



Universidad  
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS**

**PLAN DE MEJORA PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA TEXTIL  
REPRESENTACIONES GUDIEL EIRL – CHICLAYO  
2019**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO(A) INDUSTRIAL**

**Autores**

**Bach. Finetti Alvarado Juan Francisco**  
**ORCID (<https://orcid.org/0009-0006-5696-293X>)**

**Bach. Torres Vasquez Sammy Marina**  
**ORCID (<https://orcid.org/0009-0004-9317-2852>)**

**Asesor**

**Mg. Purihuamán Leonardo Celso Nazario**  
**ORCID (<https://orcid.org/0000-0003-1270-0402>)**

**Línea de Investigación**  
**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú**

**2023**

**PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA  
TEXTIL REPRESENTACIONES GUDIEL EIRL – CHICLAYO 2019.**

**Aprobación del Jurado**

---

MG. ARMAS ZAVALA JOSÉ MANUEL  
**Presidente del Jurado de Tesis**

---

MG. PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO  
**Secretario del Jurado de Tesis**

---

MG. LARREA COLCHADO LUIS ROBERTO  
**Vocal del Jurado de Tesis**



### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la **DECLARACIÓN JURADA**, soy(somos) **egresado (s)** del Programa de Estudios de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

PLAN DE MEJORAR PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA TEXTIL REPRESENTACIONES GUDIÉL EIRL – CHICLAYO 2019

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

TORRES VASQUEZ SAMMY MARINA	DNI: 46277173	
FINETTI ALVARADO JUAN FRANCISCO	DNI: 46107025	

Pimentel, 30 de marzo del 2023.

\* Porcentaje de similitud turnitin:13%

Reporte de similitud

---

NOMBRE DEL TRABAJO  
**Tesis Sammy Torres agosto 2023.docx**

---

RECuento DE PALABRAS <b>10848 Words</b>	RECuento DE CARACTERES <b>59286 Characters</b>
RECuento DE PÁGINAS <b>85 Pages</b>	TAMAÑO DEL ARCHIVO <b>1.4MB</b>
FECHA DE ENTREGA <b>Aug 17, 2023 3:07 PM GMT-5</b>	FECHA DEL INFORME <b>Aug 17, 2023 3:08 PM GMT-5</b>

---

● **13% de similitud general**  
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada bas

- 11% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Cros
- 9% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

## **Dedicatoria**

A Dios por darme una familia maravillosa, con todo mi cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, en especial a mi madre por motivarme a largo de mi carrera y por brindarme todo su apoyo incondicional y económico.

**Finetti Alvarado Juan Francisco**

A Dios, por poner a personas motivadoras en mi vida, a Evelin por siempre darme su apoyo incondicional, a Fabricio, para que cumpla sus sueños y nunca se dé por vencido y a Maria porque ella es mi razón de ser.

**Torres Vásquez Sammy Marina**

## **Agradecimiento**

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación.

A Dios

Por darnos la sabiduría y la fuerza para culminar esta etapa académica.

A la Universidad y a los Docentes, de toda nuestra carrera Universitaria

Por compartir sus conocimientos y brindar su asesoría durante el desarrollo de la carrera universitaria.

A nuestra Familia

Por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido para nuestras familias. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo este proyecto.

**Los autores.**

<i>Dedicatoria</i> .....	4
<i>Agradecimiento</i> .....	5
<i>Resumen</i> .....	10
<i>ASBTRACT</i> .....	11
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>12</b>
1.1. Realidad problemática .....	12
1.2. Formulación del Problema .....	13
1.3. Hipótesis .....	13
1.4. Objetivos.....	14
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	14
<b>II. MÉTODO</b> .....	<b>30</b>
2.1. Tipo y diseño de la investigación .....	30
Tipo de investigación .....	30
2.2. Variables y operacionalización.....	30
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección. ....	34
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ...	34
2.5. Procedimientos de análisis de datos.....	35
2.6. Criterios éticos .....	36
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>36</b>
3.1. Resultados de la empresa .....	37
3.2. Discusión.....	59
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>92</b>
4.1. Conclusiones.....	92
4.2. Recomendaciones .....	93
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>94</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1: Operacionalización de la variable dependiente.....	32
Tabla 2: Operacionalización de la variable independiente.....	33
Tabla 3: Principios éticos.....	36
Tabla 4: Diagrama de Pareto- selección de la problemática.....	37
Tabla 5: Diagrama de Pareto- selección de los productos que más demanda tiene en el mercado.....	39
Tabla 6: Resumen de línea de producción - tres prendas seleccionadas - sin balancear. ....	46
Tabla 7: Resumen – Productos con sus indicadores de producción en la línea- sin balancear.....	50
Tabla 8: Resumen – Promedio mensual de gastos adicionales durante los meses abril- julio 2019.....	51
Tabla 9: Resumen mensual de los productos con su respectiva producción, número de operarios, número de horas- hombre trabajadas al mes-operario y costo de hora- hombre. ....	52
Tabla 10: Resumen de la productividad mensual de mano de obra en número de operarios en los tres productos seleccionados.....	54
Tabla 11: Resumen de la productividad mensual de mano de obra en número horas-hombre, utilizadas en los tres productos seleccionados. ....	55
Tabla 12: Resumen de la productividad mensual de mano de obra en costo de mano de obra, en los tres productos seleccionados. ....	56
Tabla 13: Gasto mensual de materia prima e insumos requeridos para la producción de los tres productos seleccionados.....	57
Tabla 14: Resultados iniciales: Línea de producción .Indicadores de la línea de producción inicial-sin balancear. ....	60
Tabla 15: Resultados iniciales: Productividad mensual.....	61
Tabla 16: Resumen – Productos con sus indicadores de producción en la línea propuesta- balanceada.....	71
Tabla 17: Resumen mensual – Reducción de gastos adicionales: antes- después.....	72
Tabla 18: Solución a la problemática mencionada en el diagnóstico: antes- después. ....	72
Tabla 19: Resumen – Productos con sus indicadores de producción en la línea balanceada. ....	73
Tabla 20: Resumen de la productividad mensual de mano de obra en número de operarios en los tres productos seleccionados.....	74

Tabla 21: <i>Resumen de la productividad mensual de mano de obra en número horas-hombre, utilizadas en los tres productos seleccionados.</i> .....	75
Tabla 22: <i>Resumen de la productividad mensual de mano de obra en costo de mano de obra, en los tres productos seleccionados.</i> .....	75
Tabla 23: <i>Variabilidad por indicadores en la línea de producción.</i> .....	76
Tabla 24: <i>Variabilidad e incremento de la productividad.</i> .....	78
Tabla 25: <i>Costo de Hora-Hombre de Operarios</i> .....	79
Tabla 26: <i>Costo de Hora-Hombre de personal administrativo</i> .....	79
Tabla 27: <i>Costo de Hora-Hombre del capacitador</i> .....	80
Tabla 28: <i>Total de gastos para implantar Pull System.</i> .....	80
Tabla 29: <i>Total de gastos para implantar Kanban</i> .....	81
Tabla 30: <i>Total de gastos para implantar SMED</i> .....	83
Tabla 31: <i>Total de gastos para aplicar balance de líneas</i> .....	84
Tabla 32: <i>Antes – periodo mensual</i> .....	86
Tabla 33: <i>Después – periodo mensual</i> .....	88
Tabla 34: <i>Costo Beneficio del plan- periodo mensual</i> .....	91



## Índice de Figuras

<i>Figura 1:</i> Pasos para realizar un plan de mejora de manufactura. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<i>Figura 2:</i> Diagrama de espina .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 3:</i> DP.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 4:</i> Tormenta de ideas.....	21
<i>Figura 5:</i> Técnicas de LM .....	22
<i>Figura 6:</i> Bases de LM.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 7:</i> Pull System.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 8:</i> Kanban .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 9:</i> Ejemplo de tarjeta Kanban .....	26
<i>Figura 10:</i> Esquema del sistema Kanban.....	27
<i>Figura 11:</i> SMED .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 12:</i> Diagrama de Pareto- selección de la problemática, según los errores más frecuentes que ocurren en el área de producción (costura y acabado) .....	38
<i>Figura 13:</i> Diagrama de Pareto- selección de los productos que más demanda tiene en el mercado.....	41
<i>Figura 14:</i> Diagrama de causa - efecto de la falta de requerimiento para el proceso productivo. ....	42
<i>Figura 15:</i> Diagrama de causa - efecto de la falta de planificación en la producción.....	43
<i>Figura 16:</i> Diagrama de causa - efecto de la falta de información al operario. ....	43
<i>Figura 17:</i> Diagrama de causa - efecto del inadecuado control de calidad.....	44
<i>Figura 18:</i> Diagrama de causa - efecto de productos defectuosos. ....	44
<i>Figura 19:</i> Diagrama de causa - efecto de aislamiento de maquinarias.....	45
<i>Figura 20:</i> Fases de desarrollo cuando la empresa requiera implantar el plan de mejora basado en las herramientas Pull System, Kanban y SMED de Lean Manufacturing .....	64
<i>Figura 21:</i> Pull System.....	65

**PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA  
TEXTIL REPRESENTACIONES GUDIEL EIRL – CHICLAYO 2019.**

**IMPROVEMENT PLAN TO OPTIMIZE PRODUCTIVITY IN THE TEXTILE  
COMPANY REPRESENTATIONS GUDIEL EIRL - CHICLAYO 2019.**

*Finetti Alvarado Juan Francisco y Torres Vásquez Sammy Marina<sup>2</sup>*

***Resumen***

El presente trabajo tiene como objetivo proponer un plan de mejora basado en Lean Manufacturing para optimizar la productividad en la empresa Representaciones Gudiel EIRL – Chiclayo 2019. El modelo se desarrolló para ser aplicado en el área de producción, costura y acabado, trabajando con tres de los productos que tienen más demanda en el mercado de la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL, con la finalidad de incrementar la productividad, eliminando desperdicios. Se diagnosticó el estado actual, de la productividad en la empresa textil, Obteniendo como resultado 0.08 unid/soles, del factor global mensual de la productividad; asimismo se identificaron los factores que influyen en la productividad. Además, se realizó un diseño basado en las herramientas, Pull System, Kanban, SMED, apoyándose en un balance de líneas, de acuerdo a la situación encontrada en la empresa. Se concluyó, arrojando como resultado 0.10 unid/soles, de la productividad factor global mensual, incrementando en un 25%, equivalente al ahorro mensual de 18 116 soles. Lo que ayudará a la empresa a reafirmar algunas decisiones.

**Palabras clave:** Plan de mejora, Lean Manufacturing, Productividad

---

<sup>2</sup>Ingeniería Industrial. Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo. (Estudiante). Universidad Señor de Sipan. Chiclayo. Lambayeque. Perú. @crece.uss.edu.pe.

## **ASBTRACT**

The present work aims to propose an improvement plan based on Lean Manufacturing to optimize productivity in the company Representaciones Gudiel EIRL - Chiclayo 2019. The model was developed to be applied in the production, sewing and finishing area, working with three of the products that are most in demand in the market of the textile company Representaciones Gudiel EIRL, in order to increase productivity, eliminating waste. The current state of productivity in the textile company was diagnosed, obtaining as a result 0.08 units / soles of the monthly global factor of productivity; factors that influence productivity were also identified. In addition, a design based on the tools, Pull System, Kanban, SMED, was carried out, relying on a balance of lines, according to the situation found in the company. It was concluded, giving as a result 0.10 units / soles, of the monthly global factor productivity, increasing by 25%, equivalent to the monthly saving of 18,116 soles. Which will help the company to reaffirm some decisions.

**Key Words:** Plan of Improvement, Lean Manufacturing, productivity.

## I. INTRODUCCION

### 1.1. Realidad problemática

A grado mundial, una de las partes con mayor petición en el mundo entero, es el condecorado textil, a consecuencia de la gran demanda y la alta fabricación de lana, algodón y seda. Por el contrario, en India, China y Colombia, donde la industrialización dinamizó las economías y se concentraron más en esos territorios.

A solicitud de las economías crecientes de Asia continúa siendo enérgica, sin embargo, la contribución de transformación está aminorando de forma significativa. Incluso, las presiones a nivel asiático (poca competitividad de los costes de algodón) han producido un renuevo en los gajes empresariales del sector. En las crematísticas del tercer mundo, los europeos están retornando a adquirir confección, mientras que, en América del Norte, esta fracción está agrandando de manera significativa. (INEI, 2015).

En el Perú, una de las industrias actuales que ha estado presente en los convenios empresariales han realizado tratados de libre comercio (TLC), es la industria textil. El sector ha mostrado durante los novísimos tiempos un aumento continuo en las ciudades de Lima, Puno y Arequipa.

Según Ortiz (2016), indica que en los novísimos tiempos las secciones dedicadas a la fabricación han tenido que formular nuevas opciones para conservar la competencia ante un mercado en constante cambio, desenrollando metodologías de industrialización que amparen las entregas y el agrado de quien recibe el producto, desde el tipo de producción hasta los modelos de reingeniería, desde Ford hasta Toyota y aterrizando en el pensamiento esbelto (PE); la empresa debe interesarse en las necesidades de los clientes y orientar sus estrategias para el cumplimiento de ellas.

La empresa Representaciones Gudiel EIRL, es un referente en el norte del país; pero su realidad frente a la competencia a nivel nacional tiene muchas debilidades.

Por escasa planeación de órdenes de manufactura (tiempo de inicio - tiempo de entrega), genera pérdidas según la política de la empresa por penalización por

retraso de entrega a destiempo el pedido con su cliente. Si el producto se entrega hasta 48 horas, posteriores a la fecha indicada, la casa reconoce los pasajes del consumidor y si se entrega a partir de 72 horas se resta un 25% del precio total del pedido. Por inexactitud de requerimientos obligatorios para la elaboración, la organización se ve obligada a comprar avíos diariamente, para realizar su proceso productivo, creando estancadas en línea de producción, mermas, el cual sobrelleva incrementar el precio final del producto terminado. Por falta de información al operario, genera tiempos muertos, productos defectuosos y sobreproducción.

Sobre la mano de obra, no existe una planificación lo que provoca que en el tiempo de campaña hace falta mano de obra con experiencia, no tienen alguna capacitación que les permita realizar su trabajo bajo conceptos de Lean Manufacturing. Además, tienen una programación de la producción de manera empírica, falta de estandarización en sus procesos y no existe un registro de control del proceso productivo.

Por preparación y alistamiento de material, fundas detenidas en línea de producción, lapsos muertos y productos defectuosos durante la manufactura, no se lleva un control de jaeza desde aceptación de partes de prenda (corte, bordado) hasta cotedura y concluido, ocasionando reprocesos y modificaciones de partes.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cómo desarrollar un plan de mejora basado en las herramientas Pull System, Kanban y SMED, de Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL - Chiclayo 2017?

## **1.3. Hipótesis**

Un plan de mejora basado en las herramientas Pull System, Kanban y SMED, de Lean Manufacturing permitirá aumentar la optimización en la empresa textil representaciones Gudiel EIRL - Chiclayo 2019.

## 1.4. Objetivos

### Objetivo General:

Elaborar el plan de mejora basado en las herramientas Pull System, Kanban y SMED, de Lean Manufacturing para contribuir con la optimización en la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL - Chiclayo 2019.

### Objetivos específicos:

- a) Diagnosticar el estado actual de la productividad en la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL - Chiclayo 2019.
- b) Identificar los factores influyentes en la productividad en la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL - Chiclayo 2019.
- c) Estimar los resultados que generará la implantación del plan de mejora basado en las herramientas Pull System, Kanban y SMED, de Lean Manufacturing, de la productividad en la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL - Chiclayo 2019.
- d) Eliminar y reducir desperdicios, que generará la implantación del plan de mejora basado en las herramientas Pull System, Kanban y SMED, de Lean Manufacturing, en la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL - Chiclayo 2019.
- e) Evaluar en beneficio costo de la propuesta.

## 1.5. Teorías relacionadas al tema

### 1.5.1. Productividad

La Productividad (P) o rendimiento es la analogía entre cierta fabricación y algunos materiales. (Baind, 2011).

$$productividad = \frac{producción}{insumos}$$

Es una medida de lo bien que se han variado y hecho uso de los medios para lograr efectos deseables. (Maldonado, 2011).

$$productividad = \frac{producción}{insumos} = \frac{resultados\ logrados}{insumos\ empleados}$$

Mir (2012), define al rendimiento como aquella semejanza entre la elaboración derivada de un proceso y los elementos que contribuyen para obtener resultados que pueden cambiar a lo largo del tiempo.

#### 1.5.1.1. Tipos de productividad

**Rendimiento de factor Global:** Es conocer el rendimiento neto y la adición coligada de los recursos y la fuerza laboral.

**Rendimiento parcial:** cognición entre el importe fabricado y una tipología de suministro. (Lefcovich, 2012).

**Rendimiento global:** analogía entre producción total y la adición de todos los bienes trabajadores, o elementos de suministros.

#### 1.5.1.2. Importancia ala crecentar la productividad

Lefcovich (2012) refiere que el rendimiento es sustancial en el desenvolvimiento de los objetivos. Los fundamentales bienes de un aumento mayor del rendimiento son, de público dominio: es adecuado causar más en la posteridad.

Respecto al nivel nacional, enaltecer la fabricación es la forma precisa de aumentar la riqueza de la nación. Un uso fructífero de los bienes reduce el sobrante y mantiene los bienes exiguos o más costosos. (Lefcovich, 2012).

El aumento en la productividad es básico para alcanzar mejor manejo de los recursos accesibles, para optimizar el nivel de vida. (Lefcovich, 2012).

En las actividades comerciales los acrecentamientos en el rendimiento encaminan a una prestación que tiene más interés por los compradores. Más ganancias significan más capitales para invertir. (Lefcovich, 2012).

### **1.5.1.3. Elementos que limitan el acrecentamiento de la productividad**

Un acrecentamiento de al rendimiento de la empresa no sucede solo. Son las autoridades dedicadas y con competencia que las incitan. Y se logran instituyendo objetivos organizacionales, revelando los impedimentos, desdoblado un proyecto de acciones para borrar los impedimentos. (Lefcovich, 2012).

- a) Elemento 1: inhabilidad de los regentes para e instaurar el ambiente favorable para mejorar el rendimiento en la organización.
- b) Elemento 2: referido al conflicto de las normas estatales.
- c) Elemento 3: las dimensiones de las empresas poseen consecuencias adverso en el acrecentamiento en el rendimiento de la organización.
- d) Elemento 4: concierne a la imposibilidad para valorar el rendimiento en el trabajo.
- e) Elemento 5: los medios físicos, las estrategias a través de los que se realiza las labores, los elementos especializados funcionan en forma individual y mezclada para limitar el rendimiento.

### **1.5.1.4. Estrategias para mejorar el rendimiento en la empresa**

#### **A. Estudio de tiempos y movimientos**

La responsabilidad del trabajo de medida de tiempos y movimientos, ayuda a evaluar, utilizando percepciones de ingeniería humana, fundamentando las mejores condiciones en la organización para una producción de óptima calidad, de igual manera ayuda a computar horarios para estandarizar los productos.

#### **B. Medición del trabajo:**

Requiere el horario de trabajo de una persona autorizada requiere para elaborar una actividad puntual con un nivel eficaz.



### C. Análisis de Pareto:

Constituye una herramienta utilitaria para analizar el rendimiento, porque que centra su esmero en pocas dificultades significativas y ayuda a instaurar prioridades.

#### 1.5.1.5. Modelos indicadores de medición:

**Productividad:**

$$Productividad = \frac{\textit{producción}}{\textit{Recursos Empleados}} \quad P = \frac{P}{RE}$$

**Producción**

**Recursos empleados (R.E.)**

**La Productividad puede ser:**

**Global (pG)**

$$p_G = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Mano de obra + Materiales + Tecnologia + Otros}}$$

– **Factor global (recurso + recurso)**

$$p_{FG} = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Mano de obra + Materiales}}$$

**Acrecentamiento de la fabricación**

Es la interrelación entre:

$$\begin{aligned} \textit{Incremento de la productividad} &= \Delta p \\ \Delta p &= \frac{p_{propuesta} - p_{actual}}{p_{actual}} * 100 \end{aligned}$$

$$\Delta p = \frac{p \text{ final} - p \text{ anterior}}{p \text{ anterior}} * 100$$

Donde:

$$p \text{ actual} = \frac{\text{Producción actual}}{\text{Recursos empleados actual}}$$

$$p \text{ propuesta} = \frac{\text{Producción propuesta}}{\text{Recursos empleados propuesta}}$$

**Productividad parcial**

**Productividad de (MO)**

Es la relación entre la producción y la mano de obra

$$P_{MO} = \frac{P}{MO}$$

Donde:

P = producción

MO = Mano de obra.

**Número de operarios:**

$$P_{MO} = \frac{\text{Producción}}{\text{número de operarios}} = \frac{p}{\# \text{ de operarios}}$$

**Número de horas-hombre, utilizadas:**

$$P_{MO} \frac{\text{Producción}}{\text{número de horas – hombre utilizadas}} = \frac{p}{\# \text{ de h – h utilizadas}}$$

Costo de mano de obra:

$$P_{MO} = \frac{\text{Producción}}{\text{costo de mano de obra}} = \frac{p}{\text{costo de mano de obra}}$$

**Productividad Factor global:**

$$p_{FG} = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra} + \text{Materiales}}$$

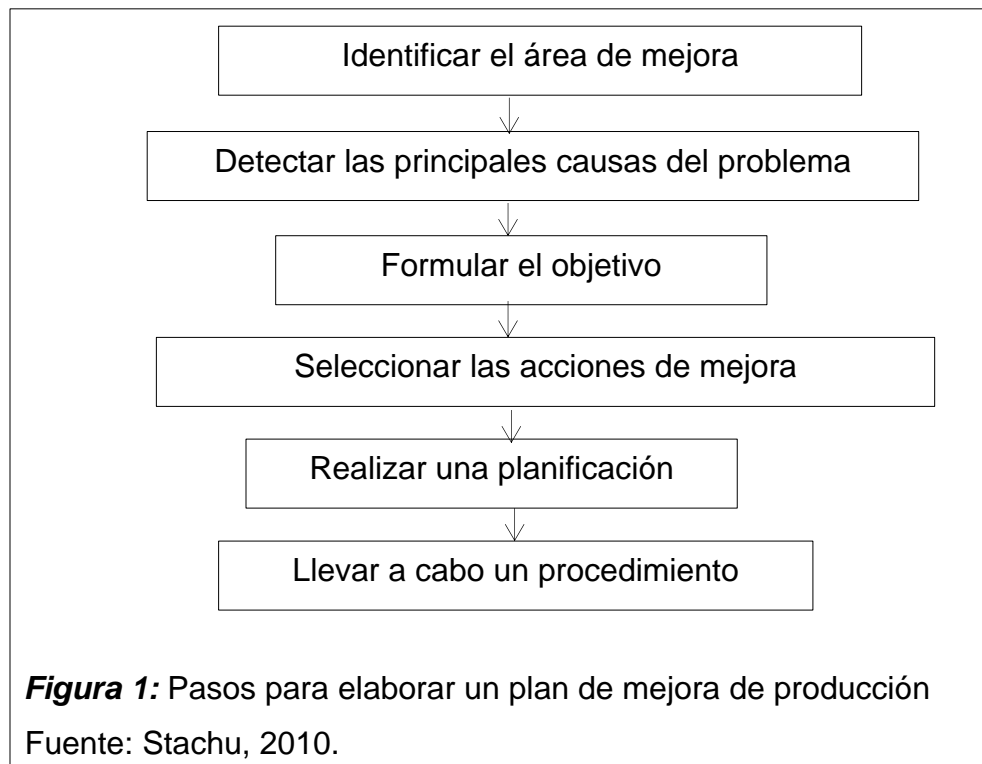
## 1.5.2. Plan de mejora

### Concepto

**Plan:** referido a una finalidad. Es enunciar, una estrategia sistemática que se produce antes de efectuar una acción, con la meta de regirla. Un plan de mejora puede ser capaz de:

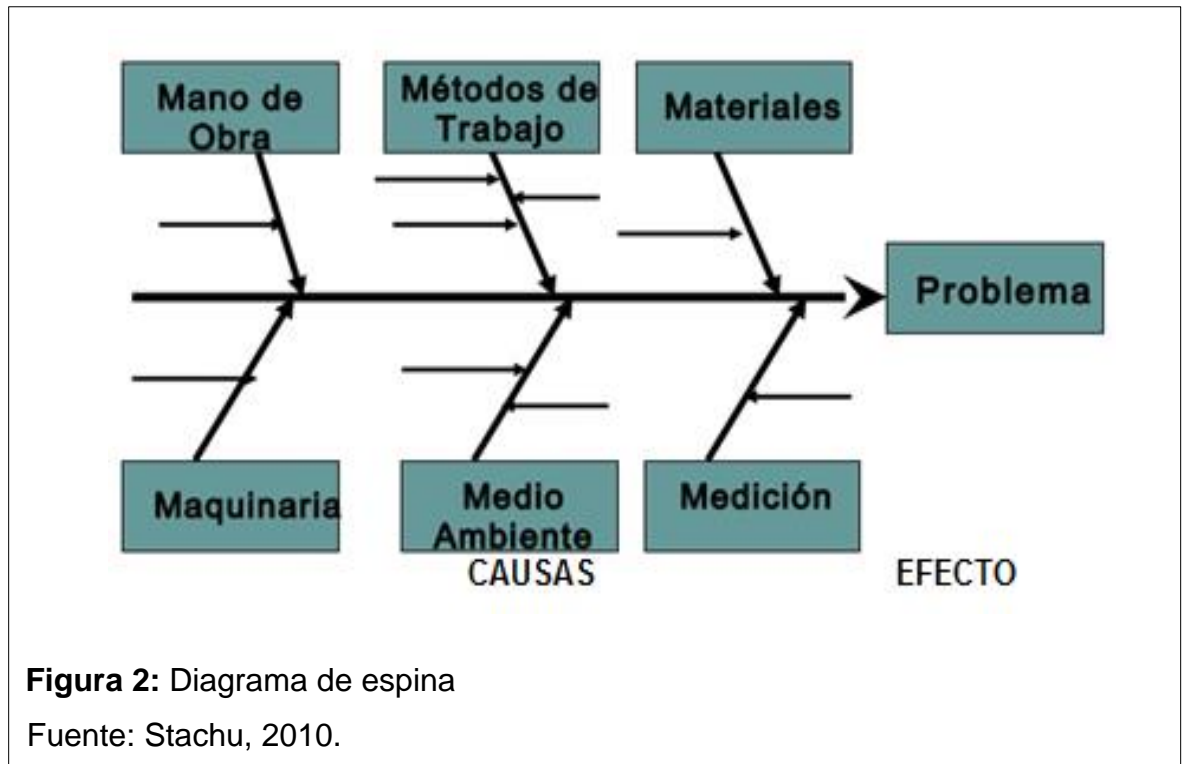
- a) Reconocer los orígenes que causaron debilidades.
- b) Determinar las acciones de mejora.
- c) Evaluar la posibilidad de que se den.
- d) identificar primacías en las líneas de actuación.
- e) Negociar técnicas a seguir y aumentar la eficiencia en la administración de procesos.

### 1.5.2.1. Pasos para realizar un plan de mejora de manufactura



### 1) Diagrama de espina (causa-efecto).

El diagrama Causa –efecto, identifica las posibles raíces, en dificultades específicas o de calidad.

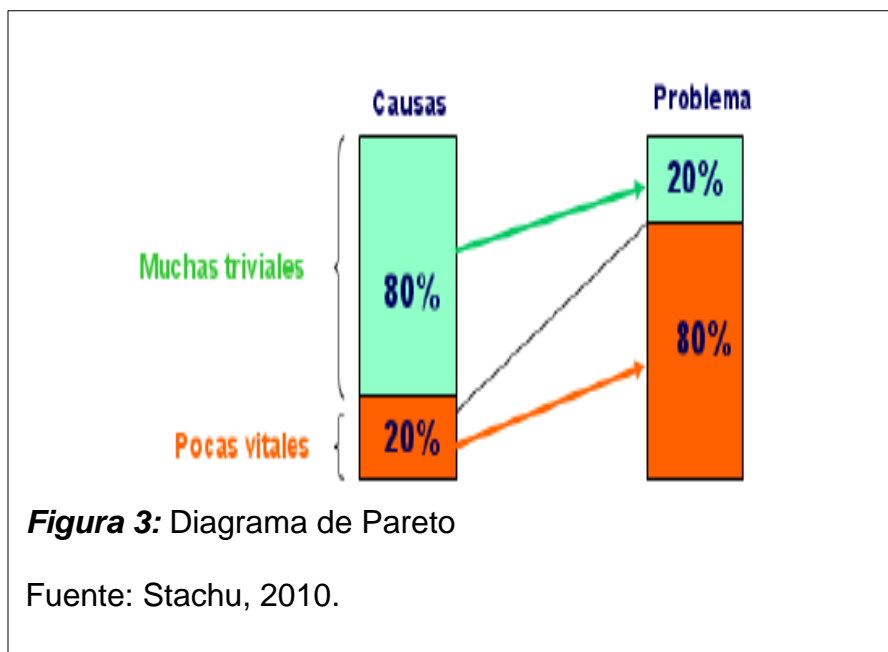


**Figura 2:** Diagrama de espina

Fuente: Stachu, 2010.

### 2) Diagrama de Pareto (DP)

La investigación de Pareto es empleada para autonomizar los elementos importantes de una preocupación de los ligeros de forma que un grupo sepa dónde encargar sus energías para perfeccionar las dificultades más importantes.



**Figura 3:** Diagrama de Pareto

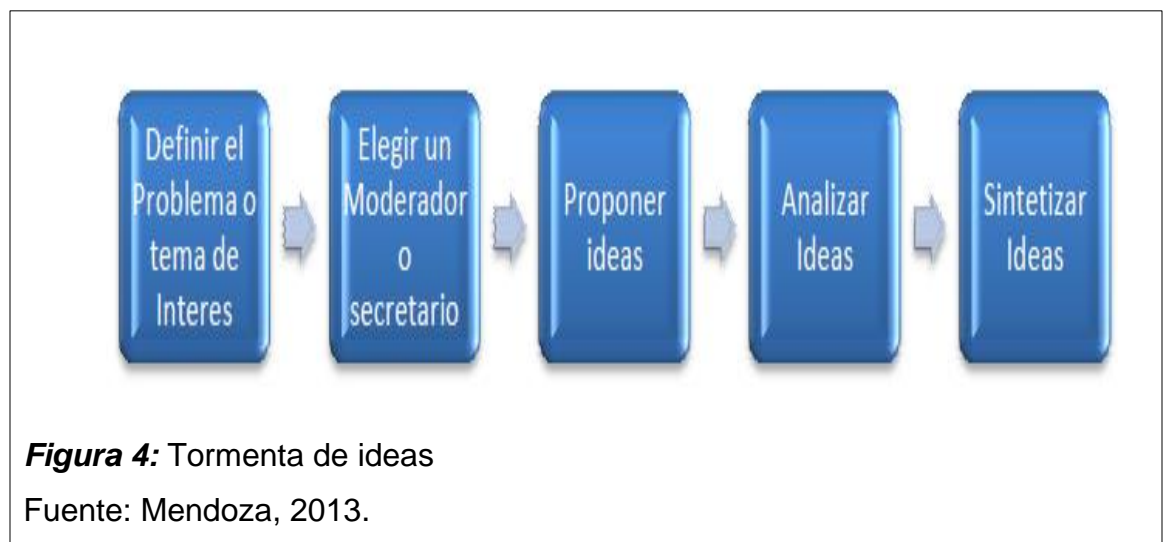
Fuente: Stachu, 2010.

### 3) Histograma

Representación del altercado de una serie de datos. Ayuda a ver modelos que son dificultosas de hallar en una lista. Este instrumento se emplea en el vaivén de constructos y exámenes de competencia. Los elementos usuales de modificación más frecuentes son la estructuración en campana, con dos picos, llana y con una piqueta en el zaguero.

### 4) Tormenta de ideas

Es un instrumento que se realiza en equipo, en la que todos imparten ideas ventajosas que ayudan, mediante medidas sencillas, acrecentar las posibilidades de singularidad y rareza. Con regularidad se emplea para reconocer dificultades y solucionar. (Mendoza, 2013)



Las características, que se deben de cumplir son:

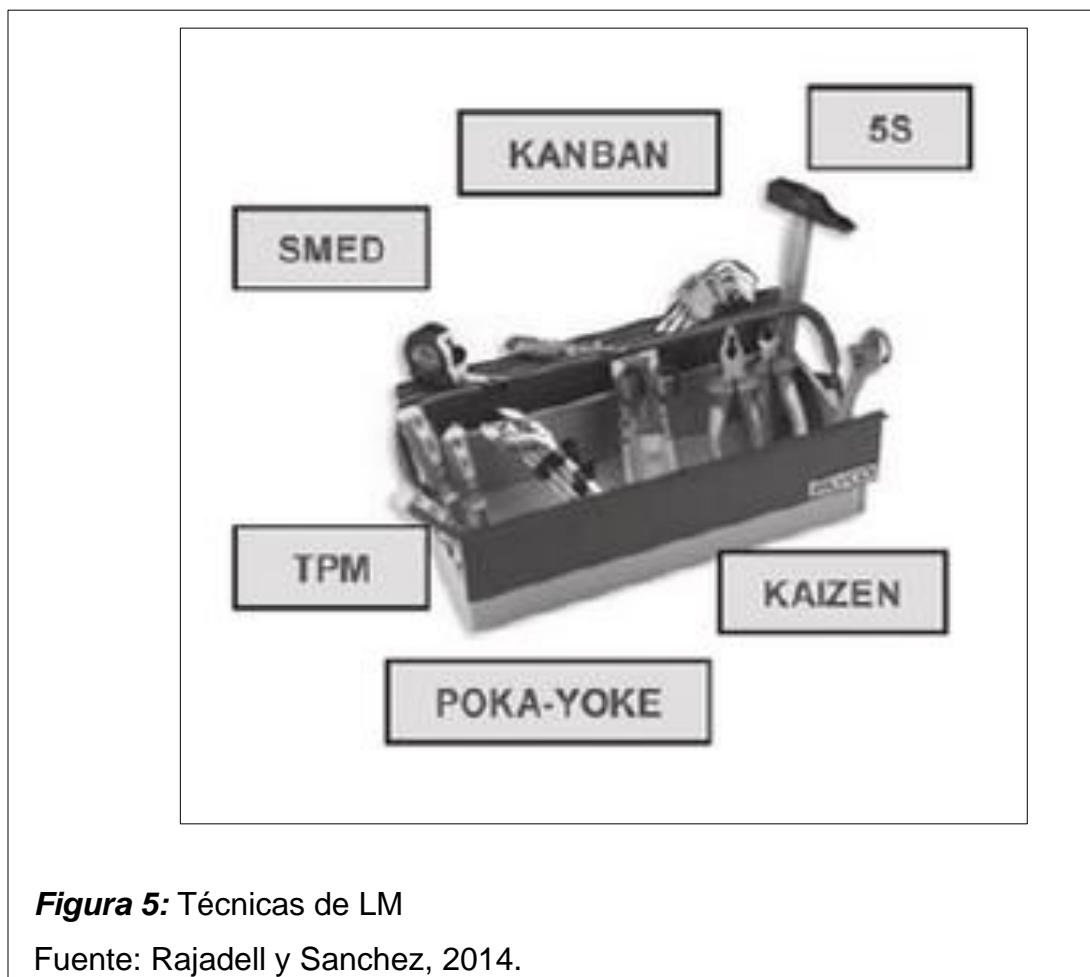
- a) Ser realistas: es decir tener la contingencia de poder cumplir.
- b) Flexibles: poder modificar contingencias que no se habían previsto.
- c) Comprensibles: las partes implicadas deben saber cuál es el objetivo.
- d) Elaborar una planeación: tiene que existir un proyecto de mejora con acciones designadas.
- e) Alcance del plan de mejoras: es posible que se realice un cronograma para seguir acciones que mejoren los procesos de forma ordenada según prioridades en los plazos designados. (Mendoza, 2013).

### 1.6.1. Lean Manufacturing (LM)

La meta es eliminar lo despilarrado, mediante un conjunto de instrumentos (TPM, 5S, SMED, kanban, kaizen, etc.) los cuales fueron diseñados en un país oriental. El fundamento es la filosofía de mejorar continuamente en aras de lograr la calidad, eliminar el despilfarro y aprovechar el potencial de la empresa.

#### 1.6.1.1. Definición

La producción ajustada se considera como una serie de instrumentos que se diseñaron en un país asiático infundidas en parte en los fundamentos de Deming.



**Figura 5:** Técnicas de LM

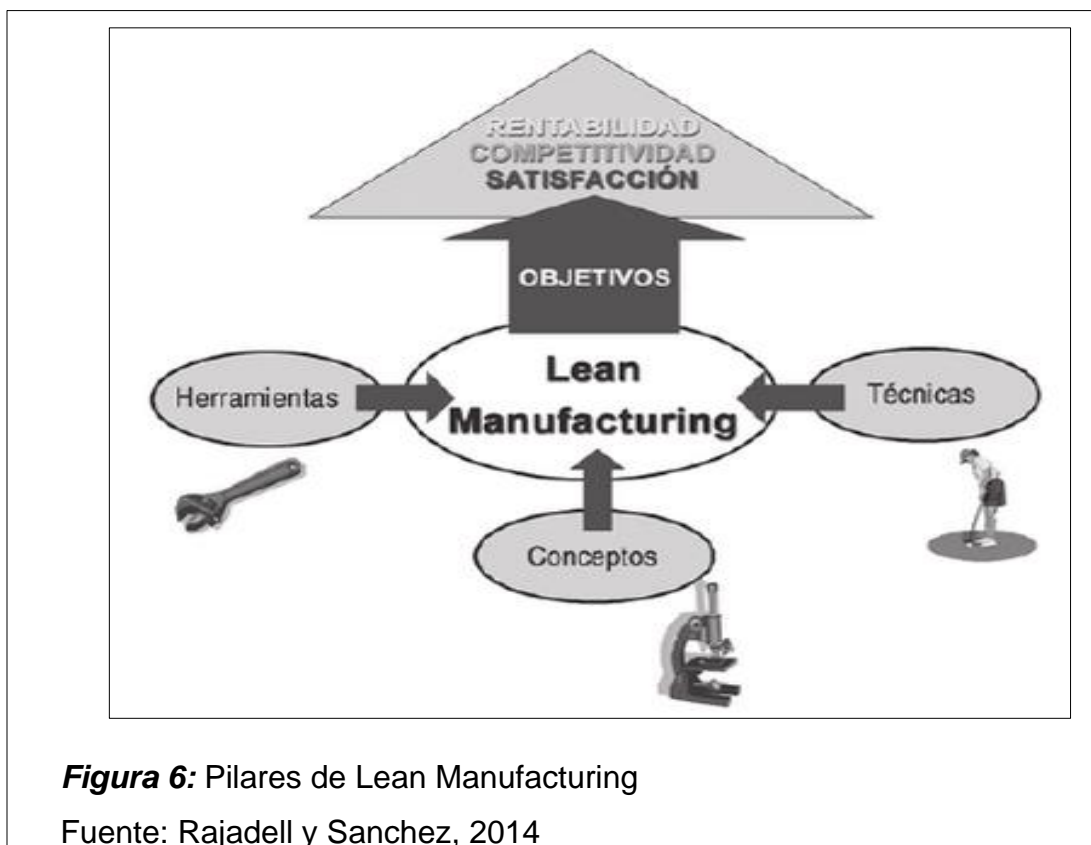
Fuente: Rajadell y Sanchez, 2014.

Fue definida como estrategia, la mejora continua está encaminada a la eliminación de residuos y acciones que no proporcionan valor a los procesos de fabricación y comercio, haciendo poco uso de subprocesos que no son fundamentales y ayudando a las compañías a mantener sus utilidades.

### 1.6.1.2. Las bases del LM

La formación de esta estrategia en una organización solicita el discernimiento de constructos y elementos con la finalidad de alcanzar estándares, entre ellos satisfacer al cliente. Sus bases son:

- a) Mejora continua
- b) Control total de la calidad
- c) El just in time.



### 1.6.1.3. Beneficios

Proporciona a los contextos sociales instrumentos para la sobre existencia en un mercado competitivo en el que es necesaria la calidad, entrega rápida a una cantidad menor.

- a) Limita los residuos.
- b) Limita el inventario.
- c) Establece sistemas de entrega de materiales adecuados.
- d) Ayuda a mejorar las distribuciones de planta.

Entre los beneficios se pueden mencionar:

- a) Disminución de 50% en costos.
- b) Disminución de inventarios.
- c) Disminución del tiempo de entrega.
- d) Menos MO.
- e) Disminución de los desperdicios.

#### **1.6.1.4. Principios**

El pensamiento esbelta, tiene 5 principios básicos:

1. Definir el valor: se fija junto con el consumidor, ya que muchos clientes quieren solucionar dificultades. Identificar la cadena de valor: contrarrestar los residuos que no ofrecen valor.
2. Crear flujo: el proceso debe fluir y agregar valor a otro.
3. Producir el “jale” del cliente: una vez realizado el flujo, se puede producir por los clientes.
4. Perseguir la perfección: cuando una organización consigue que los primeros caminos, se comienza a entender lo eficaz que puede llegar a ser.

Los siete tipos de residuos son:

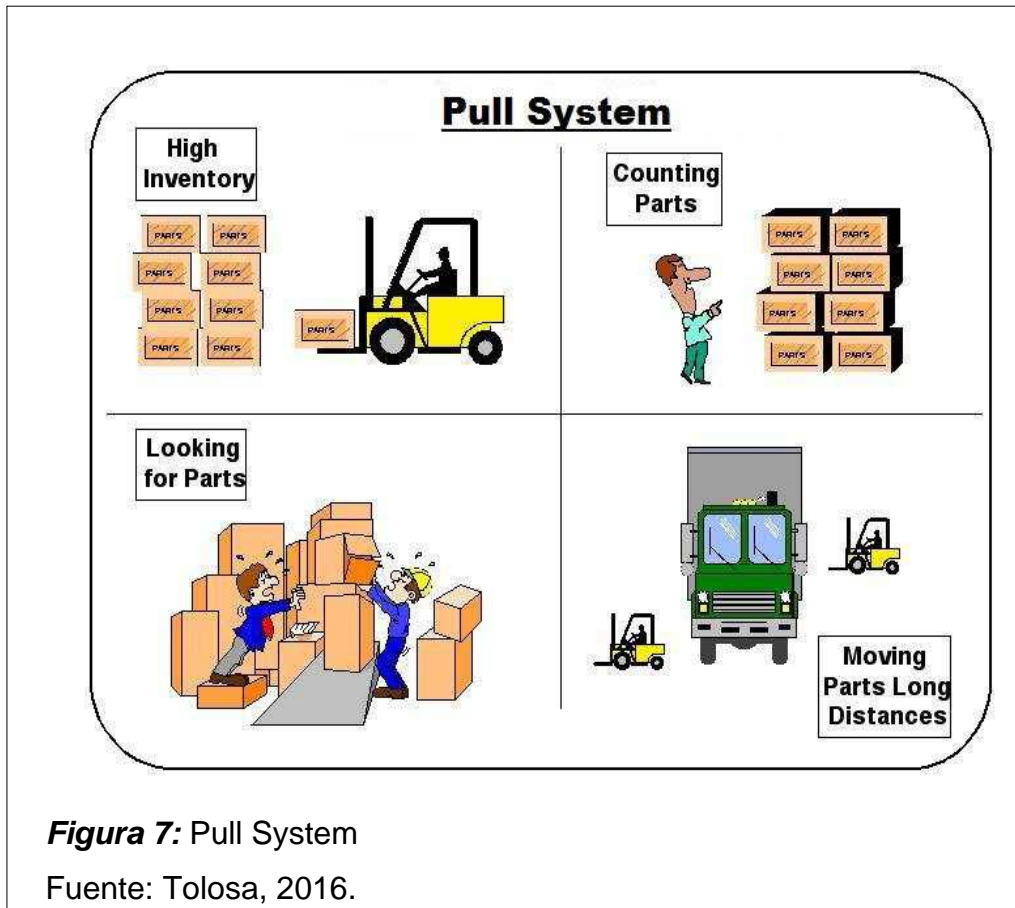
- a) Exceso de inventario
- b) Defectos
- c) Movimientos innecesarios
- d) Transporte
- e) Tiempos de Espera
- f) Sobre-procesamiento
- g) Talento humano

#### **1.6.1.5. Herramienta Pull System**

El sistema Pull, se encarga de bosquejar aquellos procesos de flaco tiempo de linchamiento, solo lo que se va a cursar al cliente, por esto la cúspide de las órdenes planificadas de consecución.

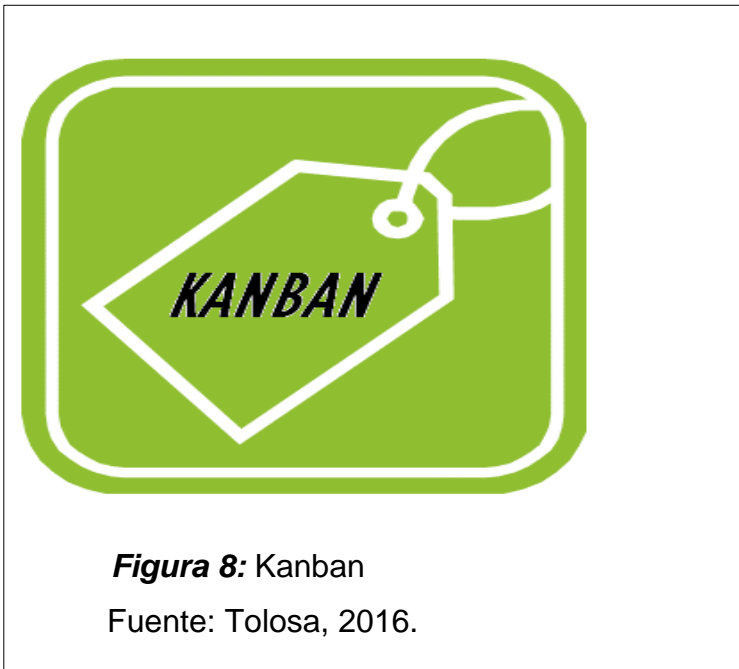


El Sistema Pull trata sobre instituir lo que es necesario para la producción, materiales establecidos previos a requerimientos determinándose las necesidades de futuros materiales. (Grichnik & Winkler, 2013.).

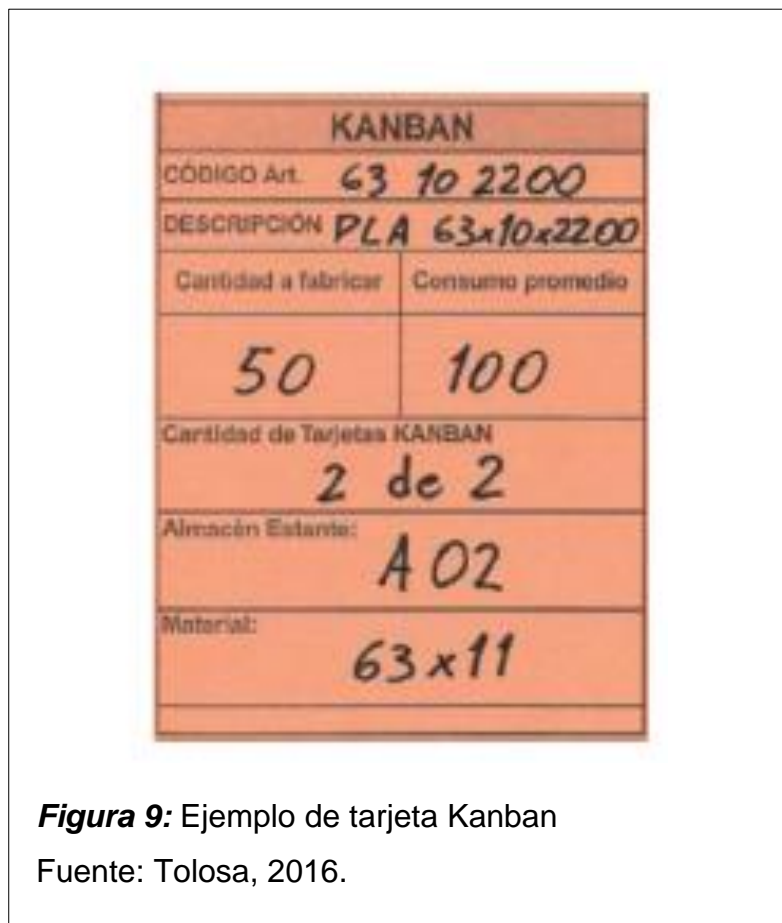


#### 1.6.1.6. Herramienta Kanban

Kanban es un medio detallado el cual está basado en fichas. detallando la cantidad que se debe producir, más no como se debe hacer. Se ha establecido en el principal instrumento.

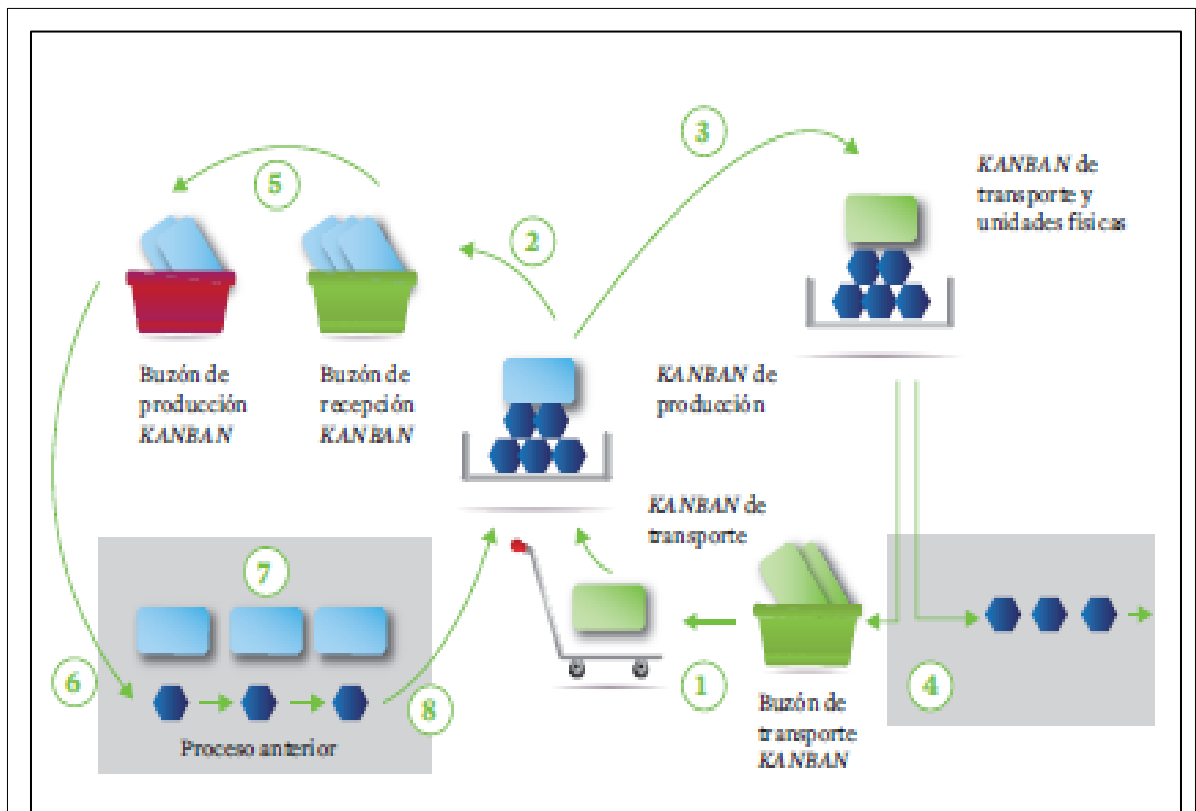


Las tarjetas se añaden o envases, de forma que cada envase tendrá su tarjeta y la cantidad que manifiesta es tendría que tener la botella o el envase.



Se distinguen dos tipos de Kanban:

- a) El Kanban de producción, que refiere qué y cuánto hay que elaborar para el proceso ulterior.
- b) El Kanban de transporte o retiro, que muestra qué y cuánto recurso se retirará del proceso preliminar.



**Figura 10:** Esquema del sistema Kanban

Fuente: Tolosa, 2016.

#### 1.6.1.7. Herramienta cambio rápido de modelo SMED

SMED, que es la abreviación en inglés, (Single-Minute Exchange of Dies). Está referido a cualquier cambio en al iniciar un proceso o en la maquinaria y debería tener una duración de diez minutos, no solamente en los instrumentos de tiempo sino también en el cambio y ajustes de las maquinas



### **Diferenciación de la preparación externa y la interna**

Se conciben acciones que para poder desarrollarlas necesitan que la maquinaria se interrumpa. Mientras tanto que la elaboración exterior se relaciona a las acciones que se dan mientras la maquinaria está en funcionamiento.

Se debe mencionar:

- a) Tomar medidas previamente todos los elementos.
- b) Diseñar tablas de las operaciones.
- c) Manejar tecnologías que ayuden a los procesos.
- d) Conservar el buen orden y limpieza en la zona de almacenamiento.

## **1.7. Justificación e importancia del estudio**

### **1.7.1. Justificación ambiental**

Para hacer referencia a SE ME tiene que hablar en principio de suprimir todo tipo de residuo, con el propósito de salvaguardar el medio ambiente y mantener la calidad, entre los beneficios se presentan.

- a) Mejorar los procesos de trabajo, favorecer el ahorro de recursos, reducir y aprovechar los desechos generados.
- b) Conservar los pasadizos en orden y limpio.

### **1.7.2. Justificación Económica**

Esta indagación en el sistema de LM, la cual ayuda a reducir ciclos de producción, excluir residuos, optimizar tiempos de entrega y la calidad, elevar los niveles de calidad. Los beneficios que se logren con la implementación de este proceso es una manera de administrar e invertir menos capital.

### **1.7.3. Justificación Social**

Esta justificación reside en que al aplicar la SE ME involucra al colaborador al poder participar en los procesos de proporcionar ideas para llevar a cabo mucho mejor las cosas, de esta manera se genera un sentido de pertenencia.

### **1.7.4. Justificación Técnica**

Cada una de las técnicas de ME permitirá lograr mejorar y hacer una contribución con respecto al desarrollar la empresa Gudiel EIRL, las técnicas utilizadas fueron:

- Pull System
- Kanban
- SMED

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo y diseño de la investigación**

#### **Tipo de investigación**

La indagación fue de tipo aplicada, descriptiva, propositiva; aplicada ya que estuvo orientada a resolver problemas prácticos, descriptiva puesto que se describen distintas acciones, buscando especificar caracterizaciones de los perfiles de personas y procesos, propositiva ya que se realizó una propuesta que puede ser puesta en marcha cuando así lo considere la compañía.

#### **Diseño de la investigación**

Fue no experimental-transversal, porque no realiza una manipulación intencional de la VI para estimar sus consecuencias sobre la VD, en una indagación no experimental se observan fenómenos y luego se analizan (Hernández et al., 2010), además los datos son recogidos en un momento preciso.

### **2.2. Variables y operacionalización**

**VD:** Productividad

**VI:** Plan de mejora basado en LM

**Tabla 1:** Operacionalización de la variable dependiente.

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica de Recolección</b>	<b>Instrumento de Recolección</b>
<b>Productividad</b>	Producción	$\frac{\textit{Tiempo base}}{\textit{Ciclo de producción}}$	Entrevista	Cuestionario
	Factor Hombre	$\frac{\textit{Producción total}}{\textit{Costo de M.O}}$	Observación Análisis documental	Guía de Observación Guía de análisis documental
	Factor material	$\frac{\textit{Producción total}}{\textit{Costo de Materiales utilizado}}$		documental

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2:** Operacionalización de la variable independiente

Variables	Dimensión	Indicadores	Técnicas de Recolección	Instrumentos de Recolección
<b>Plan de mejora basado en Lean Manufacturing</b>	Pull System	– Unida / pedido	Entrevista Observación Análisis documental	Cuestionario Guía de Observación Guía de análisis documental
	Kanban	– Unid / pedido		
	Smed	– Unid / hora		
	Sobre producción	– Unida / pedido		
	Inventario innecesario	– Unida / pedido		
	Movimientos innecesarios	– Unid / HH		
	Defectos	– Unida / pedido		
	Talento Humano	– Unid / día		
	Transporte	– Unid / hora		
	Tiempo de espera	– Unid / hora		
Sobre procesamiento	– Unid / hora			

Fuente: Elaboración propia.



### **2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.**

#### **Población:**

Se consideraron a los colaboradores que participan en los procesos de producción (costura, acabado) de la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL.

#### **Muestra:**

En consideración el muestreo fue no probabilístico por conveniencia porque se conoció de antemano la N a evaluar y se decidió escoger a toda la N participante en el proceso de producción (costura y acabado) de la empresa textil representaciones Gudiel EIRL, que básicamente están conformados por el regente de producción, supervisor, personal técnico de mantenimiento y operantes.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

#### **Técnicas**

**Observación:** este registro se realiza de forma visual y sucede en contextos reales consignando acontecimientos oportunos de acuerdo a los esquemas previstos y al problema que se estudia.

Mediante esta técnica se recolecta información en el momento que las personas realizan sus trabajos, así mismo se analizaron los espacios, productos finalizados y maquinarias, etc., mermas que existen en la empresa textil Representaciones Gudiel.

**Entrevista:** esta técnica nos ha permitido seleccionar datos en forma directa con los incluidos.

**Análisis documental:** se analizaron fuentes primarias para interpretar la información que sirva de base para realizar la propuesta.

## **Instrumentos**

**Ficha de observación:** El instrumento a utilizar son las fichas de observación.

**Guía de entrevista:** El instrumento empleado ha sido una guía de entrevista, donde están las preguntas de manera ordenada.

**Hojas de registro datos:** usadas para reconocer los procesos y su información como producción, manual de procedimientos, tipo de proceso, etc. Se adaptaron para cada etapa del proceso.

### **Validación**

Las variables en análisis desde el punto de vista de Blanco (2015) es una herramienta válida que mide la validez de la variable, según Ruiz (2010) no es presuntiva, sino que se demuestra de forma empírica, porque responde a un juicio de valor.

### **Confiabilidad**

Según Arnaldo (2012) indica que la confiabilidad es la propiedad según la cual un instrumento aplicado a los mismos fenómenos, bajo las mismas condiciones, arroja resultados congruentes.

## **2.5. Procedimientos de análisis de datos**

Se realizaron visitas, estas se realizaron de acuerdo al cronograma laboral, lo cual se tomó dichos datos de los procesos de cada prenda de vestir de tal modo de levantar información. Se tomaron anotaciones mediante fichas de observación y se analizaron los tiempos perdidos en el proceso de producción.

Para las entrevistas se utilizó cuestionarios y se realizaron durante las horas de trabajo, de tal modo de tener una mejor confiabilidad de datos.

Para las consultas bibliográficas se necesitó de una computadora, biblioteca, impresora y fotocopidora; y se realizó durante el tiempo que los investigadores lo necesiten.

La información que se obtuvo se analizó por fecha: Con respecto a las hojas de control se analizaron usando software (Microsoft Excel 2013).

## 2.6. Criterios éticos

Los principios éticos a tener en cuenta fueron:

**Tabla 3:** *Principios éticos*

<b>Criterios</b>	<b>Características del Criterio</b>
Consentimiento informado	Las personas que participarán de la indagación tendrían que estar informados de sus responsabilidades y obligaciones dentro de la misma.
Confidencialidad	Proteger la identidad de los participantes es fundamental, por esto existe el anonimato
Entrevistas	Se interactúa en el contexto social mediante las entrevistas, con el debido consentimiento de las personas.
Grabación de audio o video	Los datos deben guardarse en archivos de confidencialidad, por lo que las personas que investigan necesitan la cautela y el respeto hacia la trata de información.

Fuente: Elaboración propia.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Resultados de la empresa

#### 3.1.1. Análisis de la problemática

##### Diagrama de Pareto

Se hizo uso de dos diagramas de Pareto

Las equivocaciones errores más habituales que sucede en el área de producción (costura, acabado) y según estos se ha seleccionado las herramientas de lean manufacturing para dar solución a dificultades en la compañía.

El segundo para seleccionar las prendas que más demanda tiene en el mercado. Con estos productos seleccionados se trabajará para el análisis del diagnóstico y las proyecciones.

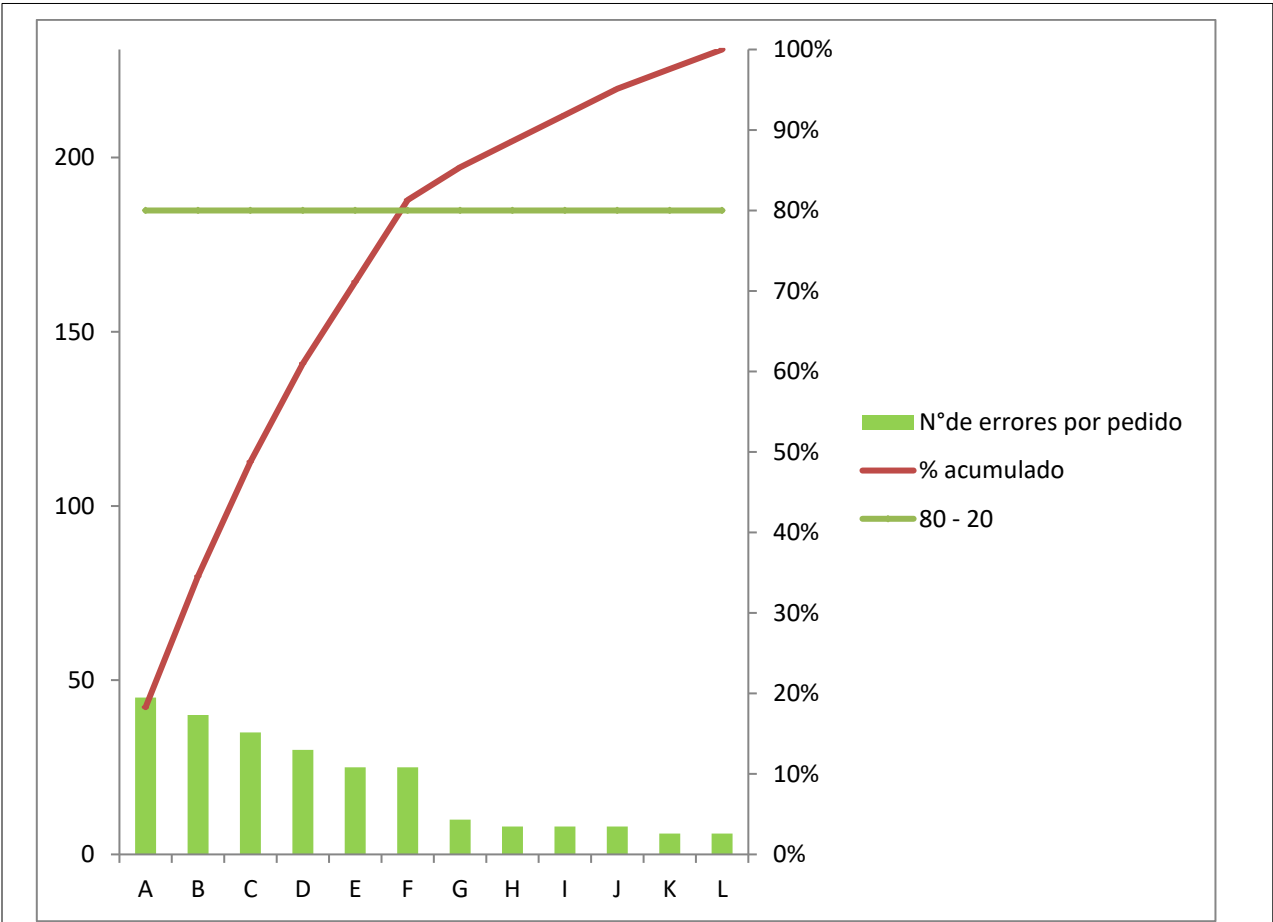
#### A. Selección de la problemática

**Tabla 4:** *Diagrama de Pareto- selección de la problemática*

<b>Problemática</b>	<b>código</b>	<b>N° de errores por pedido</b>	<b>% acum</b>	<b>Frec acum</b>	<b>80 – 20</b>
<b>Falta de requerimiento necesarios para el proceso productivo</b>	A	45	<b>18%</b>	45	80%
<b>Falta de planificación de órdenes de producción</b>	B	40	<b>35%</b>	85	80%
<b>Falta de información al operario</b>	C	35	<b>49%</b>	120	80%
<b>Inadecuado control de la calidad</b>	D	30	<b>61%</b>	150	80%
<b>Alto número de productos defectuosos</b>	E	25	<b>71%</b>	175	80%
<b>Tiempo de alistamiento de maquinaria y abastecimiento de materiales muy alto</b>	F	25	<b>81%</b>	200	80%

<b>Mantenimiento inapropiado de las maquinas</b>	G	10	85%	210	80%
<b>Mala organización</b>	H	8	89%	218	80%
<b>Iluminación inadecuada</b>	I	8	92%	226	80%
<b>Ergonomía inadecuada</b>	J	8	95%	234	80%
<b>seguridad y salud en el trabajo inadecuado</b>	K	6	98%	240	80%
<b>Personal no capacitado</b>	L	6	100%	246	80%

Fuente; Elaboración Propia



**Figura 12:** Diagrama de Pareto- selección de la problemática, según los errores más frecuentes que ocurren en el área de producción (costura y acabado)

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla 5 y la figura 12 corresponden a la aplicación del diagrama de Pareto, para conocer cuáles son los errores más frecuentes que ocurren en el área

de producción y según estos seleccionamos las herramientas de lean manufacturing para dar solución a la problemática de la empresa. Los errores más comunes son seis: Falta de requerimiento necesarios para el proceso productivo, Falta de planificación de órdenes de producción, Falta de información al operario, Inadecuado control de la calidad, Alto número de productos defectuosos, a estos problemas daremos solución.

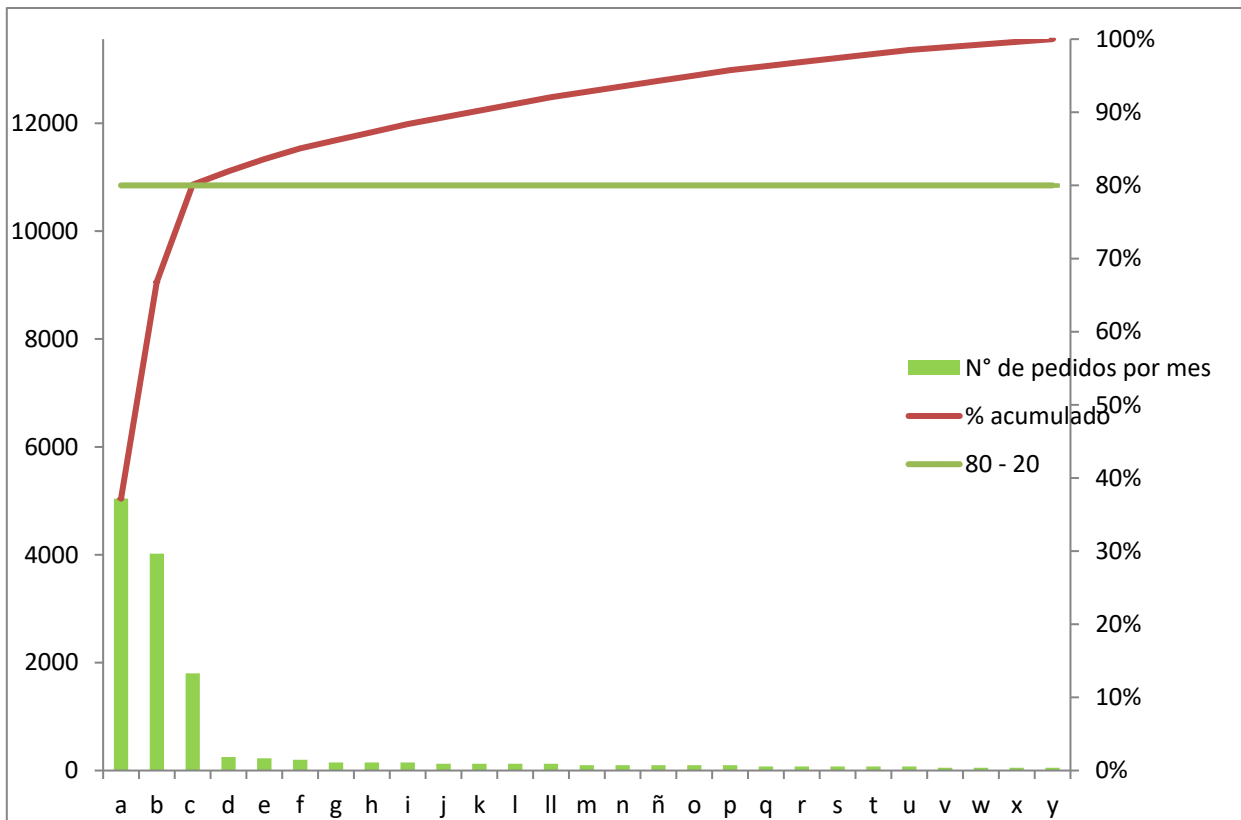
## B. Selección de los productos que más demanda tienen en el mercado.

**Tabla 5:** *Diagrama de Pareto- selección de los productos que más demanda tiene en el mercado.*

<b>Productos</b>	<b>código</b>	<b>N° de pedidos por mes</b>	<b>% acum</b>	<b>Frec acum</b>	<b>80 - 20</b>
<b>Gorro deportivo</b>	a	5040	<b>37%</b>	5040	80%
<b>Polo camisero</b>	b	4020	<b>67%</b>	9060	80%
<b>Camisa manga larga</b>	c	1800	<b>80%</b>	10860	80%
<b>Pantalón de vestir con elástico</b>	d	250	82%	11110	80%
<b>Polo cuello v c/ panqueque</b>	e	225	84%	11335	80%
<b>Faldas sport</b>	f	200	85%	11535	80%
<b>Camisa escolar manga corta</b>	g	150	86%	11685	80%
<b>Short - Microsatin</b>	h	150	87%	11835	80%
<b>Gorros Ejecutivos</b>	i	150	88%	11985	80%
<b>Ropa de Baño (enterizos)</b>	j	125	89%	12110	80%
<b>Pantalón de vestir con pretina</b>	k	125	90%	12235	80%
<b>Polo Tomy con cuello</b>	l	125	91%	12360	80%
<b>Polo deportivo</b>	ll	125	92%	12485	80%
<b>Pantalón de buzo - Microsatin</b>	m	100	93%	12585	80%
<b>Casaca de Buzo deportivo</b>	n	100	94%	12685	80%
<b>Pantalón de buzo deportivo</b>	ñ	100	94%	12785	80%

<b>Faldas Escolares</b>	o	100	95%	12885	80%
<b>Polo pique con cuello</b>	p	100	96%	12985	80%
<b>Casaca de buzo - microsatin</b>	q	75	96%	13060	80%
<b>casaca de promoción</b>	r	75	97%	13135	80%
<b>Mandiles de niño</b>	s	75	97%	13210	80%
<b>Short - deportivo</b>	t	75	98%	13285	80%
<b>Pantalones jeans</b>	u	75	99%	13360	80%
<b>Polo T – Shirth</b>	v	50	99%	13410	80%
<b>Mandiles de niña</b>	w	50	99%	13460	80%
<b>Camisa ejecutiva manga corta - tela Oxford</b>	x	50	100%	13510	80%
<b>Bolsos</b>	y	50	100%	13560	80%

Fuente; Elaboración Propia



**Figura 13:** Diagrama de Pareto- selección de los productos que más demanda tiene en el mercado.

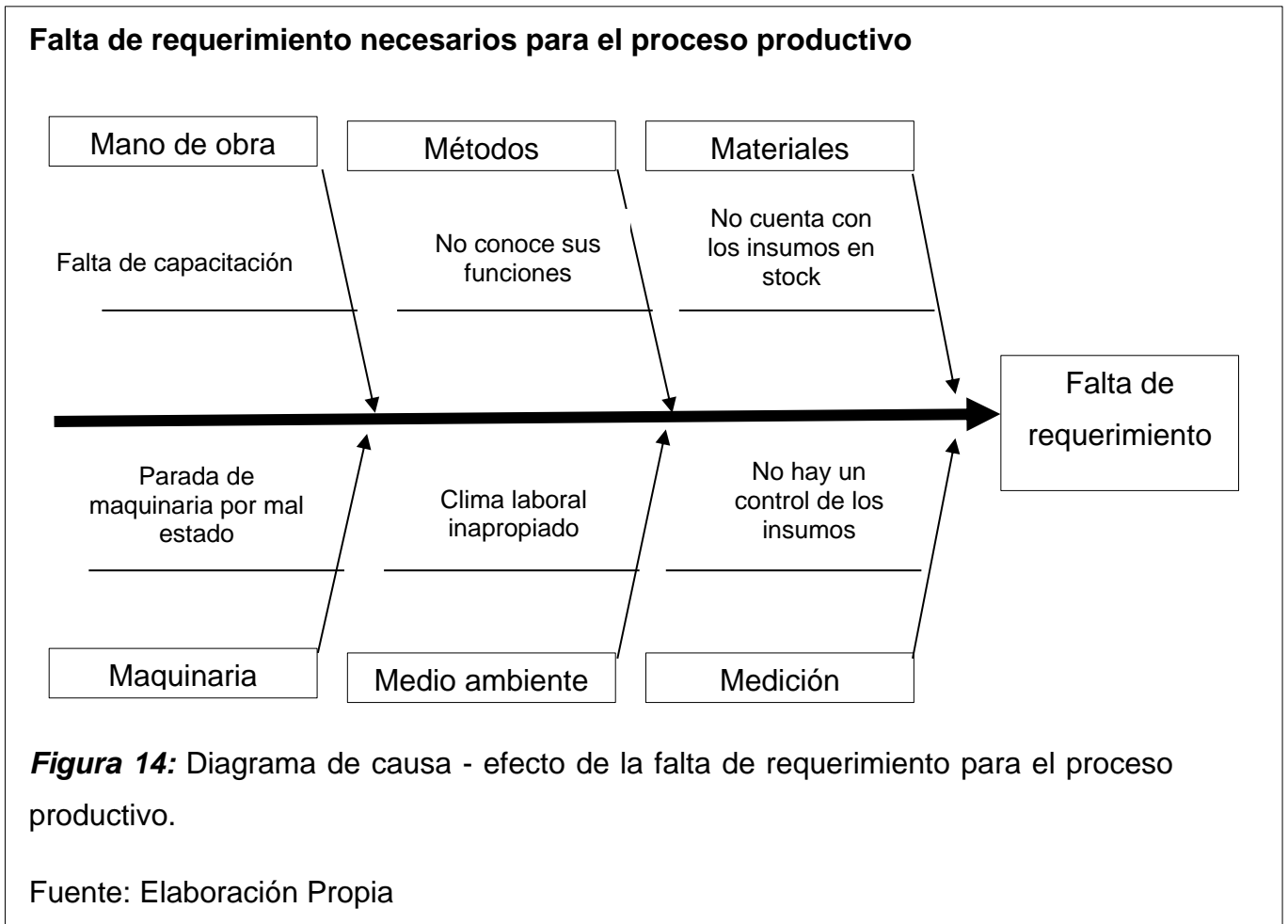
Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla 6 y la figura 13 corresponden a la aplicación del diagrama de Pareto, para conocer cuáles son los productos que más demanda tienen en el mercado, seleccionando tres productos: Gorros deportivos, Polo Camisero Empresarial, Camisa manga larga. Estos productos serán utilizados para el diagnóstico, como para los proyectados.

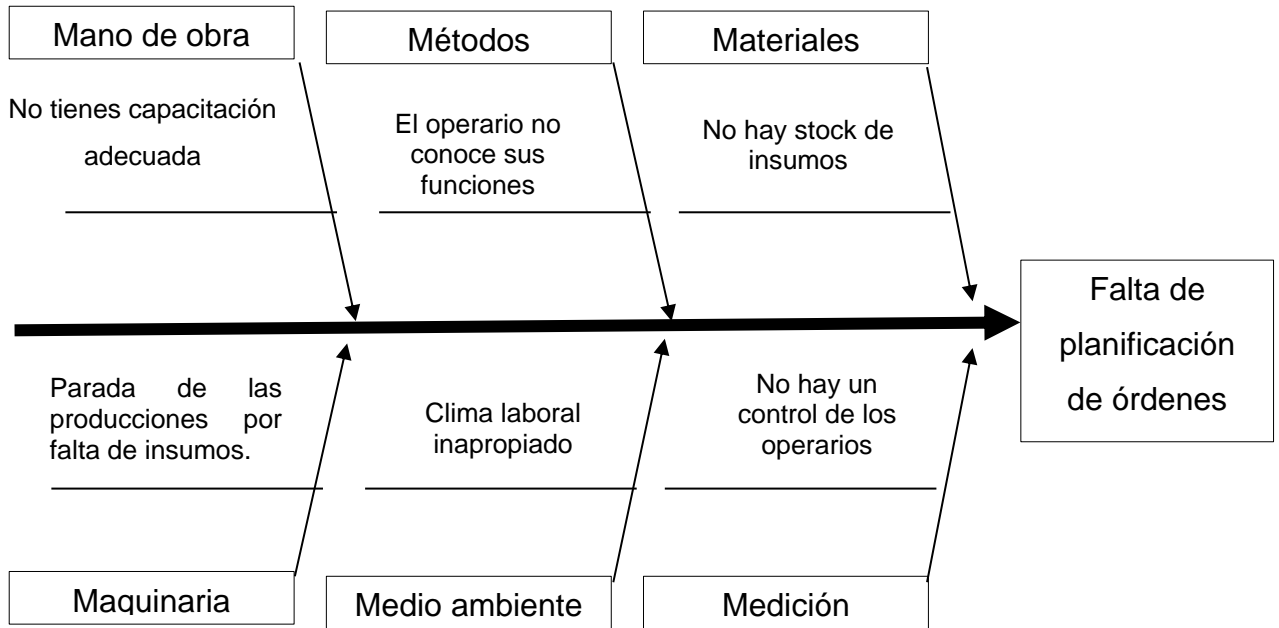


### 3.1.1.1. Herramientas de diagnostico

Una vez encontrados los errores más frecuentes que se cometen en el área de producción (costura, acabado), se utilizará el diagrama de Ishikawa para determinar las causas últimas que generan el problema, seleccionando las herramientas de lean manufacturing para dar solución a la problemática de la empresa.



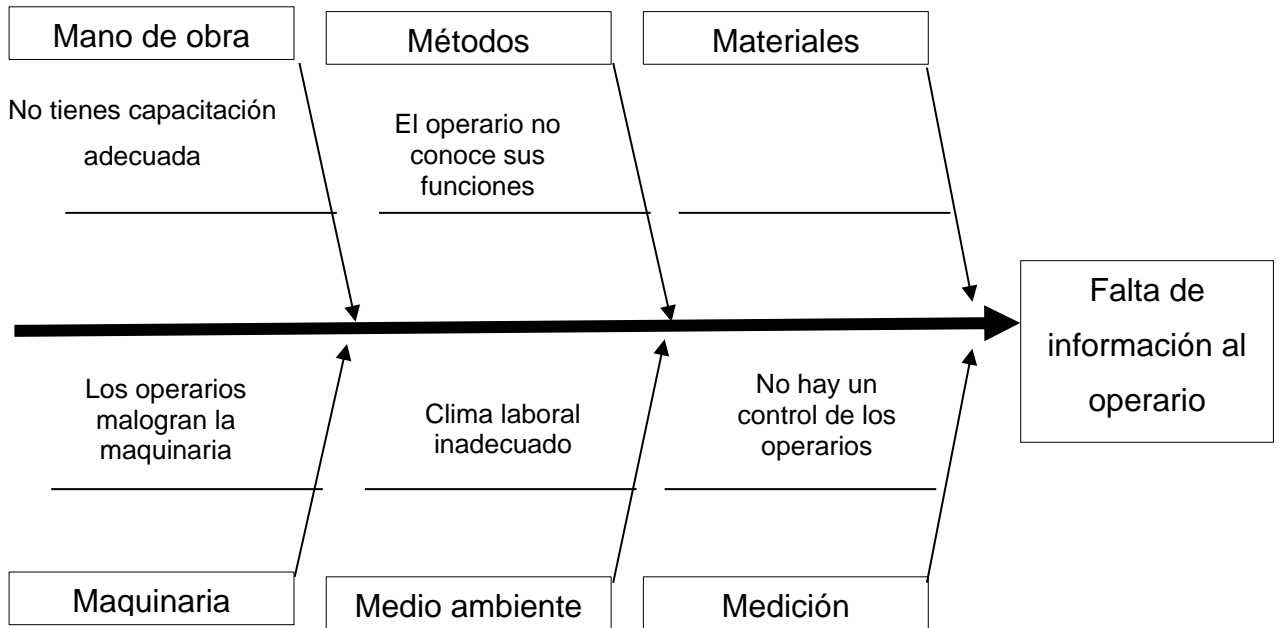
### Falta de planificación de órdenes de producción



**Figura 15:** Diagrama de causa - efecto de la falta de planificación en la producción.

Fuente: Elaboración Propia

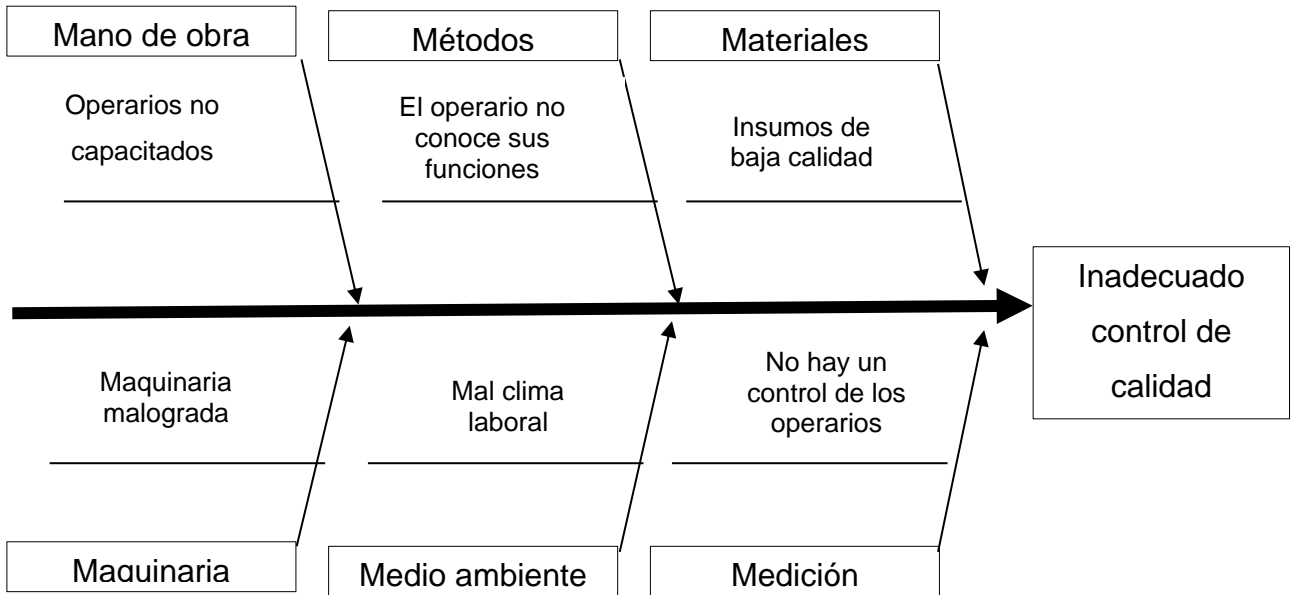
### Falta de información al operario



**Figura 16:** Diagrama de causa - efecto de la falta de información al operario.

Fuente: Elaboración Propia

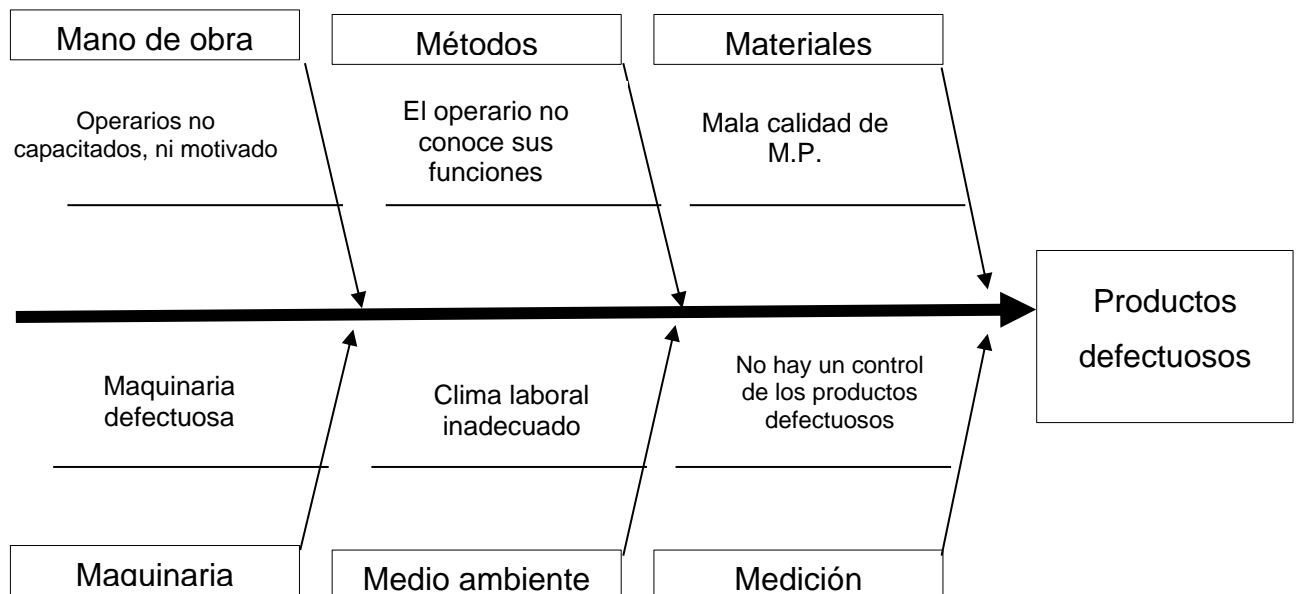
### Inadecuado control de la calidad



**Figura 17:** Diagrama de causa - efecto del inadecuado control de calidad.

Fuente: Elaboración Propia

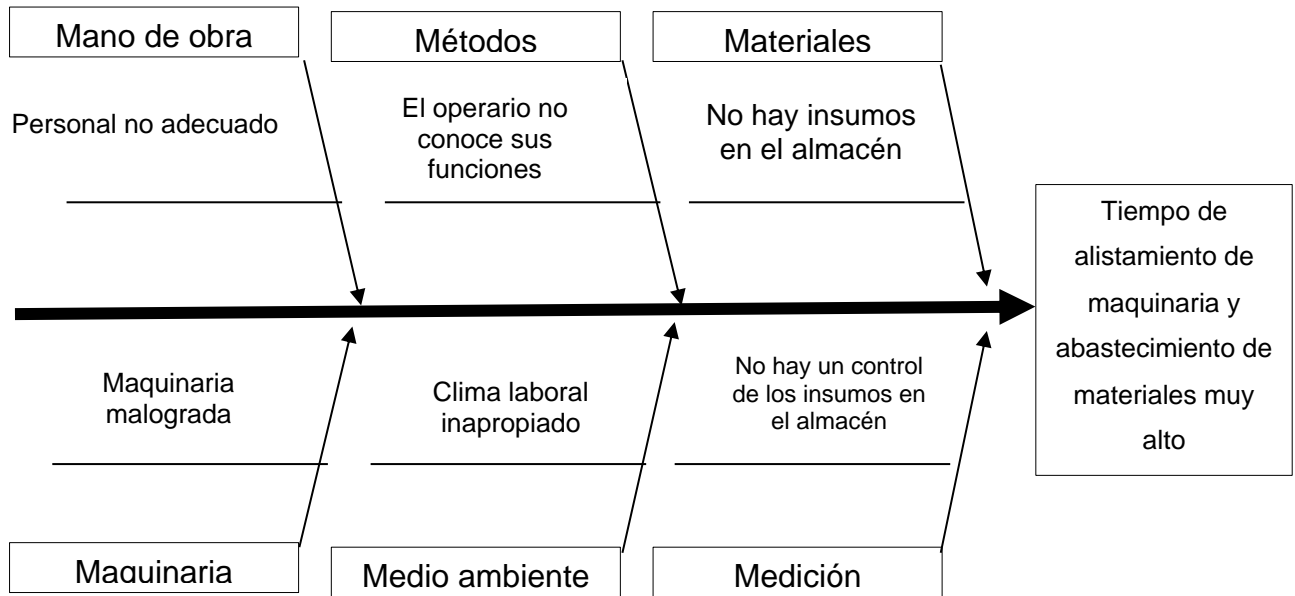
### Alto número de productos defectuosos



**Figura 18:** Diagrama de causa - efecto de productos defectuosos.

Fuente: Elaboración Propia

**Tiempo de alistamiento de maquinaria y abastecimiento de materiales muy alto.**



**Figura 19:** Diagrama de causa - efecto de aislamiento de maquinarias.

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En las figuras 14, 15, 16, 17, 18, 19, muestran las causas últimas de cada problema, de acuerdo a estas se han seleccionado tres herramientas que tengan correlación con los problemas.

### 3.1.2. Situación actual de la productividad

#### C. Línea de producción

**Tabla 6:** Resumen de línea de producción - tres prendas seleccionadas - sin balancear.

TIEMPO ESTANDAR - LINEA DE PRODUCCIÓN INICIAL - 3 PRENDAS DE CONFECCIÓN –SELECCIONADAS - SIN BALANCEAR - MESES: ABRIL-JULIO 2019							
PRODUCTOS	número de estaciones de trabajo (K)	número de recursos (maquinas u operarios) ( n)	ciclo ( c ), cuello de botella	tiempo total de la línea de producción (T)			
<b>Gorros deportivos</b>	cost- 48	cost- 48	cost- 3.70	cost- 49.56			
	acab.	acab.	min/unid	acab. min/unid			
<b>Polo Camisero</b>	cost. 27	cost. 27	cost. 2.15	cost. 30.09			
	acab. 7	acab. 7	acab. 1.10	acab. 6.25			
<b>Camisa manga larga</b>	cost. 73	cost. 73	cost. 3.31	cost. 95.77			
	acab. 8	acab. 8	acab. 1.35	acab. 7.45			
			min/unid	min/unid			

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 7, muestra el tiempo estándar de producción de tres prendas seleccionadas, Máximo Tiempo de producción. Camisa ejecutiva manga larga y Mínimo Polo camisero.

## Indicadores de la línea de producción

### a) Tiempo base

Jornada laboral - 10 h/día = 600 min/día

$t_B = 600 \text{ min/día}$

### b) Produccion

$$P = \frac{T_B}{C}$$

#### – Gorros deportivos

Costura- Acabado

$C = 3.70 \text{ min/unid}$

$$- P = \frac{600 \frac{\text{min}}{\text{dia}}}{3.70 \frac{\text{min}}{\text{unid}}} = 162.16 \frac{\text{unid}}{\text{dia}} = \mathbf{162} \frac{\text{unid}}{\text{dia}}$$

#### – Polo camisero

Costura

$C = 2.15 \text{ min/unid}$

$$- P = \frac{600 \frac{\text{min}}{\text{dia}}}{2.15 \frac{\text{min}}{\text{unid}}} = \mathbf{279} \frac{\text{unid}}{\text{dia}}$$

Acabado

$C = 1.10 \text{ min/unid}$

$$- P = \frac{600 \frac{\text{min}}{\text{dia}}}{1.10 \frac{\text{min}}{\text{unid}}} = \mathbf{545} \frac{\text{unid}}{\text{dia}}$$

#### – Camisa manga larga

Costura

$C = 3.31 \text{ min/unid}$

$$- P = \frac{600 \frac{\text{min}}{\text{dia}}}{3.31 \frac{\text{min}}{\text{unid}}} = \mathbf{181} \frac{\text{unid}}{\text{dia}}$$

Acabado

C = 1.35 min/unid

$$- P = \frac{600 \frac{\text{min}}{\text{dia}}}{1.35 \frac{\text{min}}{\text{unid}}} = 444 \frac{\text{unid}}{\text{dia}}$$

**c) Tiempo muerto**

$$\delta = K * C - \sum_{i=1}^K t_i$$

**- Gorros deportivos**

Costura- Acabado

K= 48, C = 3.70 min/unid, T =49.56 min/unid

$$\delta = 48 * 3.70 - 49.56 = 128.04 \frac{\text{min}}{\text{unid}} = 128.04 * 162 = 20\,742.5 \frac{\text{min}}{\text{dia}}$$

**- Polo camisero**

Costura

K= 27, C = 2.15 min/unid, T =30.09 min/unid

$$\delta = 27 * 2.15 - 30.09 = 27.96 \frac{\text{min}}{\text{unid}} = 27.96 * 279 = 7\,800 \frac{\text{min}}{\text{dia}}$$

Acabado

K= 7, C = 1.10 min/unid, T =6.25 min/unid

$$\delta = 7 * 1.10 - 6.25 = 1.45 \frac{\text{min}}{\text{unid}} = 1.45 * 545 = 790 \frac{\text{min}}{\text{dia}}$$

**- Camisa manga larga**

Costura

K= 73, C = 3.31 min/unid, T =95.77 min/unid

$$\delta = 73 * 3.31 - 95.77 = 145.86 \frac{\text{min}}{\text{unid}} = 145.86 * 181 = 26\,401 \frac{\text{min}}{\text{dia}}$$

Acabado

K= 8, C = 1.35 min/unid, T = 7.45 min/unid

$$\delta = 8 * 1.35 - 7.45 = 3.35 \frac{\text{min}}{\text{unid}} = 3.35 * 444 = \mathbf{1\ 487.4} \frac{\text{min}}{\text{dia}}$$

#### d) Eficiencia

$$E = \frac{T}{n * c} * 100$$

##### – Gorros deportivos

Costura- Acabado

n= 48, C = 3.70 min/unid, T=49.56 min/unid

$$- E = \frac{49.56}{48 * 3.70} * 100 = \mathbf{28\%}$$

##### – Polo camisero

Costura

n= 27, C = 2.15 min/unid, T= 30.09 min/unid

$$- E = \frac{30.09}{27 * 2.15} * 100 = \mathbf{52\%}$$

Acabado

n= 7, C = 1.10 min/unid, T= 6.25 min/unid

$$- E = \frac{6.25}{7 * 1.10} * 100 = \mathbf{81\%}$$

##### – Camisa manga larga

Costura

n= 73, C = 3.31 min/unid, T= 95.77 min/unid

$$- E = \frac{95.77}{73 * 3.31} * 100 = \mathbf{39\%}$$

Acabado

n= 8, C = 1.35 min/unid, T= 7.45 min/unid

$$- E = \frac{7.45}{8 * 1.35} * 100 = \mathbf{68\%}$$



**Tabla 7: Resumen – Productos con sus indicadores de producción en la línea- sin balancear.**

<b>LINEA DE PRODUCCIÓN INICIAL - SIN BALANCEAR - MESES: ABRIL- JULIO 2019</b>						
<b>PRODUCTOS</b>	<b>INDICADORES DE PRODUCCIÓN</b>					
	<b>PRODUCCIÓN</b>		<b>TIEMPO MUERTO</b>		<b>EFICIENCIA</b>	
<b>Gorros deportivos</b>	cost-	162	cost-	20 742.5	cost-	28
	acab.	unid/día	acab.	min/dia	acab.	%
	cost.	279	cost.	7 800	cost.	52
<b>Polo Camisero</b>		unid/día		min/dia		%
	acab.	545	acab.	790	acab.	81
		unid/día		min/dia		%
<b>Camisa manga larga</b>	cost.	181	cost.	26 401	cost.	39
		unid/día		min/dia		%
	acab.	444	acab.	1 487.4	acab.	68
		unid/día		min/dia		%

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación.** En la tabla N° 8, muestra los productos con sus indicadores de producción, Máx. Produc. Cost. Polo box, Máx. Tiempo muerto Cost. Camisa ejec, Máx. Eficiencia Cost. Polo camisero, Min. Produc. Cost. Gorro deportivo., Min. Tiempo muerto cost. Polo camisero, Min. Eficiencia Cost. Gorros deportivos.

#### D. Promedio mensual de gastos adicionales

**Tabla 8:** Resumen – Promedio mensual de gastos adicionales durante los meses abril- julio 2019.

<b>MESES: ABRIL- JULIO 2019</b>	
<b>GASTOS ADICIONALES</b>	<b>Nuevos soles mensuales</b>
<b>Pago de movilidad por compras diarias</b>	1 087.50 soles / mes
<b>Penalización por retraso de entrega a destiempo el pedido</b>	12 498.67 soles/mes
<b>Total</b>	<b>s/. 13 586.17</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 9, muestra el promedio mensual de gastos adicionales durante los meses abril – julio 2019.

#### E. Productividad

##### a) Producción

Se trabaja con una producción promedio mensual, de 10 860 unid/mes, de acuerdo a las órdenes de fabricación, durante los meses Abril-Julio 2019.

Las cuales son de las tres prendas seleccionadas, estas repartidas en:

Gorros Deportivos – 5 040 unid/ mes

Polo Camisero - 4 020 unid/mes

Camisa ejecutiva manga larga – 1 800unid/mes

## b) Recursos empleados

### 1. Productividad parcial

#### Productividad de mano de obra (MO)

**Tabla 9:** Resumen mensual de los productos con su respectiva producción, número de operarios, número de horas- hombre trabajadas al mes-operario y costo de hora-hombre.

PRODUCTOS	PRODUCCIÓN PROMEDIO POR MES DURANTE LOS MESES: ABRIL-JULIO 2019 - PRODUC. (COST-ACAB.)			
	PRODUCCIÓN	número de recursos (operarios) ( n)	h-h /mes-operario, trabajadas	costo de hora -hombre
<b>Gorros deportivos</b>	5 040 unid/ mes	48	65 h-h/mes-operario	3.30 soles/h-h
<b>Polo Camisero</b>	4 020 unid/mes	34	54 h-h/mes-operario	
<b>Camisa manga larga</b>	1 800 unid/mes	81	29 h-h/mes-operario	
<b>Total</b>		<b>10 860 unid/mes</b>		

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 10, muestra los productos con su respectiva producción mensual, número de operarios, número de horas - hombre trabajadas al mes-operario y costo de hora hombre.

Numero de operarios: Meses: Abril - Julio 2019.

Productividad mensual de mano de obra en número de operarios, por cada producto.

$$P_{MO} = \frac{P}{\# \text{ de operarios}}$$

– Gorros deportivos

$$P_{MO} = \frac{5\,040 \text{ unid/mes}}{48 \text{ operarios/mes}} = 105 \frac{\text{unid}}{\text{operario}}$$

– Polo Camisero

$$P_{MO} = \frac{4\,020 \text{ unid/mes}}{34 \text{ operarios/mes}} = 118 \frac{\text{unid}}{\text{operario}}$$

– Camisa manga larga

$$P_{MO} = \frac{1\,800 \text{ unid/mes}}{81 \text{ operarios/mes}} = 22 \frac{\text{unid}}{\text{operario}}$$

**Tabla 10:** Resumen de la productividad mensual de mano de obra en número de operarios en los tres productos seleccionados.

<b>MESES: ABRIL- JULIO - 2019</b>	
<b>PRODUCTOS</b>	<b>Productividad de mano de obra (# de operarios)</b>
<b>Gorros deportivos</b>	105 unid/operario
<b>Polo Camisero</b>	118 unid/operario
<b>Camisa ejecutiva manga larga</b>	22 unid/operario

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 11, muestra la productividad mensual de mano de obra en número de operarios en los tres productos seleccionados- mensual. Máx. Polo camisero, Min. Camisa ejecutiva.

**Número de horas-hombre utilizadas:**

**Productividad mensual de mano de obra en número de horas-hombre, utilizadas, por cada producto.**

$$P_{MO} = \frac{P}{\# \text{ de horas} - \text{ hombre, utilizadas}}$$

– **Gorros deportivos**

$$P_{MO} = \frac{5\,040 \text{ unid/mes}}{48 \text{ oper} * 65 \frac{h-h}{\text{oper-mes}}} = 1.61 \frac{\text{unid}}{h-h}$$

– **Polo Camisero**

$$P_{MO} = \frac{4\,020 \text{ unid/mes}}{34 \text{ oper} * 54 \frac{h-h}{\text{oper-mes}}} = 2.18 \frac{\text{unid}}{h-h}$$

– Camisa manga larga

$$P_{MO} = \frac{1\,800 \frac{\text{unid}}{\text{mes}}}{81 \text{ oper} * 29 \frac{\text{h-h}}{\text{oper-mes}}} = 0.76 \frac{\text{unid}}{\text{h-h}}$$

**Tabla 11:** Resumen de la productividad mensual de mano de obra en número horas-hombre, utilizadas en los tres productos seleccionados.

<b>MESES: ABRIL-JULIO 2019</b>	
<b>PRODUCTOS</b>	<b>Productividad de mano de obra (# de horas - hombre, utilizadas)</b>
<b>Gorros deportivos</b>	1.61 unid/h-h
<b>Polo Camisero</b>	2.18 unid/h-h
<b>Camisa manga larga</b>	0.76 unid/h-h

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 12, muestra, la productividad mensual de mano de obra en número horas-hombre, utilizadas en los tres productos seleccionados-mensual. Máx. Polo camisero, Min. Camisa ejecutiva.

**Costo de mano de obra: Meses: Abril- Julio 2019**

**Productividad mensual de mano de obra en costo de mano de obra, por cada producto.**

$$P_{MO} = \frac{P}{\text{costo de M.O}}$$

– Gorros deportivos

$$P_{MO} = \frac{5\,040 \text{ unid/mes}}{48 \text{ oper} * 65 \frac{\text{h-h}}{\text{oper-mes}} * 3.30 \frac{\text{soles}}{\text{h-h}}} = 0.48 \frac{\text{unid}}{\text{soles}}$$

– Polo Camisero

$$P_{MO} = \frac{4\,020 \text{ unid/mes}}{34 \text{ oper} * 54 \frac{h-h}{\text{oper-mes}} * 3.30 \frac{\text{soles}}{h-h}} = 0.66 \frac{\text{unid}}{\text{soles}}$$

– Camisa manga larga

$$P_{MO} = \frac{1\,800 \text{ unid/mes}}{81 \text{ oper} * 29 \frac{h-h}{\text{oper-mes}} * 3.30 \frac{\text{soles}}{h-h}} = 0.23 \frac{\text{unid}}{\text{soles}}$$

**Tabla 12:** Resumen de la productividad mensual de mano de obra en costo de mano de obra, en los tres productos seleccionados.

<b>MESES: ABRIL- JULIO 2019</b>	
<b>PRODUCTOS</b>	<b>Productividad de mano de obra (Costo de mano de obra)</b>
<b>Gorros deportivos</b>	0.48 unid/soles
<b>Polo Camisero</b>	0.66 unid/soles
<b>Camisa manga larga</b>	0.23 unid/soles

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 13, muestra la productividad mensual de mano de obra en costo de mano de obra, en los tres productos seleccionados-mensual. Max. Polo camisero, Min. Camisa.

**Productividad de MP & Insumo. Meses: Abril-Julio 2019**

**Tabla 13:** Gasto mensual de materia prima e insumos requeridos para la producción de los tres productos seleccionados.

<b>REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS UTILIZADOS</b>				
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>UNID.DEFECTUOS</b>	<b>TOTAL DE</b>	<b>PRECIO</b>	<b>COSTO</b>
<b>N</b>	<b>OS</b>	<b>PRENDAS</b>	<b>UNITARI</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>(6/100)</b>	<b>A</b>	<b>O</b>	<b>DE MP E</b>
		<b>PRODUCI</b>	<b>POR</b>	<b>INSUMOS</b>
		<b>R</b>	<b>PRENDA</b>	
<b>5 040 unid/</b>	302	5 342 unid/	4.86	25 962.12
<b>mes</b>		mes	soles/unid	soles/ mes
<b>4 020</b>	241	4 261	7.68	32 724.48
<b>unid/mes</b>		unid/mes	soles/	soles/ mes
			unid	
<b>1 800</b>	108	1 908	17.10	32 626.8 soles/
<b>unid/mes</b>		unid/mes	soles/	mes
			unid	
<b>Total</b>		<b>10 860 unid/mes</b>		

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 14, muestra el gasto mensual de materia prima e insumos requeridos para la producción establecida, incluyendo los materiales de las prendas defectuosos.

$$p_{MP} = \frac{P}{MP} = \frac{10\,860 \text{ unid/mes}}{91\,313.4 \text{ soles/mes}} = 0.11 \frac{\text{unid}}{\text{soles}}$$

**Interpretación:** La productividad mensual de materia prima e insumos es de 0.11 unid/soles, es decir por cada sol invertido en material se va producir 0.11 unidades.



## 2. Productividad factor global

$$p_{FG} = \frac{P}{RE} = \frac{P}{MO + MP e I}$$

$$P = 10\,860 \frac{\text{unid}}{\text{mes}}$$

$$MO = \left(48 \text{ oper} * 65 \frac{\text{h-h}}{\text{mes}} * 3.30 \frac{\text{soles}}{\text{h-h}}\right) + \left(34 \text{ oper} * 54 \frac{\text{h-h}}{\text{mes}} * 3.30 \frac{\text{soles}}{\text{h-h}}\right) + \left(81 \text{ oper} * 29 \frac{\text{h-h}}{\text{mes}} * 3.30 \frac{\text{soles}}{\text{h-h}}\right)$$

$$MO = 24\,106.5 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

$$MP e I = 91\,313.4 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

$$p_{FG} = \frac{10\,860 \frac{\text{unid}}{\text{mes}}}{24\,106.5 \frac{\text{soles}}{\text{mes}} + 91\,313.4 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}} = 0.08 \frac{\text{unid}}{\text{soles}}$$

**Interpretación:** La productividad factor global mensual de dos recursos es de 0.08 unid/mes, es decir por cada sol invertido se va producir 0.08 unidades.

## 3. Eficiencia económica mensual

$$Ee = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}} = \frac{(P * Pv)}{MO + MP \& I + \text{Gastos adicionales}}$$

Producción =  $10\,860 \frac{\text{unid}}{\text{mes}}$ , repartidos en:

$$\text{Gorros deportivos} = 5\,040 \text{ Gorros} * 13 \frac{\text{soles}}{\text{Gorro}} = 65\,520 \text{ soles}$$

$$\text{Polo camisero} = 4\,020 \text{ Gorros} * 17 \frac{\text{soles}}{\text{Gorro}} = 68\,340 \text{ soles}$$

$$\text{Camisa ejecutiva manga larga} = 1\,800 \text{ Gorros} * 30 \frac{\text{soles}}{\text{Gorro}} = 54\,000 \text{ soles}$$

$$MO = 24\,106.5 \text{ soles}$$

MP e I = 91 313.4 soles

Gastos adicionales = 13 586.17 soles

$$Ee = \frac{65\,520 + 68\,340 + 54\,000}{24\,106.5 + 91\,313.4 + 13\,586.17}$$
$$Ee = 1.45$$

**Interpretación:** Por cada sol invertido se obtiene un beneficio de 0.45 soles.

### 3.2. Discusión

#### B. Fundamentación

**Nombre:** empresa textil representaciones Gudiel EIRL.

**Rubro:** De Confecciones Textiles en la Región Norte.

**Realidad problemática:**

La empresa textil Representaciones Gudiel EIRL, presenta varios problemas: No tiene una buena planificación, información inadecuada al operario, tiempos de alistamiento, desperdicios o despilfarros, mermas, línea de producción no está organizada, debido a ello su productividad es baja y sus costos son elevados.

## C. Diagnostico

### Línea de producción: Indicadores de producción

**Tabla 14:** Resultados iniciales: Línea de producción. Indicadores de la línea de producción inicial-sin balancear.

<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>						
<b>LINEA DE PRODUCCIÓN INICIAL - SIN BALANCEAR - MESES : ABRIL- JULIO 2019</b>						
<b>PRODUCTOS</b>	<b>INDICADORES DE PRODUCCIÓN</b>					
	<b>PRODUCCIÓN</b>		<b>TIEMPO MUERTO</b>		<b>EFICIENCIA</b>	
<b>Gorros deportivos</b>	cost-	162	cost-	20 742.5	cost-	28
	acab.	unid/día	acab.	min/dia	acab.	%
	cost.	279	cost.	7 800	cost.	52
<b>Polo Camisero</b>		unid/día		min/dia		%
	acab.	545	acab.	790	acab.	81
		unid/día		min/dia		%
<b>Camisa manga larga</b>	cost.	181	cost.	26 401	cost.	39
		unid/día		min/dia		%
	acab.	444	acab.	1 487.4	acab.	68
		unid/día		min/dia		%

Fuente: Elaboración Propia

## Productividad

**Tabla 15: Resultados iniciales: Productividad mensual**

<b>PRODUCTIVIDAD</b>			
<b>Recursos empleados</b>	<b>Productos</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL MESES: ABRIL- JULIO</b>	
<b>PRODUCTIVIDAD PARCIAL</b>			
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Número de operarios</b>	Gorros deportivos 105 unid/operario	
		Polo Camisero 118 unid/operario	
		Camisa manga larga 22 unid/operario	
	<b>Número de horas - hombre ,utilizadas</b>	Gorros deportivos 1.61 unid/h-h	
		Polo Camisero 2.18 unid/h-h	
		Camisa manga larga 0.76 unid/h-h	
	<b>Costo de mano de obra</b>	Gorros deportivos 0.48 unid/soles	
		Polo Camisero 0.66 unid/soles	
		Camisa manga larga 0.23 unid/soles	
		0.11 unid/soles	
	<b>MATERIA PRIMA E INSUMO</b>		
	<b>PRODUCTIVIDAD FACTOR GLOBAL</b>		
<b>MANO DE OBRA + MATERIA PRIMA E INSUMO</b>		0.08 unid/soles	
<b>EFICIENCIA ECONOMICA</b>			
<b>Eficiencia económica</b>		1.45	

Fuente: Elaboración Propia

## **D. Objetivos**

### **a) General**

Optimizar la productividad en la empresa textil Representaciones Gudiel EIRL

### **b) Específicos**

- a) Eliminar desperdicios en producción, mediante las herramientas Pull System, Kanban y SMED, basadas en la filosofía Lean Manufacturing.
- b) Mejorar la línea de producción, mediante un balance de líneas, mejorando los indicadores de producción.
- c) Incrementar la productividad parcial como factor global, en MO (número de operarios, número de horas utilizadas, costo de mano de obra) y materia prima e insumos.

## **E. Responsables**

- a) Finetti Alvarado Juan Francisco
- b) Torres Vásquez Sammy Marina

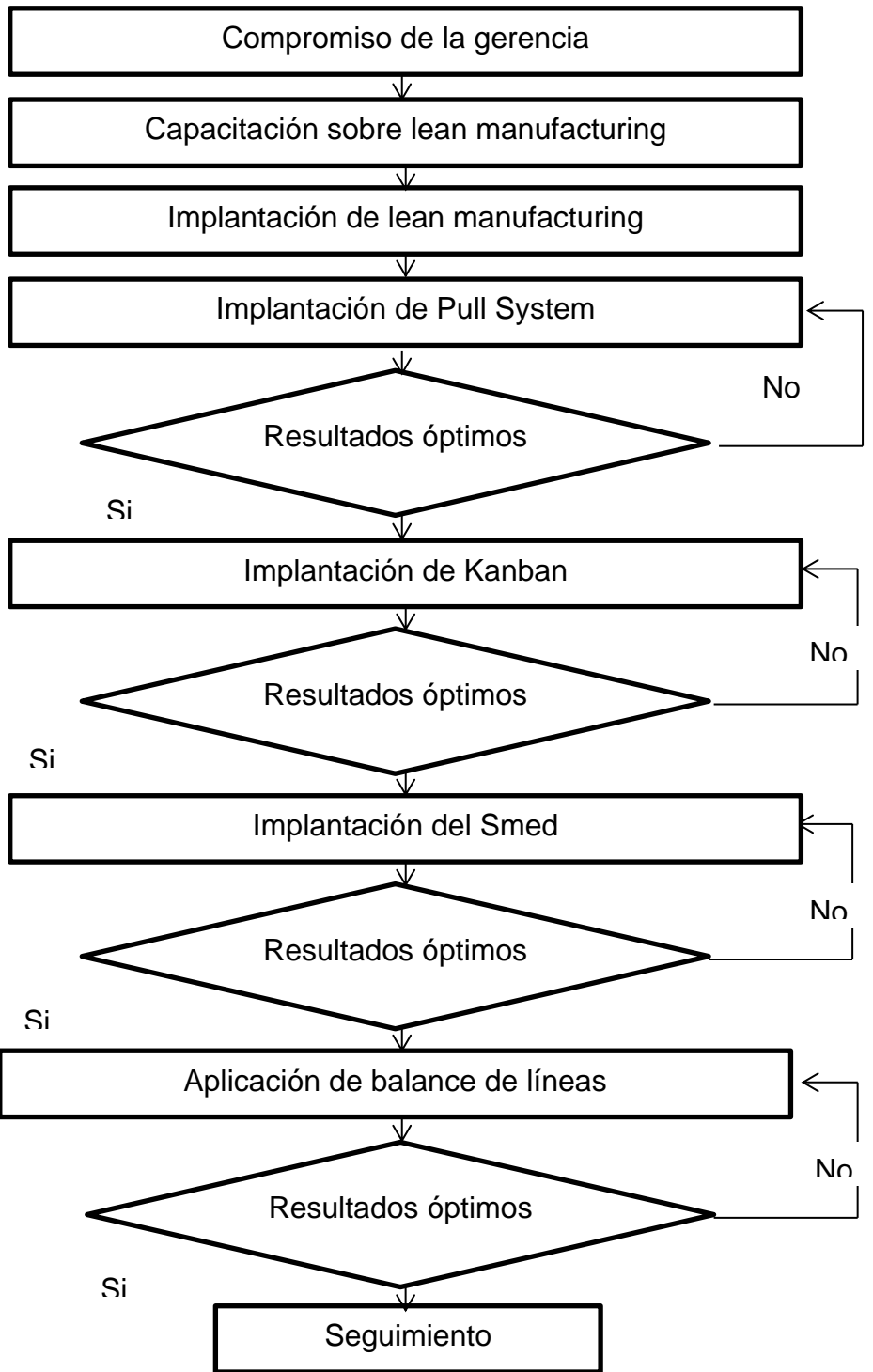
## **F. Etapas de desarrollo**

### **PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA TEXTIL REPRESENTACIONES GUDIEL EIRL – CHICLAYO 2019.**

El presente diseño tiene como objetivo, indicar los pasos a seguir cuando la gerencia de Representaciones Gudiel EIRL requiera implantar las herramientas de Lean Manufacturing (tres de ocho herramientas señaladas en el proyecto), de acuerdo a las necesidades de la empresa; las cuales han sido seleccionadas, ordenadas y estructuradas lógicamente de acuerdo al diagnóstico de la situación problemática encontrada en la empresa. Estas con el fin de eliminar actividades que no agregan valor a los productos finales, optimizando la productividad.

**Fases de desarrollo a seguir cuando la gerencia de representaciones Gudiel EIRL requiera implantar un plan de mejora basado en Lean Manufacturing.**

El diagrama de flujo de fases de desarrollo, para cuando la gerencia de Representaciones Gudiel EIRL requiera implantar un plan de mejora basado en Lean Manufacturing, se muestra en la figura N° 20, busca ser una guía para llevar a cabo la ejecución de cada herramienta, con el fin de aumentar la productividad.



**Figura 20:** Fases de desarrollo cuando la empresa requiera implantar el plan de mejora basado en las herramientas Pull System, Kanban y SMED de Lean Manufacturing

Fuente: Elaboración Propia

**Cuando la gerencia de representaciones Gudiel EIRL requiera implantar:**

**Fase 1: Compromiso e involucramiento de la gerencia**

Concientizar a la gerencia de la empresa, la importancia de implantar la filosofía Lean Manufacturing para incrementar la productividad y el beneficio que brindará al ejecutarlo.

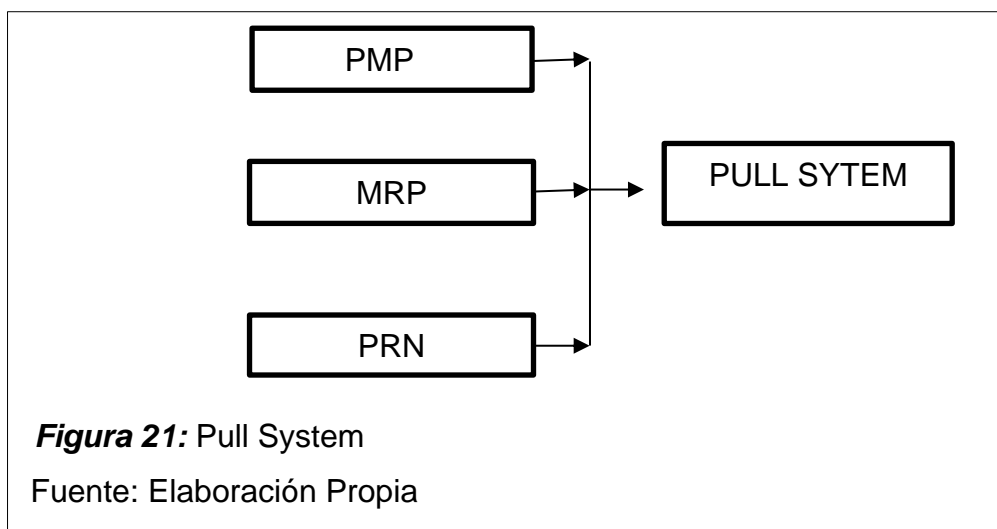
**Fase 2: Capacitar sobre la importancia que tiene implantar Lean Manufacturing.**

Capacitar al personal sobre la importancia de implantar la filosofía Lean Manufacturing para incrementar su productividad y asimismo la importancia de la aportación de todos, para aumentar el beneficio personal y de la empresa.

**Fase 3: Implantación de La Filosofía Lean Manufacturing.**

Desarrollar la implantación de las 3 herramientas basadas en la filosofía Lean Manufacturing, mediante las diferentes etapas, niveles y pasos a seguir para ser implantada.

**Etapa 1: Implantación de PULL SYSTEM**





### **Nivel 1. Compromiso de la gerencia**

Comprometer a la gerencia sobre la implantación de Pull System, dando a conocer sobre los beneficios que generará al implantarlo, incrementando la productividad en la empresa.

### **Nivel 2: Formación de grupos multidisciplinarios**

Formar grupos multidisciplinarios para la implantación de Pull System, herramienta basada en Lean Manufacturing, desarrollándose en el área de confección.

### **Nivel 3: Capacitar al personal**

Capacitar al personal en los diferentes pasos de desarrollo que comprende Pull System.

### **Nivel 4: Desarrollo de Pull System**

#### **Paso 1. Identificación del producto terminado**

Identificar qué producto o productos deseamos utilizar en el sistema (PMP, MRP PRN). Es necesario centrarse en los productos que tengan mayores demandas seleccionados por Pareto.

#### **Paso 2. Asignar y capacitar al encargado de la gerencia de ventas y compras.**

Capacitar al gerente de los beneficios de la implantación de Pull System basado en tres herramientas (PMP, MRP PRN).

#### **Paso 3. Equilibrio de carga**

En principio se debe equilibrar la carga, en la cual se identifican cantidades y tipología de productos que se necesitan para cumplir órdenes, por esto se implementó un plan maestro.

#### **Paso 4. Plan Maestro De Producción**

Hacer un plan maestro de producción el cual va a ser alimentado por el sistema Kanban (basado en tarjetas), para determinar las órdenes de fabricación (cliente, tiempo de inicio - tiempo de entrega, lugar de destino).

### **Paso 5. Planeamiento de los requerimientos de materiales**

Mediante el plan maestro se realiza un plan de requerimiento de diferentes suministros para que lleguen en el instante adecuado, se hace una lista de todos los requerimientos por prenda seleccionada, se apoya por el sistema Kanban (basado en tarjetas).

### **Paso 6. Plan de compras**

A partir de los requerimientos de material, se emite la orden de compra.

### **Paso 7. Formación y educación a todos los afectados por la nueva herramienta**

Se proporciona la instrucción adecuada a los afectados por el nuevo sistema con respecto a sus plazos de entrega de dichos productos, de tal modo de involucrarse y hacer que estos cooperen en el plazo determinado de entrega.

## **Etapa 2: Implantación de KANBAN**

### **Nivel 1. Compromiso de la gerencia**

Comprometer a la gerencia sobre la implantación de KANBAN, dando a conocer sobre los beneficios que generará al implantarlo, incrementando la productividad en la empresa.

### **Nivel 2: Formación de grupos multidisciplinarios**

Formar grupos multidisciplinarios para la implantación de KANBAN, herramienta basada en el sistema Lean Manufacturing, desarrollándose en el área de confección.

### **Nivel 3: Capacitar al personal**

Capacitar al personal en los diferentes pasos de desarrollo que comprende KANBAN.

### **Nivel 4: Desarrollo de KANBAN**

#### **Paso 1. Nivelación de carga**

En principio se nivela la carga, la cual consiste en identificar las cantidades y paquetes de cada producto de esta manera se cumplirán con las órdenes.

#### **Paso 2: Tarjetas KANBAN de producción**

Después de tener claro el tamaño del lote a utilizar se crean tarjetas KANBAN, en las cuales se describen fecha, cliente, confección y cantidad, luego funciona un proceso llamado Pull, mandando la tarjeta a producción los colaboradores comenzarán a producir, una vez listo el pedido se termina la producción y se entrega la tarjeta.

### **Paso 3: KANBAN de retiro**

En la empresa también se puede efectuar otra tipología de KANBAN en la que se retiran los instrumentos de hechura y se les determina un lugar.

Además, se caracteriza el sub área a producir, prenda, cliente, color, lote y cantidad en unidades por paquete. (Ver anexo F). Mientras van terminando se van reemplazando. El operador produce lo que indica la tarjeta.

### **Etapas 3: Implantación de SMED**

#### **Nivel 1. Compromiso de la gerencia**

Comprometer a la gerencia sobre la implantación de SMED, dando a conocer sobre los beneficios que generará al implantarlo, incrementando la productividad en la empresa.

#### **Nivel 2: Formación de grupos multidisciplinarios**

Formar grupos multidisciplinarios para la implantación de SMED, coordinadores de cada sub áreas o zonas. (A, B, C- costura) y (D- acabado).

#### **Nivel 3: Capacitar al personal**

Capacitar al personal en las diferentes etapas de desarrollo que comprende SMED, los cuales permitan realizar un estudio de tiempos de preparación o alistamiento.

## **Nivel 4: Desarrollo de SMED**

### **Paso 1. Observar y medir**

Al momento de realizar este proceso se tiene que realizar un análisis insondable de cada operación excluyendo en todo lo posible el tiempo requerido para cada una de ellas, así como las herramientas que se necesitan.

Para esto, los colaboradores esperan a que el operador decida a empezar el desmontaje de los instrumentos usados, realizando un análisis con detalle en el cambio de las acciones:

- a) Inspeccionar los tiempos.
- b) Anotar los orígenes de la variabilidad y estudiarlas.
- c) Estudiar las circunstancias actuales del cambio.
- d) Analizar con cronómetro.
- e) Diálogos con operarios y manualidades.

### **Paso 2. Separar las tareas internas y externas**

En principio es menester realizar una lista de acciones secuenciadas, para determinar acciones internas (sucedidas en un paro de máquina) y externas (en operaciones normales de la maquinaria). Se identifican dificultades que forman parte de la rutina de la labor.

### **Paso 3: Convertir tareas internas en externas**

Se realiza una revisión de las actividades internas y externas, para poder dialogar sobre los procesos de manera detallada y de esta forma ganar más tiempo en la producción, se pueden reanalizar alguno de los pasos antes mencionados.

### **Paso 4: Perfeccionar las tareas internas (I) y externas (E)**

La meta de este período es pulir los aspectos del proceso de preparación, conteniendo todas las operaciones para optimizar las operaciones I y E, las que aún pueden ser mejoradas.

## **Etapas 4: Balance de líneas**

### **Nivel 1: Capacitar al personal**

Capacitar al personal en las diferentes etapas de desarrollo que comprende balance de líneas, durante el proceso productivo, en cada sub área o zona asignada, de tal modo de tener su consentimiento y no incomodarlo al momento de realizarlo.

## **Nivel 2: Desarrollo para la aplicación del estudio de tiempos y movimientos**

### **Paso 1. Utilizar el formato para el estudio de tiempos y movimientos.**

El cual debe contener la siguiente información: en la parte superior, artículo y fecha, en la parte inferior, número, operaciones, toma de tiempos (10 veces), tiempo promedio (seg). Tiempo promedio (min), porcentaje de valoración, factor de suplemento (1.16- sentado y 1.18- parado) y tiempo estándar ( $tp(\text{min}) * \% \text{ valoración} * \text{ factor de suplemento}$ ).

### **Paso 2. Registrar los datos dentro del formato**

Registrar los datos, los cuales deben ser tomados y registrados durante el proceso productivo de acuerdo a la prenda que se está produciendo.

### **Paso 3. Verificación y análisis de los datos**

Verificar los datos registrados, y analizar los factores que impiden avanzar con el proceso productivo.

### **Paso 4. Hacer balance de líneas a partir de los datos analizados**

Realizar el balance de línea, para reducir tiempos, eliminando tiempos muertos y reducir cuellos de botella.

### **Paso 5. Ejecutar los resultados obtenidos del balance de líneas.**

Poner en marcha el balance de líneas optimizado, capacitando al personal, mediante la nueva secuencia de operaciones, los cuales complementan y facilitan al operario mejorar su eficiencia en el proceso productivo de la confección.

## **G. Estimación de los resultados**

### **Situación Propuesta**

**A. Balance de líneas**

**Línea de producción propuesta balanceada – con los mismos tiempos estándar, durante. Meses: Abril- Julio 2019.**

**Tabla 16:** *Resumen – Productos con sus indicadores de producción en la línea propuesta- balanceada*

LINEA DE PRODUCCIÓN PROPUESTA BALANCEADA – MESES :ABRIL-JULIO 2019						
PRODUCTOS	INDICADORES DE PRODUCCIÓN					
		PRODUCCIÓN		TIEMPO MUERTO		EFICIENCIA
<b>Gorros deportivos</b>	cost-	261	cost-	9 680.5	cost-	55%
	acab.	unid/día	acab.	min/dia	acab.	
<b>Polo Camisero</b>	cost.	293	cost.	4 793.5	cost.	57%
		unid/día		min/dia		
	acab.	545	acab.	327	acab.	89%
		unid/día		min/dia		
<b>Camisa manga larga</b>	cost.	197	cost.	10 338.6	cost.	60%
		unid/día		min/dia		
	acab.	600	acab.	732	acab.	72%
		unid/día		min/dia		

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 15, muestra los productos seleccionados, con sus indicadores de producción en la línea balanceada. Máx. Produc.Cost. Polo camisero, Máx. Tiempo muerto. Cost. Camisa ejec. Máx. Eficiencia Cost. Camisa, Min. Produc.Cost. Camisa, Min. Tiempos muertos Cost.Polo camisero, Min. Eficiencia Cost. Gorros deportivos.

**B. Reducción de gastos adicionales y solución a la problemática mencionada en el diagnóstico.**

Se ha utilizado las herramientas Pull System, Kanban, SMED y como apoyo el balance de líneas.

### Reducción de gastos adicionales.

**Tabla 17:** Resumen mensual – Reducción de gastos adicionales: antes- después

<b>ANTES</b>		
<b>GASTOS ADICIONALES</b>	<b>Nuevos soles mensuales</b>	<b>HERRAMIENTAS DE USO</b>
<b>Pago de movilidad por compras diarias</b>	1 087.50 soles / mes	No se utiliza ninguna herramienta
<b>Penalización por retraso de entrega a destiempo el pedido</b>	12 498.67 soles/mes	No se utiliza ninguna herramienta
<b>DESPUÉS</b>		
<b>GASTOS ADICIONALES</b>	<b>Nuevos soles mensuales</b>	<b>HERRAMIENTAS DE USO</b>
<b>Pago de movilidad por compras diarias</b>	110 soles / mes	Pull System- soporte Kanban ( lean manufacturing )
<b>Penalización por retraso de entrega a destiempo el pedido</b>	0.00 soles/mes	Pull System- soporte Kanban ( lean manufacturing )

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 16, muestra la reducción de gastos adicionales, mediante el uso de los materiales lean manufacturing, un antes y un después.

### Solución a la problemática mencionada en el diagnóstico.

**Tabla 18:** Solución a la problemática mencionada en el diagnóstico: antes- después.

ANTES	DESPUÉS
<b>PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LA EMPRESA</b>	<b>SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LA EMPRESA</b>
Falta de requerimientos necesarios para el proceso productivo (materiales e insumos)-compras diarias	Pull System- soporte Kanban (MRP-PRN-Gerencia de ventas-encargado de producción)
Falta de planificación en orden de producción (TI-TE)	Pull System- soporte Kanban (PMP-Gerencia de ventas)
Falta de Información al operario, para realizar el proceso productivo	Kanban (tarjetas-medio de información)
Inadecuado Control de calidad	Kanban- SMED ( Surpime inspección)
Tiempo de alistamiento de maquinaria y abastecimiento de materiales muy alto	SMED
Alto número de productos defectuosos	Pull System- Kanban,SMED

Fuente: Elaboración Propia

### C. Línea de producción balanceada

#### Indicadores de la línea de producción balanceada

**Tabla 19:** Resumen – Productos con sus indicadores de producción en la línea balanceada.

LINEA DE PRODUCCIÓN BALANCEADA - MES: SEPTIEMBRE						
PRODUCTOS		INDICADORES DE PRODUCCIÓN				
		PRODUCCIÓN		TIEMPO MUERTO		EFICIENCIA
<b>Gorros deportivos</b>	cost-	316	cost-	13 262.5	cost-	39%
	acab.	unid/día	acab.	min/dia	acab.	
<b>Polo Camisero</b>	cost.	488	cost.	4 782	cost.	58%
		unid/día		min/dia		
	acab.	822	acab.	312	acab.	90%
		unid/día		min/dia		



<b>Camisa manga larga</b>	cost.	324	cost.	10 274	cost.	61%
		unid/día		min/dia		
	acab.	1 017	acab.	590	acab.	75%
		unid/día		min/dia		

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 18, muestra los productos con sus indicadores de producción en la línea balanceada Máx. Produc. Cost. Polo camisero, Máx. Tiempo muerto Cost. Gorros deportivos. Máx. Eficiencia Cost. Camisa ejecutiva, Min.Produc. Cost Gorros deportivos. Min. Tiempo muerto Cost. Polo camisero, Min. Eficiencia. Cost. Gorros deportivos.

#### D. Productividad

a) **Producción** = 10 860 unid/mes

b) **Recursos empleados**

#### Productividad parcial

#### Productividad de Mano de Obra

**Productividad mensual de mano de obra en número de operarios.**

**Tabla 20:** Resumen de la productividad mensual de mano de obra en número de operarios en los tres productos seleccionados.

<b>MES: SEPTIEMBRE - 2019</b>	
<b>PRODUCTOS</b>	<b>Productividad de mano de obra (# de operarios)</b>
<b>Gorros deportivos</b>	133 unid/operario
<b>Polo Camisero</b>	168 unid/operario
<b>Camisa manga larga</b>	33 unid/operario

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 19, muestra la productividad de mano de obra en número de operarios en los tres productos seleccionados. Max .Polo box, Min. Camisa ejecutiva.

**Productividad mensual de mano de obra en número de horas –hombre, utilizadas.**

**Tabla 21:** *Resumen de la productividad mensual de mano de obra en número horas-hombre, utilizadas en los tres productos seleccionados.*

<b>MES: SEPTIEMBRE - 2019</b>	
<b>PRODUCTOS</b>	<b>Productividad de mano de obra (# de horas - hombre ,utilizadas)</b>
<b>Gorros deportivos</b>	2.04 unid/h-h
<b>Polo Camisero</b>	3.10 unid/h-h
<b>Camisa manga larga</b>	1.14 unid/h-h

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 20, muestra la productividad mensual de mano de obra en número de horas-hombre, utilizadas, en los tres productos seleccionados. Máx. Polo camisero, Min. Camisa ejecutiva.

**Productividad mensual de mano de obra en costo de mano de obra.**

**Tabla 22:** *Resumen de la productividad mensual de mano de obra en costo de mano de obra, en los tres productos seleccionados.*

<b>MES: SEPTIEMBRE- 2019</b>	
<b>PRODUCTOS</b>	<b>Productividad de mano de obra (Costo de mano de obra)</b>
<b>Gorros deportivos</b>	0.62 unid/soles
<b>Polo Camisero</b>	0.94 unid/soles
<b>Camisa manga larga</b>	0.35 unid/soles

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla N° 21, muestra la productividad de mano de obra en costo de mano de obra, en los tres productos seleccionados Máx. Polo camisero, Min. Camisa ejecutiva.

**Productividad de MP & Insumos.**

Mes: Septiembre 2016

La productividad mensual de MP e I, es de 0.12 unid/soles, es decir, por cada sol invertido en materiales, se va producir 0.12 unidades.

**Productividad factor global**

$$p_{FG} = 0.10 \frac{unid}{soles}$$

La productividad de factor global mensual de dos recursos, es de 0.10 unid/soles, es decir, por cada sol invertido se va producir 0.10 unidades.

**Eficiencia económica mensual**

$$Ee = 1.69$$

**Interpretación:** Por cada sol invertido se obtiene un beneficio de 0.69 soles.

**Línea de producción: Indicadores de producción**

**Tabla 23:** Variabilidad por indicadores en la línea de producción.

INDICADORES DE PRODUCCIÓN				
PRODUCTO	SITUACIÓ	SITUACIÓN PROPUESTA		
S	N			
ACTUAL				
		Producción (unid/día)		
Productos	MESES:	ÁNÁLISIS	MES:	DIFERENCI
	ABRIL-	-	SEPTIEMBR	A
	JULIO	MES:	E	
		AGOSTO		

<b>Gorros deportivos</b>	cost- acab.	162	261	316 unid/día	<b>154 unid/día</b>
<b>Polo Camisero</b>	cost.	279	293	488 unid/día	<b>209 unid/día</b>
	acab.	545	545	822 unid/día	<b>277 unid/día</b>
<b>Camisa manga larga</b>	cost.	181	197	324 unid/día	<b>143 unid/día</b>
	acab.	444	600	1 017 unid/día	<b>573 unid/día</b>

#### Tiempo muerto (min /dia)

Productos		<b>MESES:</b>	<b>ÁNALISIS</b>	<b>MES:</b>	<b>DIFERENCI</b>
		<b>ABRIL</b>	<b>-</b>	<b>SEPTIEMBR</b>	<b>A</b>
		<b>-JULIO</b>	<b>MES:</b>	<b>E</b>	
			<b>AGOSTO</b>		
<b>Gorros deportivos</b>	cost- acab.	20 742.5	9 680.5	13 262.5	<b>7 480 min/día</b>
<b>Polo Camisero</b>	cost.	7 800	4 793.5	4 782	<b>3 018 min/día</b>
	acab.	790	327	312 min/día	<b>478 min/día</b>
<b>Camisa manga larga</b>	cost.	26 401	10 338.6	10 274	<b>16 127 min/día</b>
	acab.	1 487.4	732	590 min/día	<b>897.4 min/día</b>

#### Eficiencia (%)

Productos		<b>MESES:</b>	<b>ÁNALISIS</b>	<b>MES:</b>	<b>DIFERENCI</b>
		<b>ABRIL-</b>	<b>-</b>	<b>SEPTIEMBR</b>	<b>A</b>
		<b>JULIO</b>	<b>MES:</b>	<b>E</b>	
			<b>AGOSTO</b>		
<b>Gorros deportivos</b>	cost- acab.	28%	55%	39%	<b>11%</b>
	cost.	52%	57%	58%	<b>6%</b>

<b>Polo</b>	acab.	81%	89%	90%	<b>9%</b>
<b>Camisero</b>					
<b>Camisa</b>	cost.	39%	60%	61%	<b>22%</b>
<b>manga</b>	acab.	68%	72%	75%	<b>7%</b>
<b>larga</b>					

Fuente: Elaboración Propia

**Productividad:**

**Tabla 24:** Variabilidad e incremento de la productividad.

<b>PRODUCTIVIDAD</b>					
<b>Recursos empleados</b>	<b>Productos</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL MESES: ABRIL- JULIO</b>	<b>SITUACIÓN PROPUESTA MES: SEPTIEMBRE</b>	<b>INCREMENTO (%)</b>	
<b>PRODUCTIVIDAD PARCIAL</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Número de operarios</b>	Gorros deportivos	105 unid/operario	133 unid/operario	27%
		Polo	118 unid/operario	168 unid/operario	42%
		Camisero	22 unid/operario	33 unid/operario	50%
		Camisa manga larga	22 unid/operario	33 unid/operario	50%
	<b>Número de horas - hombre</b>	Gorros deportivos	1.61 unid/h-h	2.04 unid/h-h	27%
		Polo	2.18 unid/h-h	3.10 unid/h-h	42%

<b>,utilizada</b>	Camisa	0.76	1.14	unid/h-	50%
<b>s</b>	manga	unid/h-h		h	
	larga				
<b>Costo de</b>	Gorros	0.48	0.62		29%
<b>mano de</b>	deportivos	unid/soles	unid/soles		
<b>obra</b>	Polo	0.66	0.94		42%
	Camisero	unid/soles	unid/soles		
	Camisa	0.23	0.35		52%
	manga	unid/soles	unid/soles		
	larga				
<b>PRODUCTIVIDAD FACTOR GLOBAL</b>					
<b>MATERIA PRIMA E INSUMO</b>		0.11	0.12		9%
		unid/soles	unid/soles		
<b>MANO DE OBRA + MATERIA</b>		0.08	0.10		<b>25%</b>
<b>PRIMA E INSUMO</b>		unid/soles	unid/soles		
<b>EFICIENCIA ECONÓMICA</b>					
<b>Eficiencia económica</b>		1.45	1.69		<b>0.24</b>

Fuente: Elaboración Propia

## H. Recursos

### Costos de personal

**Tabla 25:** *Costo de Hora-Hombre de Operarios*

<b>OPERARIO</b>	
<b>Sueldo</b>	800
<b>Semanas</b>	4
<b>Hora/día</b>	10
<b>Días laborales/semana</b>	6
<b>Costo hora-hombre</b>	3.3

Fuente: Elaboración Propia

### Costo de Hora-Hombre de Personal Administrativo

**Tabla 26:** *Costo de Hora-Hombre de personal administrativo*

<b>ADMINISTRADOR</b>	
<b>Sueldo</b>	5000
<b>Semanas</b>	4
<b>Hora/día</b>	10
<b>Días</b>	6
<b>laborales/semana</b>	
<b>Costo hora-hombre</b>	20.83

Fuente: Elaboración Propia

### Costo de Hora-Hombre del Capacitador

**Tabla 27:** *Costo de Hora-Hombre del capacitador*

<b>CAPACITADOR</b>	
<b>Sueldo</b>	3000
<b>Semanas</b>	4
<b>Hora/día</b>	8
<b>Días</b>	5
<b>laborales/semana</b>	
<b>Costo hora-hombre</b>	18.75

Fuente: Elaboración Propia

### Gastos para implantar Pull System, Kanban, SMED y aplicar balance de líneas.

Presupuesto: s/. 5 120.05

**Tabla 28:** *Total de gastos para implantar Pull System.*

<b>CAPACITADOR</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b> (hora- hombre)	<b>Costo</b> (hora- hombre)	<b>N° de</b> <b>operarios</b>	<b>Costo</b> (s/.)
<b>Formar grupos</b>	2	18.75	1	37.5
<b>Capacitación en pull System</b>	4	18.75	1	75

<b>Llenado de datos en excel</b>	2	18.75	1	37.5
<b>OPERARIO</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b> (hora- hombre)	<b>Costo</b> (hora- hombre)	<b>N° de</b> operarios	<b>Costo</b> (s/.)
<b>Formar grupos</b>	2	3.3	5	33
<b>Capacitación en pull System</b>	4	3.3	50	660
<b>ADMINISTRADOR</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b> (hora- hombre)	<b>Costo</b> (hora- hombre)	<b>N° de</b> operarios	<b>Costo</b> (s/.)
<b>Capacitación en pull System y llenado de datos</b>	2	20.8	2	83.2
<b>Identificar el producto terminado</b>	2	20.8	2	83.2
<b>Nivelar la carga</b>	1	20.8	2	41.6
<b>Llenar el plan maestro de producción</b>	1	20.8	2	41.6
<b>Hacer lista y llenar los requerimientos de material</b>	4	20.8	2	166.4
<b>Plan de compras</b>	1	20.8	2	41.6
<b>MATERIALES</b>				
	<b>Costo</b> unit (s/.)	<b>cantidad</b> (unid)	<b>Costo</b> (s/.)	
<b>Excel</b>	100	1	100	
<b>Tarjetas Kanban formato</b>	1	4	4	
<b>Tarjetas Kanban copias</b>	0.1	30	3	
<b>Folletos originales</b>	3	1	3	
<b>Folletos copias</b>	0.1	70	7	
<b>Lapicero</b>	0.5	3	1.5	
<b>Total de gasto para implantar Pull System</b>		<b>s/. 1419.1</b>		

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 29:** Total de gastos para implantar Kanban



<b>CAPACITADOR</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora- hombre)</b>	<b>Costo (hora- hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>
<b>Formar grupos</b>	2	18.75	1	37.5
<b>Capacitación en Kanban</b>	4	18.75	1	75
<b>Capacitación en Kanban, como apoyo para hacer su PMP</b>	2	18.75	1	37.5
<b>OPERARIO</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora- hombre)</b>	<b>Costo (hora- hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>
<b>Formar grupos</b>	2	3.3	5	33
<b>Capacitación en Kanban</b>	4	3.3	50	660
<b>ADMINISTRADOR</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora- hombre)</b>	<b>Costo (hora- hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>
<b>Capacitación en Kanban, como apoyo para hacer su PMP</b>	2	20.8	2	83.2
<b>Nivelar la carga</b>	1	20.8	2	41.6
<b>MATERIALES</b>				
	<b>Costo unit (s/.)</b>	<b>cantidad (unid)</b>	<b>Costo (s/.)</b>	
<b>Tarjetas Kanban de produccion - formato</b>	2	2	4	
<b>Tarjetas Kanban de producción - fotocopia</b>	0.1	70	7	
<b>Tarjetas Kanban de retiro - formato</b>	2	2	4	
<b>Tarjetas Kanban de retiro - fotocopia</b>	0.1	70	7	
<b>Folletos original</b>	3	1	3	
<b>Folletos copias</b>	0.1	70	7	
<b>Lápiz</b>	0.5	70	35	
<b>Borrador</b>	0.5	70	35	
<b>Lapicero</b>	0.5	70	35	

<b>Total de gasto para implantar Kanban</b>	<b>s/. 1104.8</b>
---	-------------------

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 30: Total de gastos para implantar SMED**

<b>CAPACITADOR</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora- hombre)</b>	<b>Costo (hora- hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>
<b>Formar grupos</b>	2	18.75	1	37.5
<b>Capacitación en SMED</b>	5	18.75	1	93.75
<b>Observa y medir</b>	3	18.75	1	56.25
<b>Separar las tareas internas y externas</b>	3	18.75	1	56.25
<b>Convertir tareas internas en externas</b>	4	18.75	1	75
<b>Perfeccionar las tareas internas y externas</b>	3	18.75	1	56.25
<b>OPERARIO</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora- hombre)</b>	<b>Costo (hora- hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>
<b>Formar grupos</b>	2	3.3	5	33
<b>Capacitación en SMED</b>	4	3.3	50	660
<b>ADMINISTRADOR</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora- hombre)</b>	<b>Costo (hora- hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>
<b>Capacitación en SMED</b>	2	20.8	2	83.2
<b>MATERIALES</b>				
	<b>Costo unit (s/.)</b>	<b>cantidad (unid)</b>	<b>Costo (s/.)</b>	
<b>Folletos original</b>	3	1	3	

<b>Folletos copias</b>	0.1	70	7
<b>Lápiz</b>	0.5	10	5
<b>Borrador</b>	0.5	10	5
<b>Lapicero</b>	0.5	10	5
<b>Papel bond</b>	5	2	10
<b>Cronometro</b>	3	4	12
<b>Resaltador</b>	1.5	4	6
<b>Regla</b>	1	4	4
<b>Total de gasto para implantar SMED</b>		<b>s/. 1208.2</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 31: Total de gastos para aplicar balance de líneas**

<b>CAPACITADOR</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora- hombre)</b>	<b>Costo (hora- hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>
<b>Formar grupos</b>	2	18.75	1	37.5
<b>Capacitación en estudio de tiempos</b>	6	18.75	1	112.5
<b>Uso del formato de estudio de tiempos</b>	1	18.75	1	18.75
<b>Registro de datos</b>	6	18.75	1	112.5
<b>Verificación y análisis de datos</b>	6	18.75	1	112.5
<b>Hacer balance de líneas</b>	6	18.75	1	112.5
<b>Ejecutar los resultados obtenidos</b>	2	18.75	1	37.5
<b>OPERARIO</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora- hombre)</b>	<b>Costo (hora- hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>

<b>Formar grupos</b>	2	3.3	5	33
<b>Capacitación en estudio de tiempos</b>	4	3.3	50	660
<b>ADMINISTRADOR</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hora-hombre)</b>	<b>Costo (hora-hombre)</b>	<b>N° de operarios</b>	<b>Costo (s/.)</b>
<b>Capacitación en estudio de tiempos</b>	2	20.8	2	83.2
	<b>Costo unit (s/.)</b>	<b>cantidad (unid)</b>	<b>Costo (s/.)</b>	
<b>MATERIALES</b>				
<b>Folletos original</b>	3	1	3	
<b>Folletos copias</b>	0.1	70	7	
<b>Formato de estudio de tiempos original</b>	1	1	1	
<b>Formato de estudio de tiempos copias</b>	0.1	100	10	
<b>Lápiz</b>	0.5	10	5	
<b>Borrador</b>	0.5	10	5	
<b>Lapicero</b>	0.5	10	5	
<b>Papel bond</b>	5	2	10	
<b>Cronometro</b>	3	4	12	
<b>Resaltador</b>	1.5	4	6	
<b>Regla</b>	1	4	4	
<b>Total de gasto para implantar SMED</b>		<b>s/. 1387.95</b>		

Fuente: Elaboración Propia

I. Costo beneficio

Tabla 32: Antes – periodo mensual

<b>GASTOS - PARA PRODUCIR 10 860 unid/mes</b>						
<b>ANTES-PERIDO MENSUAL</b>						
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Productos</b>	<b>número de operarios</b>	<b>h-h /mes- operario, trabajadas</b>	<b>costo de hora-hombre</b>	<b>costo M.O.</b>	
	Gorros ejecutivos	48	65 h-h/mes- operario	3.30 soles/h-h	10 296 soles/mes	
	Polo Camisero	34	54 h-h/mes- operario		6 058.8 soles/mes	
	Camisa manga larga	81	29 h-h/mes- operario		7 751.7 soles/mes	
<b>MATERIA PRIMA E INSUMOS</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS UTILIZADOS</b>				
		<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>UNID. DEFECTUOSOS (6/100)</b>	<b>TOTAL DE PRENDAS A PRODUCIR</b>	<b>PRECIO UNITARIO POR PRENDA</b>	<b>COSTO TOTAL DE MP E I</b>

	Gorros ejecutivos	5 040 unid/ mes	302	5 342 unid/ mes	4.86 soles/unid	25 962.12 soles/ mes
	Polo Camisero	4 020 unid/mes	241	4 261 unid/mes	7.68 soles/ unid	32 724.48 soles/ mes
	Camisa manga larga	1 800 unid/mes	108	1 908 unid/mes	17.10 soles/ unid	32 626.8 soles/ mes
<b>GASTOS ADICIONALES</b>	<b>Nuevos soles mensuales</b>					
<b>Pago de movilidad por compras diarias</b>	1 087.50 soles / mes					
<b>Penalización por retraso de entrega a destiempo el pedido</b>	12 498.67 soles/mes					
<b>GASTO TOTAL- MENSUAL</b>	<b>S/. 129 006.07</b>					

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 33:** Después – periodo mensual

GASTOS - PARA PRODUCIR 10 860 unid/mes						
DESPUÉS-PERÍODO MENSUAL						
MANO DE OBRA	Productos	número de operarios	h-h /mes- operario, trabajadas	costo de hora-hombre	costo M.O.	
	Gorros ejecutivos	38	65 h-h/mes-operario	3.30 soles/h-h	8 151 soles/mes	
	Polo Camisero	24	54 h-h/mes-operario		4 276.8 soles/mes	
	Camisa manga larga	54	29 h-h/mes-operario		5 167.8 soles/mes	
MATERIA PRIMA E INSUMOS	PRODUCTOS	REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS UTILIZADOS				
		PRODUCCIÓN	UNID.DEFECTUOSOS ( 2/100- TELA,1/100.RESTO MAT.)	TOTAL DE PRENDAS A PRODUCIR	PRECIO UNITARIO POR PRENDA	COSTO TOTAL DE MP E I
	Gorros ejecutivos	5 040 unid/ mes	100 Tela- 50 resto mat.	5 140 Tela- 5 090 resto mat.	2.00 soles/unid.Tela -	24 837.4 soles/ mes

					2.86 soles/unid. resto mat.	
	Polo Camisero	4 020 unid/mes	80 Tela- 40 resto mat.	4 100 Tela- 4 060 resto mat.	6.30 soles/unid.Tela - 1.38 soles/unid. resto mat.	31 432.8 soles/ mes
	Camisa manga larga	1 800 unid/mes	36 Tela- 18 resto mat.	1 836 Tela- 1818 resto mat.	16.00 soles/unid.Tela – 1.10 soles/unid. resto mat.	31 793.94 soles/ mes
<b>GASTOS ADICIONALES</b>	<b>Nuevos soles mensuales</b>					
<b>Pago de movilidad por compras diarias</b>	110 soles / mes					
<b>Penalización por retraso de entrega a</b>	0.00 soles/mes					



---

**destiempo el**

**pedido**

GASTOS PARA IMPLANTAR      **S/. 5 120.05**  
PULL SYSTEM,  
KANBAN, SMED Y BALANCE DE  
LINEAS

GASTO TOTAL-      **s/. 110**  
MENSUAL      **889.79**

---

**Tabla 34:** Costo Beneficio del plan- periodo mensual

---

<b>COSTO-BENEFICIO - PERIODO MENSUAL</b>	
<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
S/. 129	GASTO TOTAL- S/. 110
006.07	MENSUAL 889.79
<b>GASTO TOTAL- MENSUAL</b>	
<b>AHORRO-MENSUAL S/. 18 116.28</b>	
<b>INGRESO MENSUAL</b>	
<b>S/. 187 860</b>	

---

Fuente: Elaboración Propia

Relación costo beneficio B/C

$$B/C = \frac{18116.28}{5120.05}$$

$$B/C = 3.5$$

Es decir, por cada S/. 1.00 sol que se invierta se recupera S/. 2.5 soles, entonces se deduce que el proyecto es rentable.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

De las condiciones de desarrollo de la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- a) Se diagnosticó el estado actual, mostrando un 0,08 de la productividad factor global, equivalente a 129 006 nuevos soles del gasto total mensual.
- b) La productividad, esta sustancialmente afectado por el factor mano de obra y materiales. En el caso mano de obra, carece de capacitación, porque no tienen los datos adecuados para llevar a cabo su labor, además carecen de control, no existe una organización el cual genera tiempos perdidos en alistamiento de material para continuar con el proceso productivo. Asimismo, afecta las faltas sin autorización del personal. En el caso de materiales, no existe una planeación, por lo que compra de forma diaria. Por lo que hay pérdida de tiempo y dinero.
- c) Los resultados obtenidos, es de 0.10 de la productividad factor global, equivalente al gasto total de 110 890 nuevos soles mensuales, aumentando en un 25%, equivalente al ahorro mensual de 18 116 nuevos soles.
- d) Los 8 desperdicios fueron neutralizados, con las herramientas de Lean Manufacturing, con SMED se redujo un 86%, equivalente a 425 horas-hombre al mes, Pull System, Kanban y el balance de líneas como medio de apoyo, ayudan a equilibrar la producción.
- e) El análisis C-B de la exploración es mayor a 1, por lo que se afirma que la propuesta es provechosa, por cada sol para invertir se adquiere S/. 0.69 soles.

## 4.2. Recomendaciones

- a) Como sugerencia se dice que se puede invertir en el establecimiento del plan de mejora basado en las herramientas PS, K, SMED.
- b) Se recomienda aplicar el balance de líneas, ya que generaría un buen ahorro de dinero para la empresa, usando de manera adecuada los recursos.
- c) Monitorear y determinar metas de rendimientos para fijar circunstancias de mejora con prácticas de los instrumentos de LM.
- d) También se sugiere capacitar al personal y seguir con una mejora continua, de tal modo de permanecer, optimizar y utilizar de la mejor manera los recursos.
- e) Capacitar al personal en cuanto a uso de técnicas estadísticas de control, programa de las 5s y planificación de mantenimiento preventivo.

## REFERENCIAS

- Baind, D. (2011). *Productividad: la solución a los problemas de la empresa*. España, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Cabrera, L., & Vargas, E. (2015). *Mejorar el sistema productivo de una fabrica aplicando herramientas de lean manufacturing*. Cali.
- Castillo, M. (2015). *Diseño para la implementación de un sistema de Producción Esbelta aplicando las 7's para la fábrica de bloques el Rosario en Tachina Esmeraldas, para mejorar la productividad y calidad de la empresa*. El rosario.
- Fernandez, & Ramirez. (2017). *"Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A & B*. Obtenido de <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/4068>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (6a ed.). México. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2010/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- INEI. (2015). *Sector textil*. Lima, Lima.
- Krajewski, D., Sánchez, J., & Carrasco, D. (2008). *Gestión de la productividad total*. Madrid. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/search.action?sortBy=score&pageSize=10&query=productividad&pageNo=2&facetPublishedPageSize>

Lefcovich, M. (2012). *Gestión total de la productividad*. España, España: El Cid Editor | apuntes.

Maldonado, J. Á. (2011). *Gestión de procesos (o gestión por procesos)*. B - EUMED. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?dcID=3201706&query=gestion+por+procesos>

Mejia, A. (2016). *Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta*. Lima.

Mendoza, A. (2013). *La técnica de la tormenta de ideas*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

Mir, P. (2012). *Producción, productividad y crecimiento*. España, España: Edicions de la Universitat de Lleida.

Ortiz, M. (2015). *Tratados de libre comercio - sector textil*. Lima.

Palomino, M. (2015). *mejorar la eficiencia de las líneas de envasado de una planta de fabricación de lubricantes*. Chiclayo.

Rajadell , M., & Sánchez, J. (2014). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Rodriguez. (2015). *Análisis y Propuestas de Mejoras de Productividad en el Proceso de Producción de la Compañía ECUASAL C.A.* Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4130>

Tolosa, L. (2016). *Técnicas de mejora continua en el transporte*. Marge Books.

Obtenido

de

<https://ebookcentral.prquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?docID=504532>

6&query=ishikawa

Vigo, L., & Astocaza, A. (2016). *de implementar mejoras en el sistema productivo actual de una empresa dedicada a la elaboración de bizcochos. Ello, mediante la aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta*. Lima.

Zhenyu, X. (2015). *Propuesta de una alternativa para mejorar el proceso de una empresa de confección de prendas para niñas*. Lima.

**ANEXO A:**  
**Entrevista**

**Entrevistado:**

Apellidos y Nombre:.....

Cargo: .....

**Objetivo:**

Conocer el nivel actual de la empresa.

**Cuestionario:**

**1. ¿Cuáles son los objetivos principales para su empresa?**

- Mayor fiabilidad en el tiempo de la entrega (mayor puntualidad)
- Precios bajos
- Aumentar la productividad
- Reducir tiempos en producción
- Reducir mermas
- Reducción de productos no conformes (mejorar la calidad)
- Otros

**Comentario:**.....  
.....

**2.- ¿Tiene algún tipo de problemas en su empresa?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**3.- ¿En la siguiente lista se encuentra sus principales problemas que están limitando a su empresa para alcanzar los objetivos principales?**

- Altos niveles de stock
- Mucha variedad de productos
- Largo plazo de ejecución
- Baja productividad del personal
- Sistemas de información obsoletos o inadecuados
- Demanda impredecible



- Alta cantidad de desechos o reprocesados
- Baja capacitación del personal
- Mermas
- Compras diarias de Insumos
- Mantenimiento de maquinaria

**Comentario:**.....  
 .....

**4.- ¿Cuáles son las medidas que ustedes están adoptando para superar los problemas?**

- Inversiones para aumentar la automatización
- Mejorar / adquirir nuevo software
- Innovación del proceso (Nuevos equipos / Máquinas)
- Innovación del producto
- Cambios organizacionales / procesos
- Cambios en las metodologías de gestión
- Mayor compromiso con los proveedores
- Mayor compromiso con los clientes / distribuidores
- ninguna medida
- otros

**Comentario:**.....  
 .....

**5.- ¿Conoce técnicas Lean?**

**Si** \_\_\_\_\_ **No** \_\_\_\_\_

**6. ¿Cuáles de las siguientes técnicas Lean conoce usted y/o está aplicando?**

	1. conoce
	2. implantación
<input type="checkbox"/>	las 5`s
<input type="checkbox"/>	just in time
<input type="checkbox"/>	pull System

- TPM(mantenimiento productivo total)
- KAIZEN (mejora continua)
- SMED (cambio rápido de modelo)
- Kanban
- Poka Yoke (A prueba de errores)

**Comentario:**.....  
 .....

**7. Cuál es su nivel de conocimiento sobre el enfoque Lean?**

- Nunca he oído hablar sobre él
- He oído hablar sobre él / Conozco la filosofía Lean de forma genérica
- Lo conozco a nivel teórico
- Conozco bien Lean, pero no uso ninguna de sus técnicas / metodologías
- Utilizo algunas de sus técnicas / metodologías con regularidad
- He participado en uno o más proyectos para poner en práctica la filosofía lean

**Comentario:**.....  
 .....

**8. ¿Qué ventajas piensa usted que podría suponer para su empresa la aplicación del enfoque Lean?**

- Reducción de costes
- Aumento de la productividad de la mano de obra
- Reducción de los plazos de entrega
- El aumento de la rentabilidad (Beneficios)
- Incremento de la productividad
- Aumento en la satisfacción del cliente
- Aumento de la calidad del producto
- Aumento de la moral de los empleados
- Reducción de mermas
- Reducción del nivel de stocks

- Reducción de compras diarias
- No lo sé
- Otras

**Comentario:**.....  
 .....

**9. ¿Cuáles considera que son los factores principales que le llevarían a aplicar Lean?**

- Posibilidad de obtener grandes mejoras
- La simplificación de los procedimientos operativos
- Necesidad de recursos financieros limitados para la aplicación
- Relación Óptima entre Costes / Beneficios
- Buena herramienta para salir de una situación de crisis
- Posibilidad de modificar una situación existente
- Otros:
- No lo sé
- Otras

**Comentario:**.....  
 .....

**10. En el futuro, ¿piensa que tendrá la necesidad de aplicar el enfoque Lean Manufacturing?**

- Probablemente a causa de nuestros proveedores / clientes
- Probablemente debido a las necesidades del mercado
- Probablemente debido a las presiones de gestión
- Probablemente debido a las necesidades internas asociadas a nuestros procesos
- Pienso que no
- No lo sé
- Sí

**Comentario:**.....

**11. En su opinión, ¿cómo determina la propuesta del plan basado en lean manufacturing, para su empresa?**

- Buena opción
- De gran ayuda para la empresa
- Alternativa de mejoramiento
- Disminución de mermas
- 

**Comentario:** .....

.....

**ANEXO B:**

**Estudio de tiempos y movimientos (3 prendas de confección)**

**LINEA DE PRODUCCIÓN INICIAL- GORROS DEPORTIVOS - sin balancear**

SECUENCIA	AREA	OPERACIONES	MAQUINARIA	T.S.(min)
1	COSTURA	COSER FRENTE CON ADHESIVO	RECTA AUTOMATICA	0.83
2		ENSESGAR FRENTE	RECTA AUTOMATICA	2.10
3		LIMPIAR BORDADO DE FRENTE	MANUAL EN LINEA	0.80
4		PLANCHAR FRENTE	PLANCHA DE GORRO	2.20
5		COSER COSTADOS CON FRENTE LADO DERECHO	RECTA AUTOMATICA	1.20
6		ENSESGAR COSTADOS DE FRENTE	RECTA AUTOMATICA	3.70
7		CORTAR FRENTE ENSESGADA	MANUAL EN LINEA	1.85
8		COSER POSTERIOR	RECTA AUTOMATICA	0.80
9		ENSESGAR POSTERIOR	RECTA AUTOMATICA	1.10
10		LIMPIAR BORDADO POSTERIOR	MANUAL EN LINEA	0.80
11		COSER SESGO PARA ETIQUETA	RECTA AUTOMATICA	0.80
12		SOBRECOSER SESGO POSTERIOR	RECTA AUTOMATICA	0.35

13	COSER SESGO PARA ETIQUETA	RECTA AUTOMATICA	0.30
14	COSER COSTADOS CON POSTERIOR LADO IZQUIERDO	RECTA AUTOMATICA	2.30
15	ENSESGAR COSTADO DE POSTERIOR	RECTA AUTOMATICA	1.50
16	COSER FRENTE CON POSTERIOR(CASCO)	RECTA AUTOMATICA	1.40
17	ENSESGAR CASCO	RECTA AUTOMATICA	1.20
18	REMALLAR CASCO	REMALLADORA	0.80
19	PLANCHAR CASCO	PLANCHA A VAPOR	0.80
20	LIMPIAR BORDADO DE VICERA	MANUAL EN LINEA	0.85
21	COSER VICERA (LADO A) CON CINTA	RECTA AUTOMATICA	1.18
22	RECOSE VICERA (LADO A)	RECTA AUTOMATICA	1.10
23	COSER VICERA (LADO B) CON CINTA DELANTERA(LADO A)	RECTA AUTOMATICA	1.20
24	RECOSE VICERA (LADO B)	RECTA AUTOMATICA	1.25
25	DAR VUELTA VICERA	MANUAL EN LINEA	0.55
26	EMPOTRAR VICERA	MANUAL EN LINEA	0.95
27	EMBOLSAR VICERA	MANUAL EN LINEA	1.10
28	RAYAR VICERA	RECTA AUTOMATICA	1.80

29	COSER BELUR	RECTA AUTOMATICA	0.90
30	COSER TIRA	RECTA AUTOMATICA	0.40
31	COSER SESGO	RECTA AUTOMATICA	0.25
32	COSER TIRA	RECTA AUTOMATICA	0.35
33	COSER VICERA	RECTA AUTOMATICA	0.34
34	COSER CASCO	RECTA AUTOMATICA	0.22
35	RECUBRIR FRENTE	RECTA AUTOMATICA	1.40
36	LIMPIAR BORDADO DE PEGA PEGA	MANUAL EN LINEA	0.60
37	MARCAR TELA PARA PEGA PEGA MACHO	MANUAL EN LINEA	0.20
38	CORTAR TELA PARA PEGA PEGA MACHO	MANUAL EN LINEA	0.25
39	COSER TELA BORDADO CON PEGA PEGA MACHO	RECTA AUTOMATICA	0.15
40	COSER TELA CON PEGA PEGA HEMBRA	RECTA AUTOMATICA	1.80
41	COSER PEGA PEGA MACHO LADO DERECHO DE CASCO	RECTA AUTOMATICA	1.78
42	COSER PEGA PEGA HEMBRA LADO IZQUIERDO DE CASCO	RECTA AUTOMATICA	1.60

43		COLOCAR BOTON AL CASCO	MANUAL EN LINEA	0.98
44	ACABADO	LIMPIAR	MANUAL EN LINEA	0.80
45		REVISAR	MANUAL EN LINEA	0.80
46		DOBLAR	MANUAL EN LINEA	0.58
47		EMBOLSAR	MANUAL EN LINEA	0.55
48		EMPACAR	MANUAL EN LINEA	0.80
			<b>total en min.</b>	<b>49.56</b>
			<b>hora</b>	<b>0.83</b>

**costo hora-hombre (s/.) 3.30**

**Para confeccionar un gorro deportivo, cuesta MO S/.**

<b>2.74</b>
-------------



**LINEA DE PRODUCCIÓN INICIAL- POLO CAMISERO - sin balancear**

SECUENCIA	AREA	OPERACIONES	MAQUINARIA	T.S.(min)
1	COSTURA	LIMPIAR BORDADO DELANTERO + LIMPIAR PIEZAS	MANUAL EN LINEA	<b>2.15</b>
2		ORDENAR PARA FUSIONAR PLAQUETERA	MANUAL EN LINEA	0.80
3		FUSIONAR PLAQUETERA	FUSIONADORA	0.98
4		PEGAR PLAQUETERA A DELANTERO (X2)	RECTA AUTOMATICA	1.20
5		ORILLAR PLAQUETERA	REMALLADORA	0.95
6		ATRACAR PLAQUETERA	RECTA AUTOMATICA	1.15
7		LIMPIAR PLAQUETERA	MANUAL EN LINEA	0.90
8		PESPUNTAR PLAQUETERA	RECTA AUTOMATICA	1.05
9		MARCAR DELANTERO PARA HOJAL	MANUAL EN LINEA	0.25
10		OJALAR (3 DELANTEROS)	OJALADORA	0.98
11		MARCAR PARA BOTON	MANUAL EN LINEA	0.30
12		PEGAR BOTON (3 DELANTEROS)	RECTA AUTOMATICA	1.15
13		HABILITAR DELANTERO-ESPALDA-MANGA	MANUAL EN LINEA	1.20
14		UNIR HOMBROS(X2)	REMALLADORA	1.30
15		LIMPIAR HOMBROS	MANUAL EN LINEA	0.95
16		PEGAR MANGA A CUERPO	REMALLADORA	1.15
17		LIMPIAR MANGA	MANUAL EN LINEA	0.95
18		CERRAR COSTADOS(X2)	REMALLADORA	1.30
19		BASTILLAR MANGA (X2)	RECTA AUTOMATICA	1.28

20		BASTILLAR FALDA	REMALLADORA C. PUNT. SEGURIDAD	1.30
21		LIMPIAR FALDA	MANUAL EN LINEA	0.95
22		ALISTAR CUELLO	MANUAL EN LINEA	0.90
23		PEGAR CUELLO PASO 1+ETIQUETA+ TALLA	RECTA AUTOMATICA	1.40
24		ASENTAR CUELLO PASO 2	RECTA AUTOMATICA	1.30
25		ATRACAR MANGA	RECTA AUTOMATICA	1.30
26		LIMPIAR DELANTERO	MANUAL EN LINEA	0.90
27		LIMPIEZA GENERAL	MANUAL EN LINEA	2.05
<b>total en min.</b>				<b>30.09</b>

SECUENCIA	AREA	OPERACIONES	MAQUINARIA	T.S.(min)
1	ACABADO	LIMPIAR	MANUAL EN LINEA	0.35
2		PLANCHAR	PLANCHA A VAPOR	<b>1.10</b>
3		INSPECCIONAR	MANUAL EN LINEA	1.00
4		ABOTONAR (3 DELANTEROS)	MANUAL EN LINEA	0.90
5		DOBLAR	MANUAL EN LINEA	0.85
6		EMBOLSAR	MANUAL EN LINEA	0.95
7		EMPACAR	MANUAL EN LINEA	1.10
<b>total en min.</b>				<b>6.25</b>

**total en min. 36.34**

**hora 0.61**

**costo hora-hombre (s/.) 3.30**

**Para confeccionar un  
polo camisero, cuesta  
MO S/.**

**2.01**



**LINEA DE PRODUCCIÓN INICIAL- CAMISA MANGA LARGA - sin balancear**

SECUENCIA	AREA	OPERACIONES	MAQUINARIA	T.S.(min)
1	COSTURA	PLANCHAR PIEZAS DE CUELLO	PLANCHA A VAPOR	0.50
2		ARMAR CUELLO	RECTA AUTOMATICA	2.37
3		RECORTAR +VOLTEAR CUELLO	MANUAL EN LINEA	1.50
4		PLANCHAR CUELLO	PLANCHA A VAPOR	1.65
5		LIMPIAR CUELLO	MANUAL EN LINEA	0.55
6		HABILITAR PIE DE CUELLO	MANUAL EN LINEA	0.30
7		BASTILLAR PIE DE CUELLO	RECTA AUTOMATICA	1.54
8		EMBOLSAR PIE A CUELLO	RECTA AUTOMATICA	2.13
9		LIMPIAR PIE A CUELLO	MANUAL EN LINEA	0.55
10		VOLTEAR + CORTAR PUNTAS	MANUAL EN LINEA	1.18
11		LIMPIAR PUNTAS	MANUAL EN LINEA	0.90
12		EMPALMAR CUELLO	MANUAL EN LINEA	2.05
13		UNIR PIE A CUELLO	RECTA AUTOMATICA	2.00

14		RECTA AUTOMATICA	1.90
15	PESPUNTAR CUELLO	MANUAL EN LINEA	0.39
16	MARCAR PARA OJAL PIE DE CUELLO	OJALADORA	0.31
17	OJALAR PIE DE CUELLO	MANUAL EN LINEA	0.39
18	MARCAR PARA BOTON PIE DE CUELLO	BOTONERA MECANICA	0.47
19	PEGAR BOTON PIE DE CUELLO	MANUAL EN LINEA	1.26
20	LIMPIAR CUELLO	MANUAL EN LINEA	0.47
21	HABILITAR PIEZAS	RECTA AUTOMATICA	1.42
22	BASTILLAR PUÑO	MANUAL EN LINEA	0.63
23	LIMPIAR BASTILLADO	RECTA AUTOMATICA	2.05
24	EMBOLSAR PUÑO	MANUAL EN LINEA	0.30
25	LIMPIAR PUÑO	MANUAL EN LINEA	1.50
26	CORTAR + VOLTEAR PUNTAS DE PUÑO	PLANCHA A VAPOR	1.34
27	PLANCHAR PUÑO	RECTA AUTOMATICA	1.73
28	PESPUNTAR PUÑO	MANUAL EN LINEA	0.40
29	MARCAR PARA OJAL	OJALADORA	0.31
	OJALAR PUÑO(1)		

30	MARCAR PARA BOTON	MANUAL EN LINEA	0.39
31	PEGAR BOTON	BOTONERA MECANICA	0.39
32	LIMPIAR PUÑO	MANUAL EN LINEA	1.42
33	BASTILLAR PECHERA CONTINUADA	RECTA AUTOMATICA	1.73
34	PLANCHAR DELANTERO DERECHO	PLANCHA A VAPOR	1.54
35	MARCAR PARA BOTON	MANUAL EN LINEA	1.10
36	PEGAR BOTON (6-18L +1-14L)	BOTONERA MECANICA	1.50
37	BASTILLAR PECHERA CONTINUADA	RECTA AUTOMATICA	1.73
38	PLANCHAR DELANTERO IZQUIERDO	PLANCHA A VAPOR	1.54
39	MARCAR PARA OJAL	MANUAL EN LINEA	1.18
40	OJALAR (6 VERTICALES)	OJALADORA	1.42
41	HABILITAR BOLSILLO	MANUAL EN LINEA	0.47
42	PESPUNTAR ADORNO DE BOLSILLO	RECTA AUTOMATICA	1.72
43	LIMPIAR BOLSILLO	MANUAL EN LINEA	0.72
44	PREFORMAR BOLSILLO EN V	PLANCHA A VAPOR	2.05

45	PEGAR CANESU A ESPALDA	RECTA AUTOMATICA	2.21
46	PESPUNTAR CANESU	RECTA AUTOMATICA	1.65
47	LIMPIAR CANESU	MANUAL EN LINEA	0.79
48	PEGAR ETIQUETA DE MARCA + TALLA	RECTA AUTOMATICA	1.73
49	LIMPIAR ETIQUETA	MANUAL EN LINEA	0.63
50	PEGAR YUGO A MANGA	RECTA AUTOMATICA	2.05
51	ATRACAR YUGO	RECTA AUTOMATICA	1.89
52	LIMPIAR YUGO	MANUAL EN LINEA	0.44
53	PEGAR BOLSILLO EN V(1PESPUNTE)	RECTA AUTOMATICA	2.05
54	MARCAR OJAL JUGO(1)	MANUAL EN LINEA	0.47
55	OJALAR JUGO(1)	OJALADORA	0.47
56	MARCAR PARA BOTON (X2)	MANUAL EN LINEA	0.47
57	PEGAR BOTON(X2)	BOTONERA MECANICA	0.55
58	LIMPIAR ESPALDA-MANGA- DELANTERO	MANUAL EN LINEA	1.26
59	HABILITAR ESPALDA-MANGA- DELANTERO	MANUAL EN LINEA	1.34

60	UNIR HOMBROS (X2)	RECTA AUTOMATICA	2.05
61	PEGAR MANGA A CUERPO (X2)	RECTA AUTOMATICA	1.81
62	LIMPIAR MANGA	MANUAL EN LINEA	1.10
63	PESPUNTAR COSTURA FRANCESA	RECTA AUTOMATICA	1.97
64	LIMPIAR COSTURA FRANCESA	MANUAL EN LINEA	0.47
65	CERRAR COSTADOS (X2)	CERRADORA DE CODO	2.37
66	BASTILLAR FALDA DE CANESU	RECTA AUTOMATICA	2.13
67	LIMPIAR BASTILLADO	MANUAL EN LINEA	0.47
68	PEGAR CUELLO A CUERPO PASO 1	RECTA AUTOMATICA	3.05
69	ASENTAR CUELLO A CUERPO PASO 2	RECTA AUTOMATICA	3.00
70	LIMPIAR CUELLO	MANUAL EN LINEA	0.63
71	PEGAR PUÑO A MANGA PASO 1 (X2)	RECTA AUTOMATICA	2.37
72	ASENTAR PUÑO A MANGA PASO 2 (X2)	RECTA AUTOMATICA	2.05
73	LIMPIEZA GENERAL	MANUAL EN LINEA	<b>3.31</b>
<b>total en min.</b>			<b>95.77</b>



SECUENCIA	AREA	OPERACIONES	MAQUINARIA	T.S.(min)
1	ACABADO	PLANCHAR DELANTRO- ESPALDA-MANGA	PLANCHA A VAPOR	<b>1.35</b>
2		INSPECCIONAR	MANUAL EN LINEA	1.00
3		ABOTONAR	MANUAL EN LINEA	0.80
4		DOBLAR	MANUAL EN LINEA	0.90
5		COLOCAR COLLARIN + ALMA DE CUERPO	MANUAL EN LINEA	0.75
6		COLOCAR MARIPOSA	MANUAL EN LINEA	0.70
7		EMBOLSAR	MANUAL EN LINEA	0.95
8		EMPACAR	MANUAL EN LINEA	1.00
			<b>total en min.</b>	<b>7.45</b>

<b>total en min.</b>	<b>103.22</b>
<b>hora</b>	<b>1.72</b>

**costo hora-hombre (s/.) 3.30**

<b>Para confeccionar una camisa ML-, cuesta MO</b>	<b>5.68</b>
<b>S/.</b>	



**ANEXO D:**

**MRP**

**GORRO DEPORTIVO**

CANT. UNITARIA	CANT. DE PROD.A PRODUCIR (Unid)	N° DE DEFECTUOSOS (2/100- Unid -TELA) N° DE DEFECTUOSOS (1/100- Unid -RESTO M.)		CANT. A PEDIR	CANT.DE REQUERIMIENTOS		
20	cm			0	cm	0	cm
0.5	unid			0	unid	0	unid
2	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
30	cm			0	cm	0	cm
30	cm			0	cm	0	cm
30	cm			0	cm	0	cm
30	cm			0	cm	0	cm
1	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid

**POLO CAMISERO**

CANT. UNITARIA	CANT. DE PROD.A PRODUCIR (Unid)	N° DE DEFECTUOSOS (2/100- Unid -TELA) N° DE DEFECTUOSOS (1/100- Unid -RESTO M.)		CANT. A PEDIR	CANT.DE REQUERIMEINTOS		
35	cm			0	cm	0	cm
2	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
10	cm			0	cm	0	cm

1	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
<b>CAMISA MANGA LARGA</b>							

CANT. UNITARIA	CANT. DE PROD.A PRODUCIR (Unid)	N° DE DEFECTUOSOS (2/100- Unid -TELA)		CANT. A PEDIR	CANT.DE REQUERIMEINTOS		
		N° DE DEFECTUOSOS (1/100- Unid -RESTO M.)					
80	cm			0	cm	0	cm
11	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid
5	cm			0	cm	0	cm
1	unid			0	unid	0	unid
2	unid			0	unid	0	unid
1	unid			0	unid	0	unid

PRODUCTO 1:		GORRO DEPORTIVO					
MATERIALES	CANT. DE REQUERIMEINTOS	STOCK EN ALMACÉN		CANT. NETA A PEDIR			
		Tela (MP)	0	cm	cm	0	cm
Hilos	0	unid	unid	0	unid		
Pega pega (hembra, macho)	0	unid	unid	0	unid		
Visera	0	unid	unid	0	unid		
Sesgo	0	cm	cm	0	cm		
Pelón	0	cm	cm	0	cm		
Velur	0	cm	cm	0	cm		
Adhesivo	0	cm	cm	0	cm		
Botón	0	unid	unid	0	unid		

Etiqueta		0	unid		unid	0	unid
acabado (bolsa)		0	unid		unid	0	unid
acabado(cinta de embalaje )		0	unid		unid	0	unid
<b>PRODUCTO 2</b>	<b>POLO CAMISERO</b>						
		<b>CANT.DE</b>			<b>STOCK EN</b>		<b>CANT. NETA</b>
<b>MATERIALES</b>		<b>REQUERIMEINTOS</b>			<b>ALMACÉN</b>		<b>A PEDIR</b>
PIQUE (MP)		0	cm		cm	0	cm
Botones		0	unid		unid	0	unid
Hilos		0	unid		unid	0	unid
Etiqueta		0	unid		unid	0	unid
Talla		0	unid		unid	0	unid
Entretela		0	cm		cm	0	cm
acabado (bolsa)		0	unid		unid	0	unid
acabado(cinta de embalaje )		0	unid		unid	0	unid
<b>PRODUCTO 3</b>	<b>CAMISA MANGA LARGA</b>						
		<b>CANT.DE</b>			<b>STOCK EN</b>		<b>CANT. NETA</b>
<b>MATERIALES</b>		<b>REQUERIMEINTOS</b>			<b>ALMACÉN</b>		<b>A PEDIR</b>
Tela Oxford (MP)		0	cm		cm	0	cm
Botones		0	unid		unid	0	unid
Hilos		0	unid		unid	0	unid
Etiqueta		0	unid		unid	0	unid
Talla		0	unid		unid	0	unid
Entretela		0	cm		cm	0	cm
acabado(cinta de embalaje )		0	unid		unid	0	unid
acabado(collarin +alma de cuerpo)		0	unid		unid	0	unid
acabado(mariposa )		0	unid		unid	0	unid

**ANEXO E:****PRN**

<b>PRODUCTO 1:</b>	<b>GORRO DEPORTIVO</b>					
<b>MATERIALES</b>		<b>CANT. NETA A PEDIR</b>	<b>PRECIO UNIT. s/.</b>		<b>PRECIO s/.</b>	
Tela (MP)		0	cm	0.1	cm	0
Hilos		0	unid	0.8	unid	0
Pega pega (hembra, macho)		0	unid	0.05	unid	0
Visera		0	unid	0.2	unid	0
Sesgo		0	cm	0.02	cm	0
Pelón		0	cm	0.01	cm	0
Velur		0	cm	0.02	cm	0
Adhesivo		0	cm	0.02	cm	0
Botón		0	unid	0.03	unid	0
Etiqueta		0	unid	0.01	unid	0
acabado (bolsa)		0	unid	0.01	unid	0
acabado(cinta de embalaje )		0	unid	0.01	unid	0
<b>PRODUCTO 2</b>	<b>POLO CAMISERO</b>					
<b>MATERIALES</b>		<b>CANT. NETA A PEDIR</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>		<b>PRECIO s/.</b>	
PIQUE (MP)		0	cm	0.18	cm	0
Botones		0	unid	0.02	unid	0
Hilos		0	unid	0.8	unid	0

Etiqueta		0	unid	0.01	unid	0
Talla		0	unid	0.01	unid	0
Entretela		0	cm	0.05	cm	0
acabado (bolsa)		0	unid	0.01	unid	0
acabado(cinta de embalaje )		0	unid	0.01	unid	0
<b>PRODUCTO 3</b>	<b>CAMISA MANGA LARGA</b>					
<b>MATERIALES</b>			<b>CANT. NETA A PEDIR</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>		<b>PRECIO s/.</b>
Tela Oxford (MP)		0	cm	0.2	cm	0
Botones		0	unid	0.02	unid	0
Hilos		0	unid	0.8	unid	0
Etiqueta		0	unid	0.01	unid	0
Talla		0	unid	0.01	unid	0
Entretela		0	cm	0.05	cm	0
acabado(cinta de embalaje )		0	unid	0.01	unid	0
acabado(collarin +alma de cuerpo)		0	unid	0.01	unid	0
acabado(mariposa )		0	unid	0.01	unid	0





**Kanban de retiro**

<b>SUB AREA:</b>	
<b>PRENDA:</b>	

<b>CLIENTE:</b>			
COLOR	LOTE	PAQ.(unid)	CANT. TOTAL(unid)

<b>CLIENTE:</b>			
COLOR	LOTE	PAQ.(unid)	CANT. TOTAL(unid)

<b>CLIENTE:</b>	
-----------------	--