>	<b>93</b>	<b>79</b>	<b>139</b>	<b>74</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>7</b>
Enero		3		32	29	8	28	9	22	21	23	5	4	2
Febrero		5	8	5	6	34	10	12	6	5	2	11	9	
Marzo	17	13	31	38	4	7	7	5	9	15	8	3		3
Abril		21	27	21	23	23	5	21	6	37	1	5	2	1
Mayo	5	35	2	14	6	8	38	4	2	6	11	7		4
Junio		2	18	5	0	31	9	11	8	8	3	2		
Julio	6	24	7	12	8	5	23	3	10	41		1	1	
Agosto	7	8	14	9	11	6	8	9	3	4	9	3		2
Sep.		12	2	22	15	32	14	1	1	9	31			
Octubre		7	21	13	6	9	29	21	11	0	7		7	1
Nov.		19	3	1	32	15	5	9	3	10			5	
Dic.				7	8	7	6	2	5					
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>149</b>	<b>133</b>	<b>179</b>	<b>148</b>	<b>185</b>	<b>182</b>	<b>107</b>	<b>86</b>	<b>156</b>	<b>95</b>	<b>37</b>	<b>28</b>	<b>13</b>
Enero	0	15	15	10	10	10	16	10	10	13	11	2	8	0
Febrero	3	5	5	11	11	5	6	6	6	56	2	4	3	
Marzo	24	36	24	36	24	24				24	22	9		3
Abril	0	30	44	46	24	28	46	22	10	9	3	6	5	1
Mayo	0	0		10	10		10			36	46	5	1	
Junio	0	18	36	30	30	21	12	12	2	11		8	7	6
Julio	6	24	24	22	12	29	29	29	5	3	8		2	5
Agosto	6	27	15	20	20	20	89	54	49	6	21	3		
Sept	0	0												
Octubre	0	0				46	6	6	6	5	6	2	6	
Nov.	0	0		4	5	32	5		2	2				
Dic.	0	7	10	14	11	11	6	8	6	1				
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>162</b>	<b>173</b>	<b>203</b>	<b>172</b>	<b>276</b>	<b>225</b>	<b>147</b>	<b>96</b>	<b>173</b>	<b>120</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>17</b>

Cuadro No. 27: Clasificación información historica

## CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Ano:		2017-2018		Producto:		Pantalón		Tela:						
Talla:		24-50		Color:		Azul		Económico						
Enero	0	0	12				32			27				
Febrero	0	0	16	12	18	15	21	15	15	12	13			5
Marzo	0	18	30	69	42	42	3		9	24	30	11		
Abril	0	24	60	93	184	171	15	7	37	82	8	9	9	9
Mayo	12	65	67	127	83	140	28	20	63	46	7	4	4	
Junio	0	0	3	14	17	15	8	4	4	10	4	4	4	
Julio	0	5	34	20	23	18	14		22	11				2
Agosto	22	72	130	146	94	115	89	42	57	56	12			
Sep.	3	29	92	195	139	106	64	14	30	37	16	3	2	
Octubre	0	0	6	16	24	30	9			3	5	5		8
Nov.	0	0	4	7	6	5		7						
Dic.	5	5	12	17	18	35	15	14	2	6	14	6	4	
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>218</b>	<b>466</b>	<b>716</b>	<b>648</b>	<b>692</b>	<b>266</b>	<b>155</b>	<b>239</b>	<b>287</b>	<b>136</b>	<b>42</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
Enero	9	0	46	57	121	118	52	24	54	78	28	9	9	6
Febrero	4	47	50	83	83	56	15	13	32	46	3	12	5	2
Marzo	7	10	19	35	76	78	18	15	17	67	5	5	3	3
Abril	2	39	62	76	92	42	31	29	29	42	1	11		2
Mayo	3	60	36	14	77	65	19	13	33	23	11	9	2	7
Junio	1	1	48	25	88	32	2	23	41	27	2	4	1	1
Julio	3	24	23	16	13	18	21	10	12	14	7	1	1	2
Agosto	15	27	40	45	35	37	52	32	27	17	11	2	0	1
Sep.	3	12	25	55	42	49	23	4	10	17	13	1	3	6
Octubre	0	4	7	8	9	24	15	8	5	8	10	2	3	3
Nov.	0	8	2	3	17	14	3	6	1	4	2	0	2	3
Dic.	1	3	6	10	11	15	9	8	5	4	4	2	1	0
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>234</b>	<b>363</b>	<b>425</b>	<b>663</b>	<b>549</b>	<b>259</b>	<b>184</b>	<b>266</b>	<b>347</b>	<b>96</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>35</b>

Cuadro No. 28: Clasificación información actual

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

La información tabulada nos permite obtener datos para la aplicación de la fórmula de mínimos cuadrados.

## DATOS PARA CÁLCULO MÍNIMOS CUADRADOS POR TALLA

<b>T. 38</b>					
<b>Meses</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Enero</b>	2	9	10	32	24
<b>Febrero</b>	12	12	6	15	13
<b>Marzo</b>	9	5			15
<b>Abril</b>	2	21	22	7	29
<b>Mayo</b>	14	4		20	13
<b>Junio</b>	6	11	12	4	23
<b>Julio</b>	8	3	29		10
<b>Agosto</b>	21	9	54	42	32
<b>Septiembre</b>	1	1		14	4
<b>Octubre</b>	3	21	6		8
<b>Noviembre</b>	8	9		7	6
<b>Diciembre</b>	7	2	8	14	8
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>107</b>	<b>147</b>	<b>155</b>	<b>184</b>

Cuadro No. 29: Calculo mínimos

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

## APLICACIÓN MÍNIMOS CUADRADOS

<b>Año</b>	<b>Unidades</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>x<sup>2</sup></b>	<b>Xy</b>
2014	93	1	93	1	93
2015	107	2	107	4	214
2016	147	3	147	9	441
2017	155	4	155	16	620
2018	184	5	184	25	919
<b>Sumatoria</b>		<b>15</b>	<b>686</b>	<b>55</b>	<b>2287</b>

Cuadro No. 30: Calculo mínimos totales

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

$$N = 5$$

$$A = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{N \sum X^2 - \sum X \sum X}$$

37716,25	34301,25	3415
275	225	50
		68,3

$$B = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - \sum X \sum X}$$

11433,75	10286,25	1147,5
275	225	50
		22,95

$$y = a + bx$$

$$y = 68,3 + (22,95 * 6)$$

$$y = 206$$

## CORRELACIÓN DE RESULTADOS

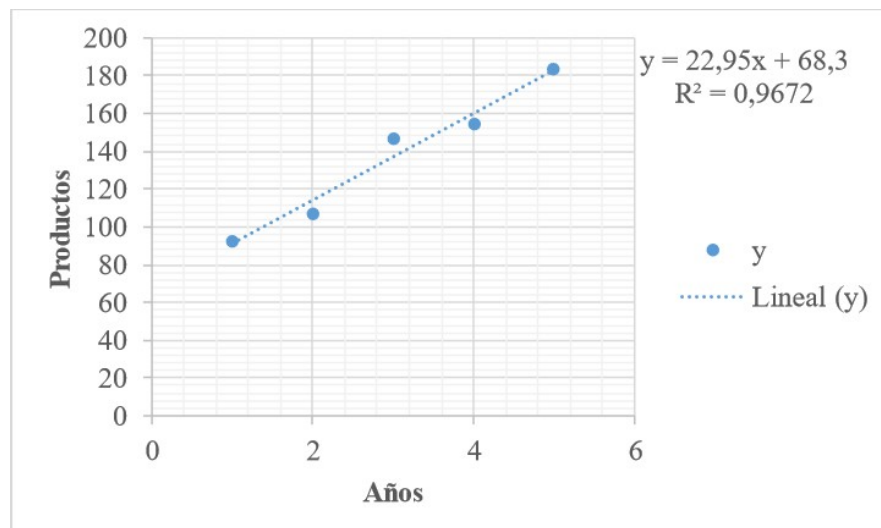


Gráfico No. 42: Correlación Mínimos



**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

**Análisis:**

Como se puede apreciar en la gráfica anterior existe un alto grado de correlación entre los años y las ventas, el procedimiento de mínimos cuadrados se lo efectuó talla por talla, realizando un pronóstico lineal ya que el comportamiento de las ventas va en incremento cada año.

### **PRONÓSTICO DE LA DEMANDA PANTALONES 2019**

<b>Producto</b>	<b>Pantalón</b>		
<b>Color:</b>	Azul	Azul	Azul
<b>Tela:</b>	Económico	Teterón Nacional	Teterón Importado
Talla 24	50	40	349
Talla 26	259	80	714
Talla 28	504	77	1058
Talla 30	679	133	1648
Talla 32	823	117	1533
Talla 34	772	112	1136
Talla 36	300	198	689
Talla 38	206	235	664
Talla 40	311	121	691
Talla 42	384	128	538
Talla 44	130	127	538
Talla 46	59	36	166
Talla 48	32	11	111
Talla 50	40	10	53

Cuadro No. 31: Pronostico de la Demanda

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

Para realizar una mejor planificación de la producción se procedió a analizar el comportamiento de las ventas dentro de los últimos cinco años, realizando una relación mes por mes.

## ANÁLISIS DE VENTAS

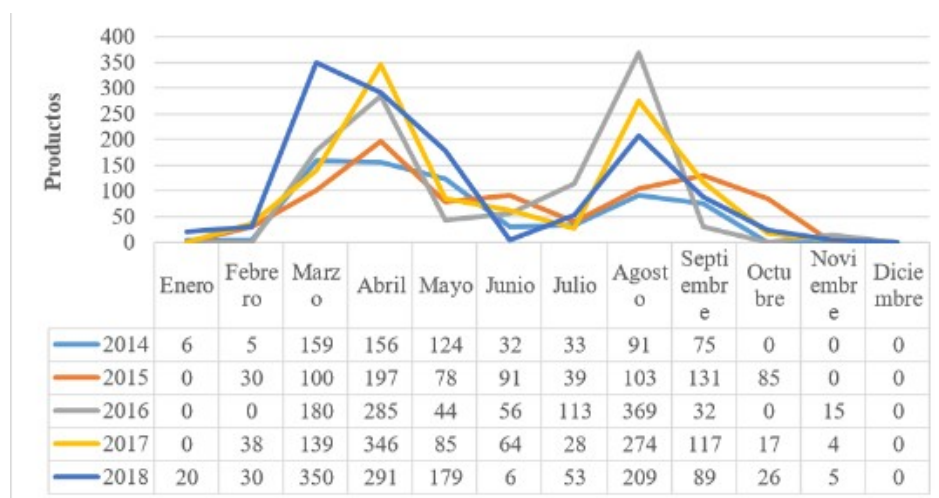


Gráfico No. 43: Datos Venta Pantalones

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza

### Análisis:

Las ventas de pantalones color azul durante el periodo 2014 – 2018 presentan un incremento continuo en su comercialización, además durante el primer mes la actividad es baja, el repunte en las ventas se producen durante los meses de febrero, marzo, abril y alcanza su pico máximo en agosto.

### 5.4.2. Tiempo de espera

El análisis exhaustivo de la situación de la empresa detectó la presencia de cuellos de botella que generalmente impiden el flujo de producción adecuado, por lo que se presentan los siguientes inconvenientes:

- El primer cuello de botella se presenta al momento de despachar los materiales necesarios para cada prenda de vestir, tales como: botones, hilos, etiquetado de talla, cierres lo que genera un retardo en el proceso de armado de los pantalones. La medida optada para minimizar este tiempo de entrega fue, clasificar tanto los cierres como botones en stands dependiendo de su tamaño forma y principalmente para el tipo de pantalón. Además, al igual que lo anteriores los hilos son ubicados de acuerdo al color.

Despacho de materiales			Tiempo
Despacho de materiales			Propuesto
12/09/2018	0:15:00	24/10/2018	0:03:15
13/09/2018	0:12:25	25/10/2018	0:03:01
14/09/2018	0:09:17	26/10/2018	0:02:02
15/09/2018	0:14:18	27/10/2018	0:02:11
16/09/2018	0:19:52	28/10/2018	0:01:15
<b>Sumatoria</b>	1:10:52	<b>Sumatoria</b>	0:11:44
<b>Promedio</b>	0:14:10	<b>Promedio</b>	0:02:21

Cuadro No. 32: Pronostico de la Demanda

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

- El segundo cuello de botella se da por la falta de organización, planificación de los involucrados, especialmente los maquiladores ya que no tienen un tiempo establecido en la entrega de cada prenda, hasta que pase a la sección de planchado, estos tiempos provocan retrasos en la producción.  
Por lo que para su eliminación se lo realizó mediante la planificación de la producción interna de la empresa gracias a la medida tomada para evitar la sobreproducción, además de disponer un tiempo límite en cada entrega del pantalón de una a otra sección.
- Otro problema que se registra es el tiempo que le toma a los trabajadores en reconocer el patrón acorde a cada pantalón dependiendo del modelo, talla y estándar. Por tanto, se optó por un código de colores para disminuir el tiempo de espera y entrega de patrones por cada tipo de jean.

Código	Número	Talla	Modelo
1	1	46	Casual
	2	44	
	3	42	
	4	40	
	5	38	
	6	36	
2	1	42	Mediano
	2	40	
	3	38	
	4	36	
	5	34	
3	1	42	Pantalón tubo
	2	40	
	3	38	
	4	36	

Cuadro No. 33: Tiempo por modelo

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

### 5.4.3 Transporte

Como la empresa en general, cuenta con todas las áreas disponibles para culminar la producción de cada producto, solo se estima el uso de transporte, para la correcta entrega de la producción.



Gráfico No. 44: Transporte

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

#### 5.4.4 Exceso de procedimientos

Para determinar la cantidad de productos defectuosos, especialmente aquellos que presentan un sobre procesamiento, por cada fracción de la producción, se consideró un diagrama de control, considerando 15 muestras entregadas por cada defecto en periodo de 5 días.

Defectos	Día	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Total
	1					
Inadecuado pase de overlock	4	7	15	10	15	<b>51</b>
Costuras de la pretina no aptas	6	5	18	7	6	<b>42</b>
Cierres ubicados no acorde a la costura	8	9	10	2	9	<b>38</b>
Hilos visibles en la prenda	10	3	2	8	9	<b>32</b>
Ubicación no acorde de los bolsillos	16	5	9	5	5	<b>40</b>
La altura del pantalón no acorde con la talla	4	16	2	3	5	<b>30</b>
La cintura no es adecuada con la talla	5	8	6	4	8	<b>31</b>
Los bolsillos presentan inconsistencias de tamaño	9	2	8	7	8	<b>34</b>
El fundillo y la prenda no						

coinciden	2	3	9	5	7	<b>26</b>
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>58</b>	<b>79</b>	<b>51</b>	<b>72</b>	<b>324</b>

Cuadro No. 34: Exceso de procedimientos

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

$$LC = \frac{\sum \text{Dias}}{\# \text{Muestra}}$$

$$LC = 64,8$$

$$LCS = LC + 3\sqrt{LC}$$

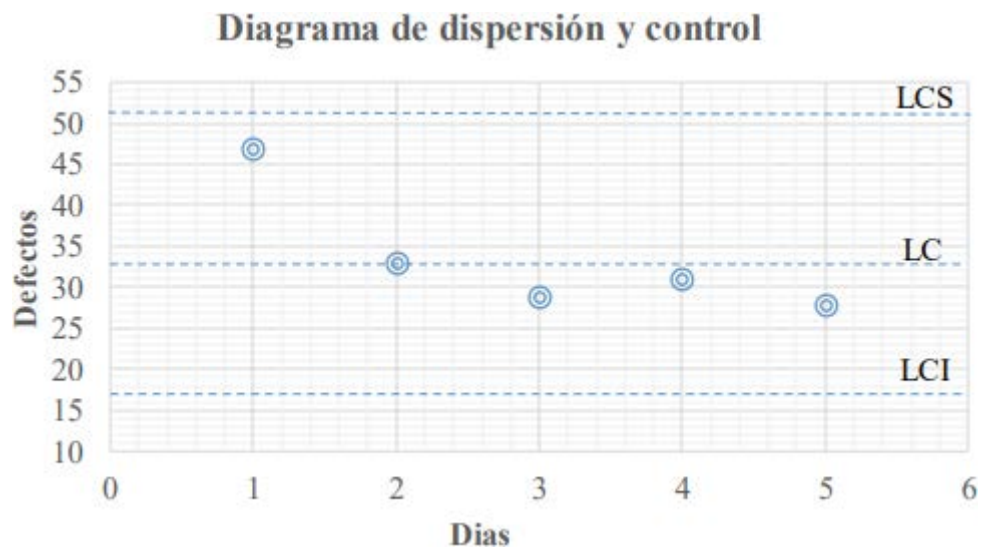
$$LCS = 64,8 + 3(8,04)$$

$$LCS = 88,92$$

$$LCI = LC - 3 * \sqrt{LC}$$

$$LCI = 64,8 - 3(8,04)$$

$$LCI = 40,68$$



**Análisis:**

Como se observa en la figura anterior, que del lote de los pantalones entregados y seleccionados desde los días 1 al 4 se encuentra en la parte central del límite, por lo que para el ultimo día se acerca más al control superior del diagrama por lo que hay que evitar lo mayor posible que provoquen este comportamiento.

Y una vez analizado el comportamiento de este desperdicio, se determina que para reducir el exceso de procesamiento se propone la capacitación de los encargados en cada área. Sin embargo, no se tomó esta decisión de manera favorable por parte de los dueños, porque manifestaron que:

- Cada empleado tiene sus funciones asignadas y sobretodo los maquiladores únicamente copian del patrón proporcionado por la empresa.
- Si la empresa asume el costo de la capacitación normalmente los empleados deciden cambiar de empresa, lo que representaría un gasto innecesario.
- Generalmente en temporadas de alta demanda de jeans la producción aumenta sin embargo los maquiladores no colaboran en la organización para mejorar el tiempo de entrega, por lo que implica a la empresa debe aumentar el tiempo para el mismo lote de pantalones que produce dentro de las 8 horas normales, generando el pago de horas extras, que representa mayor costos que beneficio.

**5.4.5. Inventarios**

Además del uso de mínimos cuadrados y el análisis del comportamiento de las ventas se realizó un inventario de los productos en bodega y se propuso el uso de tarjetas kardex para el monitoreo de los productos en bodega, donde cada producto tendrá su respectiva tarjeta kardex.

### APLICACIÓN DE TARJETAS KARDEX Y UBICACIÓN EN PERCHAS



Gráfico No. 45: Almacenamiento

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

Con el uso de las tarjetas kardex se actualizará día a día el inventario de los productos en bodega, de esta manera se mantendrá un adecuado control de la existencias. Para validar los resultados se ejecutó una relación entre los productos vendidos durante el período económico 2018 y la proyección realizada para el año 2019, la empresa no realizaba planificación de la producción así que se deja la propuesta del uso del indicador si la empresa mantiene la filosofía del Lean Manufacturing al final del periodo podrá determinar si alcanzó lo planificado con esto se podrá tomar decisiones y se podrá ejecutar estrategias.



## PRODUCTIVIDAD SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Situación actual
<b>Pantalones</b>
$Productividad = \frac{Ventas\ ejecutadas}{Ventas\ programadas}$
$Productividad = \frac{26378}{30268} = 0,8714$
$Productividad = 87,14\%$

Cuadro No. 35: Productividad actual

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

## PRODUCTIVIDAD SITUACIÓN ACTUAL PORCENTUAL

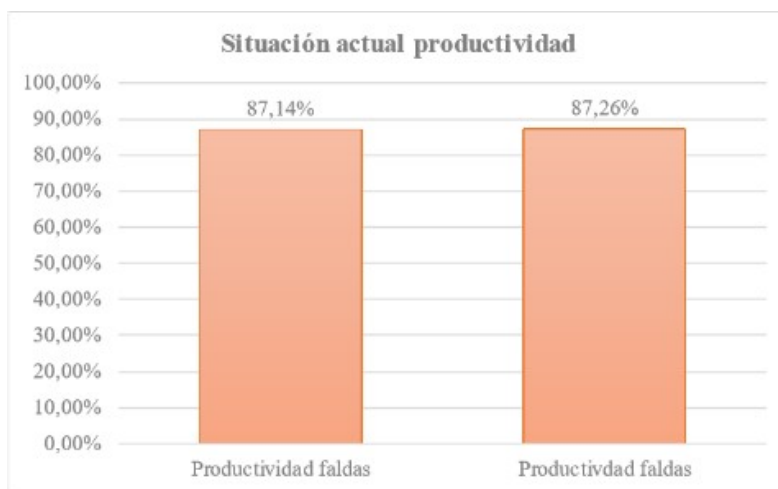


Gráfico No. 46: Productividad Actual

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

**Capacidad de producción de la empresa CAPACIDAD INSTALADA**

<i>TIEMPO</i>	CORTE PANTALONES
<i>Diario</i>	50
<i>Semanal</i>	250
<i>Mensual</i>	1000

Cuadro No. 36: Capacidad instalada

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

**Fuente:** Narman Jeans

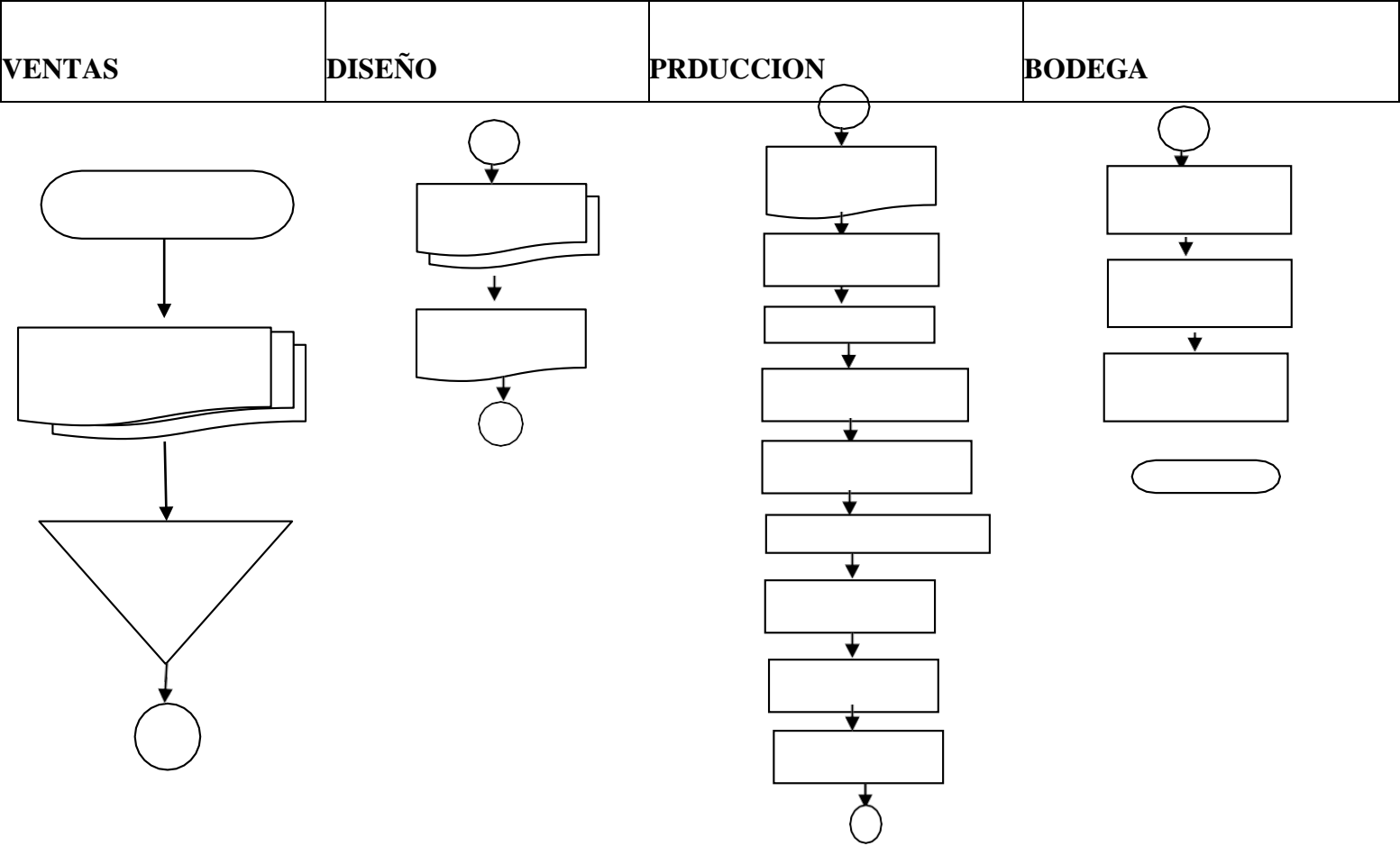
La capacidad instalada en la producción de los pantalones se ubica en el 100%.

**5.4.6. Movimientos innecesarios**

Para determinar el flujo de la producción de los pantalones se procedió a efectuar el diagrama de procesos propuesto y poder identificar los movimientos innecesarios dentro de la producción.

**Narman Jeans**

**Fluiograma de Producción Propuesto**



<p>INICIO</p> <p>Orden de Pedido</p> <p>1 2</p> <p>Archivo # 1</p> <p>1</p>	<p>1</p> <p>Orden de pedido</p> <p>1 2</p> <p>Orden de producción</p> <p>2</p>	<p>2</p> <p>Orden de Producción</p> <p>Coloca rollo de tela mesa de corte</p> <p>planchado</p> <p>Tela planchada se ubica en el carrete</p> <p>Trazado de moldes en la tela</p> <p>Corte de tela según moldes</p> <p>Corte de piezas envío a operarios</p> <p>Operarios arman pantalón</p>	<p>3</p> <p>Ingreso de producción de pantalones</p> <p>Inspección de la producción</p> <p>Ubicación e pantalones en percha</p> <p>▼</p> <p>FIN</p>
---	--	--	--

		Plnchado de pantalon terminado  3	
--	--	--	--

Gráfico No. 47: Flujograma Producción

Para suprimir los movimientos innecesarios se procedió al análisis de las 5's, de las cuales aplicamos las 3 acorde a las necesidades de la empresa.

1. **Seiri:** Clasificación y eliminación de lo innecesario, se organizó la tela que será utilizada para la elaboración de relojeros, pecheras y bolsillos, de esta manera la mesa de corte queda libre de basura y sin residuos de tela, lo que permite que el trabajo sea ordenado y más rápido, sin pérdida de tiempo al tratar de encontrar los materiales necesarios para la producción.

**“SEIRI” CLASIFICAR Y ELIMINAR LO INNECESARIO**



Gráfico No. 48: Clasificación y Eliminación

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

2. **Seiton:** Se reorganizo el almacenaje de materiales, ubicando hilos, cierres y botones en un sitio de fácil acceso, así como también un adecuado acceso a las herramientas en la mesa de corte, eliminando tiempos de espera innecesarios y aumentando acciones con valor añadido.

#### APLICACIÓN SEITON

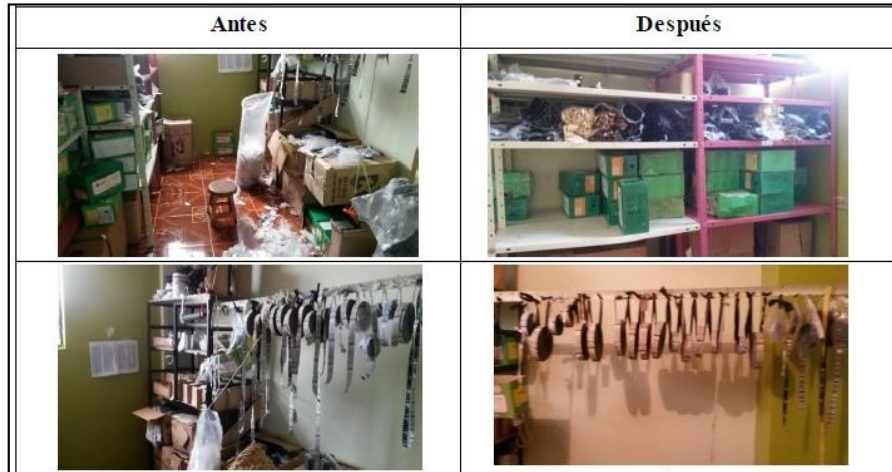


Gráfico No. 49: Eliminación tiempos de espera

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

3. **Seiso:** Se realizo la limpieza de la mesa de corte, el almacén de materiales, bodega, y planchado.

## APLICACIÓN SEISO



Gráfico No. 50: Limpieza Producción

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

### “Seiketsu” Estandarización.

Para mantener y dar seguimiento las 3's aplicadas se procedió a realizar un formato de control.

Con el formato propuesto se busca dar seguimiento a las 3's para evitar los movimientos innecesarios. El objetivo de este monitoreo es que esta práctica se convierta en algo habitual, mejorando los procesos de la empresa.

### “Shitsuke” Autodisciplina

Todos los integrantes de la organización a través del compromiso, la auto disciplina y el control deben ejecutar las 3's propuestas, como un hábito, la autodisciplina individual de los miembros de organización es fundamental para dar seguimiento y alcanzar la mejora continua dentro de la organización.

**Validación de resultados reducción de movimientos innecesarios** Una vez aplicadas las 3's propuestas, se procedió a la medición de la mejora en los tiempos utilizados.



## VALIDACIÓN DE RESULTADOS MOVIMIENTOS INNECESARIOS

Pantalones	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo ejecutado}}{\text{Tiempo Planificado}}$	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo ejecutado}}{\text{Tiempo Planificado}}$
$Eficiencia = \frac{139 \text{ min}}{100 \text{ min}} = 1,39 \text{ min}$	$Eficiencia = \frac{120 \text{ min}}{100 \text{ min}} = 1,20 \text{ min}$

Cuadro No. 37: Movimientos innecesarios

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

## REDUCCIÓN DE MOVIMIENTOS INNECESARIOS

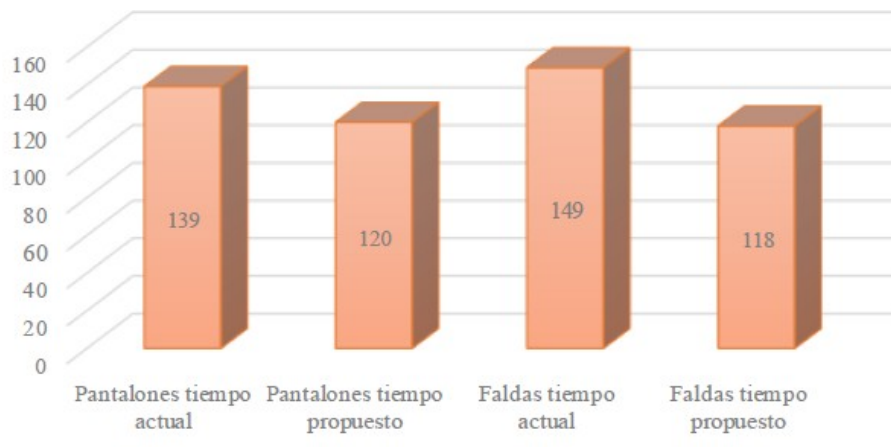


Gráfico No. 51: Reducción Movimientos

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

**Análisis:** Con el análisis de las 5's y la aplicación de 3 de ellas, se redujo los movimientos innecesarios y tiempos de demora, se eliminó acciones que no generan valor añadido y se aumentó la eficiencia reduciendo los tiempos de producción.

#### 5.4.7. Defectos

Debido a que el capital humano es necesario para el desarrollo de las actividades diarias de la empresa, existen factores tanto internos como externos que afectan la misma. Se realizó un levantamiento de la información identificando los puntos claves a ser analizados para que la producción se encuentre bajo los parámetros de calidad exigidos por la empresa

#### PRODUCTOS DEFECTUOSOS PANTALONES

Defectos	Frecuencia # de defectos	Defectos Acumulados	%	% Acumulado
Hilos salidos en las costuras	22	22	20,4%	20,37%
Existen costuras visibles en la pretina	22	44	20,4%	40,74%
Los bolsillos delanteros son uno más grande que el otro o no están a la medida	21	65	19,4%	60,19%
El pelón no está estirado y no está acorde con la pretina	14	79	13,0%	73,15%
Los bolsillos traseros son uno más grande que el otro o no están a la medida	8	87	7,4%	80,56%
Las vastas no tienen la misma medida por pierna.	7	94	6,5%	87,04%
La pretina del pantalón es menor a 4 cm	4	98	3,7%	90,74%
La altura del pantalón no es la correcta o no está acorde a la talla	4	102	3,7%	94,44%
El fundillo y el pantalón no coinciden	3	105	2,8%	97,22%
Cintura no está a la medida o esta no tiene relación con la talla.	2	107	1,9%	99,07%
El viviado no está recto y esta reventado la costura	1	108	0,9%	100,00%

Cuadro No. 38: Productos Defectuosos

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

## DIAGRAMA DE PARETO

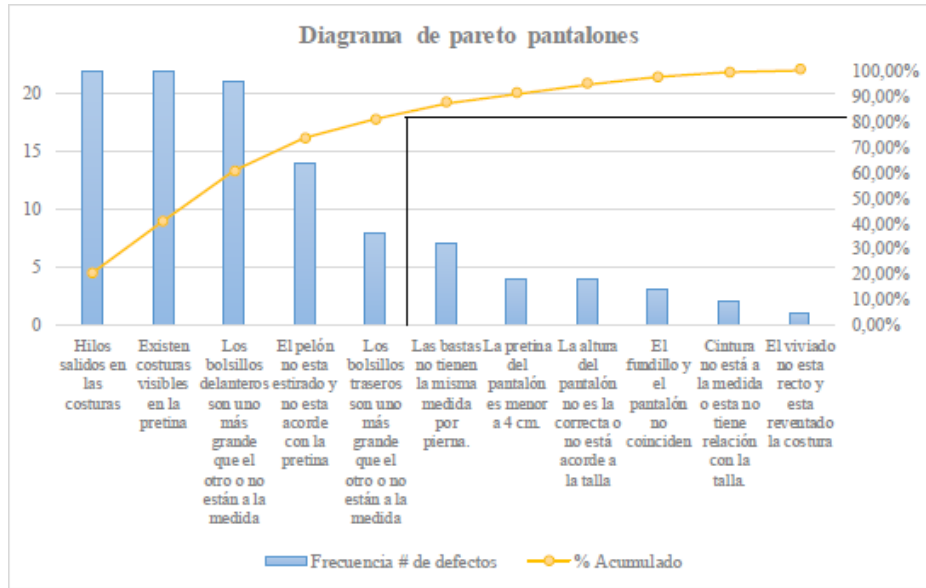


Gráfico No. 52: Frecuencia Defectos

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

### Análisis:

Como se puede observar en el diagrama de Pareto, el 80% de las consecuencias es generado por el 20 % de las causas, en este caso la empresa Narman Jeans tiene que priorizar la disminución gradual de los defectos a través de la mejora continua enfocándose en los cinco primeros defectos.

## DIAGRAMA DE ISHIKAWA

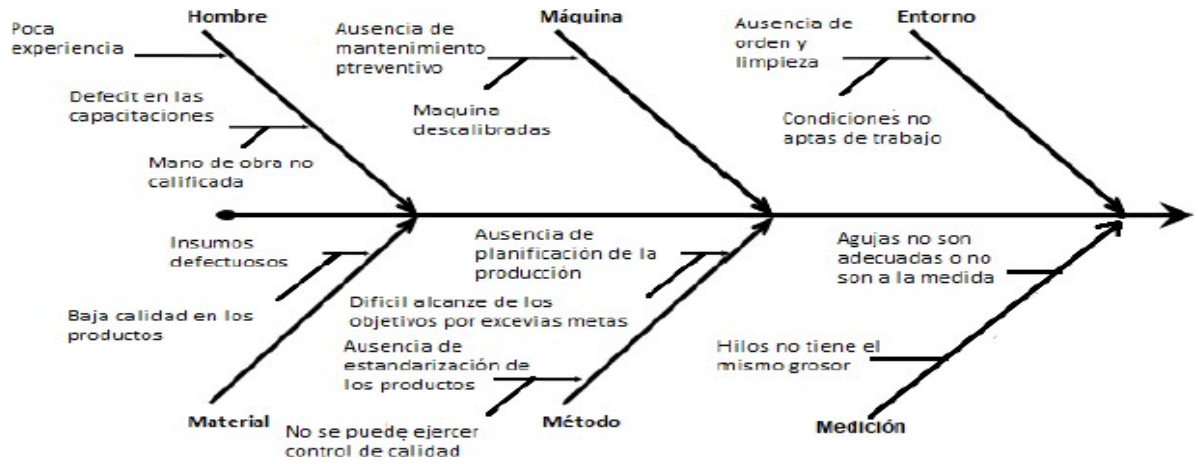


Gráfico No. 53: Causas de los problemas

Para reducir el número de defectos encontrados en los productos terminados se propuso un formato estandarizado para la producción.

## DEFINICIÓN POR ZONAS DE PANTALONES

Cuadro No. 39: Definición por Zonas

<b>ZONA A</b>	
	<p>Cintura: Deberá ser (&gt;) mayor que 26 cm y (&lt;) menor que 27 cm, ese rango que debe tener la cintura del pantalón talla 26.</p> <p>La altura del pantalón por pierna debe tener 58 cm, la misma medida debe incluir las dos piernas, la medida del pantalón se toma de la cintura a la bosta.</p> <p>La bosta debe tener la medida de 15 cm por pierna.</p> <p>La pretina independientemente de la talla debe tener 4 cm y no se deben asomar las costuras, estas deberán estar perdidas.</p> <p>Los bolsillos delanteros deben tener 13 cm por bolsillo.</p> <p>No debe existir hilos salidos de las costuras, la tela no debe contener raspones ni manchones la prenda deberá estar correctamente planchada acorde a las pinzas del pantalón.</p> <p>Debe existir la misma distancia entre el falso y el bolsillo, cada bolsillo deberá tener la misma medida.</p> <p>Al doblar el pantalón, el finchillo y la pinza deberán coincidir.</p> <p>Revisión de peicon acorde con la pretina.</p>
<b>ZONA B</b>	
	<p>Los bolsillos de la parte trasera deben tener la medida de 10 cm, cada bolsillo tiene que estar de acuerdo a la medida especificada.</p> <p>Viviado recto y que no revienten las costuras, revisar los dos bolsillos traseros.</p>
<b>ZONA C</b>	
	<p>Las costuras internas del pantalón deben tener una acorde distancia, la tela que queda del cosido debe tener la misma distancia para que el pantalón tenga uniformidad.</p> <p>No debe existir algún tipo de hilo dentro del pantalón ya sea en la parte interior u exterior del pantalón.</p>

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

## CUADRO DE MEDIDAS PANTALÓN

Cuadro de medidas						
Reporte de defectos				Zona y factor del peso		
Defecto	Medidas	Cantidad	Descripción	Zona A	Zona B	Zona C
Cintura	Entre > 26 y < 27	Cualquiera	Medida de la cintura debe tener el rango de 26 cm hasta 27 cm	X	X	
Altura	58 cm exactos	Cualquiera	El largo del pantalón debe tener una altura exacta de 58 cm por pierna	X	X	
Basta	15 cm exactos	Cualquiera	La basta tiene que tener la anchura de 5 cm por pierna	X	X	
Pretina	4 cm exactos	Cualquiera	Independientemente de la talla el ancho de la pretina debe tener 4 cm	X	X	
Bolsillos delanteros	Ancho de 13 cm exactos	Cualquiera	Los bolsillos delanteros deben tener 13 cm	X		
Bolsillos traseros	Ancho 10 cm exactos	Cualquiera	El bolsillo trasero debe tener 10 cm		X	
Costuras	Igualdad de medidas	Cualquiera	Costuras internas deben tener la misma medida			X
Costuras perdidas	Pretina	Cualquiera	Costuras perdidas en la pretina no se debe visualizar algún hilo o costura	X	X	
Visibilidad de hilos	Hilos	Cualquiera	Hilo salidos de la costura ya sea en la parte interna y externa del pantalón	X	X	X
Bolsillo y falso	Igualdad de medidas	Cualquiera	El falso y el bolsillo delantero deberá tener la misma distancia del uno del otro, además ambos bolsillos delanteros coincidirán en la medida	X		
Fundillo y pinza	Coincidencia de partes	Cualquiera	Al doblar el pantalón, el fundillo y las pinzas del pantalón deberán coincidir y no deberá sobrepasarse el uno del otro	X		
Pelón	Pelón y pretina	Cualquiera	El pelón deberá estar en la pretina y tiene que ser estirado para evitar arrugas.	X	X	

Cuadro No. 40: Medidas por pantalón

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

El objetivo de usar el formato es ejecutar un control de calidad, si el producto no cumple con las medidas se hace un llamado de atención, con la intención de alcanzar la mejora continua a través de la socialización.

### FORMATO CONTROL DE CALIDAD PANTALÓN

Defectos	Maquilar 1	Maquilar 2	Maquilar 3	Pantalón uniforme Talla 26
Cintura entre 26 cm o 27 cm.				
Pretina independiente de la talla 4 cm.				
Altura del pantalón 58 cm por pierna				
Bolsillo delantero 13 cm.				
Bata 15 cm por pierna				
Bolsillo trasero 10 cm.				
Costuras perdidas de la pretina				
Medidas iguales en las costuras internas				
Hilos salidos en la costuras internas y externas				
Al doblar el pantalón, el fundillo y el pantalón deberán coincidir				
Pelón estirado y acorde con la pretina				
Viviado recto y que no revienten las costuras				

Cuadro No. 41: Calidad Pantalón

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

A continuación, se observará una relación entre el antes y el después, el monitoreo se lo ejecuto con los productos terminados y entregados por los maquiladores una vez realizada la socialización, los productos escogidos al azar fueron 40 pantalones.

## SOCIALIZACIÓN DEFECTOS

Defectos	Frecuencia # de defectos	Defectos acumulados	%	% Acumulado
Hilos salidos en las costuras	12	12	14,6%	17,65%
Existen costuras visibles en la pretina	11	23	13,4%	33,82%
Los bolsillos delanteros no están a la medida	11	34	13,4%	50,00%
El pelón no está estirado y no está acorde con la pretina	10	44	12,2%	64,71%
Los bolsillos traseros son uno más grande que el otro o no están a la medida	7	51	8,5%	75,00%
Las vastas no tienen la misma medida	6	57	7,3%	83,82%
La pretina del pantalón es menor a 4 cm	4	61	4,9%	89,71%
La altura del pantalón no es la correcta o no está acorde a la talla	4	65	4,9%	95,59%
El fundillo y el pantalón no coinciden	1	66	1,2%	97,06%
Cintura no está a la medida o esta no tiene relación con la talla.	1	67	1,2%	98,53%
El viviado no está recto y esta reventado la costura	1	68	1,2%	100,00%

Cuadro No. 42: Defectos Presentación

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sai lema Masaquiza Mayra Elizabeth



## DIAGRAMA DE PARETO

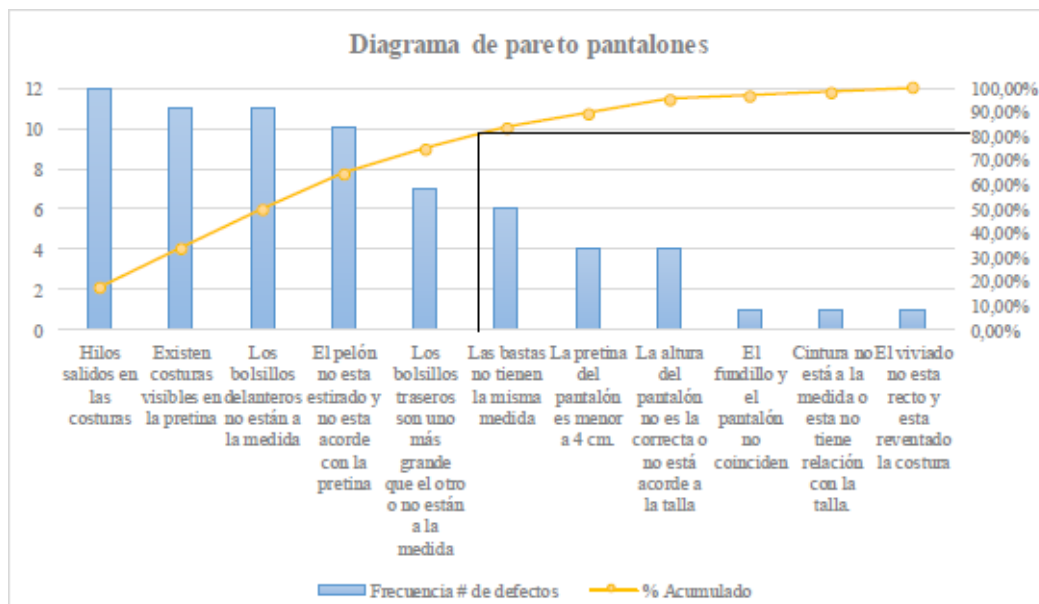


Gráfico No. 54: Defectos en Producción

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

**Análisis:**

Si se ejecuta una relación entre el antes y el después de la socialización se puede observar que el número de defectos ha disminuido, el 80% de las consecuencias es generado por el 20% de las causas en este caso la empresa debería enfocarse en reducir los cinco primeros defectos.

Una vez realizada la socialización se tomó una muestra de 40 pantalones entregados por los operarios.

Tabla 44 Relación de defectos

## RELACIÓN SITUACIÓN ACTUAL VS SITUACIÓN PROPUESTA PANTALONES

Defectos	Antes	Después
Hilos salidos en las costuras	19	12
Existen costuras visibles en la pretina	16	11
Los bolsillos delanteros no están a la medida	14	11
El pelón no está estirado y no es acorde con la pretina	13	10
Bolsillos traseros son uno más grande que otro, no están a la medida	6	7
Las vastas no tienen la misma medida	6	6
La pretina del pantalón es menor a 4 cm	6	4
La altura del pantalón no es la correcta o no está acorde a la talla	3	4
El fundillo y el pantalón no coinciden	3	1
Cintura no está a la medida o esta no tiene relación con la talla.	1	1
El viviado no está recto y esta reventado la costura	1	1

Cuadro No. 42: Relación actual vs Propuesta

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

## RELACIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA SOCIALIZACIÓN PANTALONES

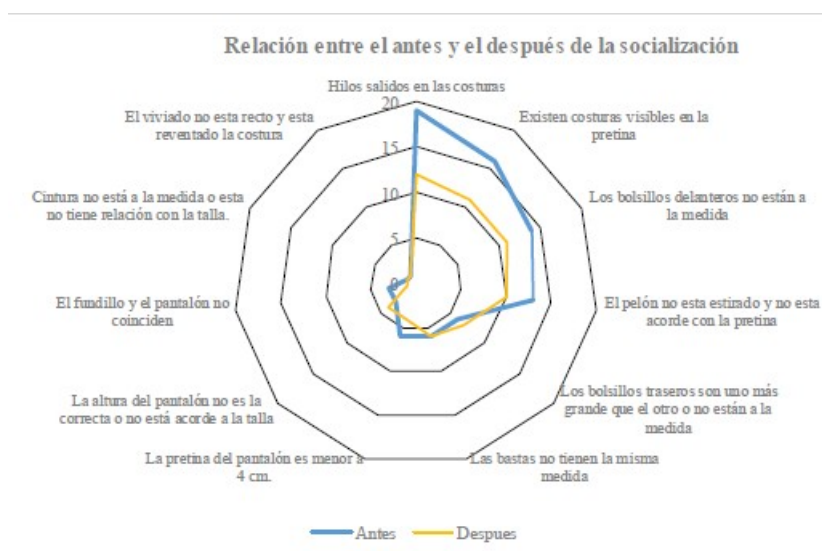


Gráfico No. 55: Datos de Socialización

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

### **Análisis:**

Si se realiza una relación entre el antes y después de la socialización el número de productos con defectos se redujo, pero una vez aplicada el diagrama de Pareto 80/20 podemos observar que el 20% de las causas aún se mantiene en 5 defectos en pantalones y 4 defectos en faldas esto no quiere decir que no funciona la socialización o que no se ejerce un correcto control de calidad a lo que se quiere llegar es que para alcanzar la mejora continua toma tiempo y trabajo si la empresa atiende y ejecuta un control de calidad asociado con una socialización reduciéndose los defectos hasta el punto en el que los defectos irán desapareciendo.

### **Validación de resultados control de calidad**

Realizada la socialización se demostró que el número de productos con defectos se redujo debido a la mejora continua realizada y a la socialización, como consecuencia se mejoró el control de calidad en los productos de la empresa.

### **VALIDACIÓN DE RESULTADOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS**

<b>Pantalones</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
$C. \text{ calidad} = \frac{\text{Productos defectuosos}}{\text{Productos realizados}}$	$C. \text{ calidad} = \frac{\text{Productos defectuosos}}{\text{Productos realizados}}$
$C. \text{ calidad} = \frac{108}{440} = 0,2454 = 24,54\%$	$C. \text{ calidad} = \frac{68}{440} = 0,1545 = 15,45\%$
$C. \text{ calidad} = 100\% - 24,54\%$	$C. \text{ calidad} = 100\% - 15,45\%$
$\text{Calidad} = 75,46\%$	$\text{Calidad} = 84,55\%$

Cuadro No. 43: Relación actual vs Propuesta

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

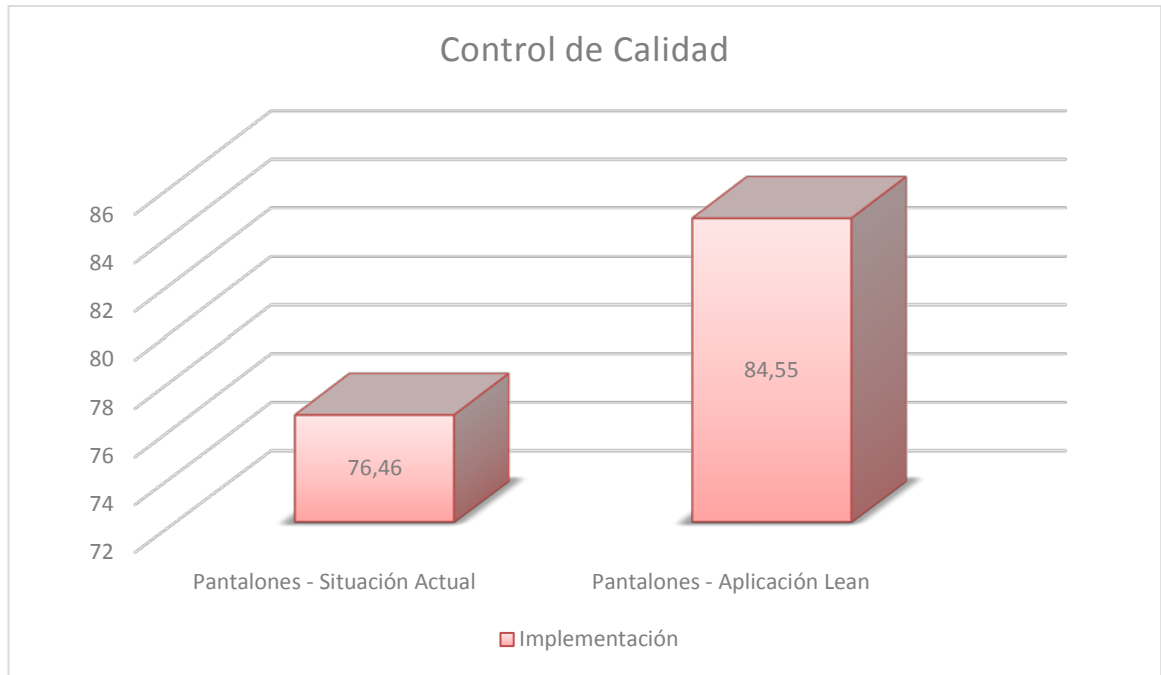


Gráfico No. 56: Situación actual vs Lean Manufacturing

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

**Análisis:**

Como se puede evidenciar se mejoró la calidad de los productos, se redujo a través de la socialización los defectos encontrados en los productos, la socialización y la aplicación del control de calidad y su seguimiento son la base para alcanzar la mejora continua.

**5.4.8. Potencial humano subutilizado**

La empresa tiene una constitución de estructura familiar donde algunos operarios están aprendiendo a coser otros ya son maestros, para aprovechar las habilidades y mejorar las competencias se propuso otorgar recompensas no monetarias pues en los picos altos de producción los operarios se ven presionados a entregar las obras de un día para otro o pasando un día.

La empresa realizó la entrega de mandiles e instrumentos de trabajo con el propósito de

crear sentido de pertenecía y empoderamiento hacia la misma, para recompensar el compromiso hacia la empresa cada fin de año se realiza un programa de fin de año que incluye:

- Cena navideña para los miembros de la empresa.
  - Entrega de canastas navideñas.
  - Premiación a los mejores obreros del año se les hará la entrega de electrométricos.
- A través de estos incentivos no monetarios se crea conciencia de los operarios hacia la empresa creando empoderamiento y sentido de pertenencia.

### **PERSONAL DE NARMAN JEANS**



Gráfico No. 57: Personal de trabajo

**Fuente:** Narman Jeans

**Elaborado por:** Sailema Masaquiza Mayra Elizabeth

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- Se logro establecer un método que permitió reducir tiempos en la producción, basados en técnicas que relacionadas principalmente con el compromiso del personal de trabajo.
- Al realizar el diagnostico de los procesos, se obtuvo los parámetros que restaban valor como el caso de la cadena de suministro.
- Se estableció etapas en secciones que requerían control en función de su tiempo por proceso.
- Con la investigación de campo, se determinó que la empresa Narman Jean´s, desconoce de la disponibilidad de herramientas que permite alcanzar la mejora continua, a su vez se considera la presencia de los ochos desperdicios, en diversas etapas de la producción, por lo cual el uso de Lean Manufacturing proporciona un mejor enfoque para contrarrestar esta problemática.
- El estado inicial antes de la aplicación de Lean Manufacturing de la empresa Narman Jean´s, presentó deficiencias en la producción durante el periodo de análisis, principalmente en los tiempos de fabricación, que de manera directa afectan al crecimiento de la institución.
- Para mejorar la productividad de la empresa, es necesario la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing, como una medida precautelar, el beneficio que brinda su aplicación en relación costo beneficio, superando los beneficios vs el costo real que este implica.
- Una vez implementada la herramienta dentro de la empresa, se da como respuesta favorable al rendimiento de productividad, mejorando la calidad de los productos y a su vez minimizando las desconformidades de los clientes, además si la empresa mantiene el estatus de esta herramienta al cabo de menos tiempo reducirá la sobreproducción y el stock excesivo para evitar gastos innecesarios y mejorar el tiempo de respuesta en entrega de mercadería. Cabe mencionar que, con este aplicativo, se incluye la eliminación de los cuellos de botella, ejecutando de la manera más precisa acciones que no generan un valor extra al producto.

## **6.2.Recomendaciones**

- Para la implementación de herramientas de mejora continua, se recomienda dar a conocer a todos los involucrados en su ejecución el propósito y resultados que se espera con ello.
- Se recomienda el uso de este tipo de herramienta que fomente a la mejora continua y productividad de las empresas textiles, especialmente para reducir los cuellos de botella durante la etapa de producción.
- Dentro de la empresa se recomienda mantener un control activo y actualización de los inventarios, para evitar el mal empleo de los materiales e insumos y reducir la sobreproducción, generada por los ocho desperdicios.

## ANEXO

ENCUESTA	
<b>Objetivo:</b>	Establecer la situación actual de la empresa NARMAN JEAN'S"
<b>Dirigido:</b>	A trabajadores y directivos
<b>Instrucciones:</b>	General
<b>Se solicita de manera comedida se responda con la mayor honestidad cada pregunta con un visto en la opción que considere represente la realidad de la empresa.</b>	

### Materiales

1.- ¿Conoce bien el proceso para abastecimiento de materiales para la confección de jeans?

Si

No

2.- ¿Conoce si los proveedores son confiables y entregan a tiempo los materiales?

Si

No

### Desperdicios

3.- ¿En qué nivel existen desperdicios en la confección de jeans?

Altos

Medios

Bajos

4.- ¿Logra determinar la necesidad de reducir los fallos en producción?

Si

No



5.-Cuál es la valoración en cuantos a defectos en la confección?

90-100%

60-90%

30-60%

0-30%

Tiempos
---------

6.- ¿Conoce los tiempos que le toma realizar cada actividad en la confección de jeans?

Si

No

7.-¿Hay retrasos en la entrega del producto confeccionado?

Si

No

8.-¿Encuentra usted que los tiempos de producción son los adecuados?

Si

No

Procesos y Actividades
------------------------

9.-¿Distingue las actividades dentro de los procesos, sus materiales y maquinaria necesaria para la confección de sus jeans?

Si

No

10.-¿Existen actividades ineficaces o infructuosos en la producción?

Si

No

11.-¿El producto es entregado de acuerdo a las necesidades o estándares de la empresa?

Si   
No

Maquinaria y Seguridad

12.- ¿Se realizan o programan mantenimientos o calibración de manera continua en los equipos o maquinarias de la empresa?

Si   
No

13.- ¿Cuál es el nivel de accidentabilidad en la organización?

Alto   
Medio   
Bajo

Organización

14.- ¿Conoce de métodos que mejoren su producción en cuanto a tiempos?

Si   
No

15.- ¿Ve la necesidad de mejorar sus procesos en beneficio de la organización?

Si   
No