

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de Ingeniería Industrial

**“PROPUESTA DE MEJORA PARA  
REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA LINEA DE  
PRODUCCIÓN DE CALZADO EMILIO CHAVITO  
CHUKKA DE LA EMPRESA CREATRA S.A.C.”**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Br. Arévalo Vasquez César Alberto

**Asesor:**

MBA. Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas

Trujillo - Perú

2018



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

## **APROBACIÓN DE LA TESIS**

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN la tesis desarrollada para el Bachiller César Alberto Arévalo Vasquez denominada:

### **PROPUESTA DE MEJORA PARA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO EMILIO CHAVITO CHUKKA DE LA EMPRESA CREATRA S.A.C**

---

MBA. Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas  
**ASESOR**

---

Ing. Carlos Enrique Mendoza Ocaña  
**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

Mg. Ing. Lucy Valery Claros Campos  
**JURADO**

---

Dr. Ing. Walter Estela Tamay  
**JURADO**

## DEDICATORIA

A mi familia: por convertirse en las personas más importantes, apostando incondicionalmente por mí y darme el apoyo económico y moral para culminar mi formación profesional.

A Dios, quien en todo momento es y seguirá siendo fortaleza de mi vida.

**César Arévalo**

## EPÍGRAFE

“Si quieres lograr cambios en cualquier  
ámbito, enfócate en un solo problema hasta  
resolverlo”

**Leslie Dewan**

## AGRADECIMIENTO

A **Dios** por darme la vida y ser la luz de mi inteligencia y la fortaleza para llevar a cabo el presente estudio.

Al Rector de la Universidad Privada del Norte, por crear espacios de realización profesional en la ciudad de Trujillo y permitirme elevar mis conocimientos.

Al asesor Ing. **Jorge Luis Alfaro Rosas** por su apoyo moral y académico, por la disposición de su tiempo para brindarme las orientaciones necesarias en la ejecución de esta investigación.

**César Arevalo**

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general, reducir los altos costos mediante la propuesta de mejora en la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka.

Diagnosticando la situación actual de la empresa Creatra S.A.C. se seleccionó la línea de producción Emilio Chavito Chukka ya que, es la mayor fuente de pérdidas económicas, debido a una falta de planificación en el abastecimiento de materiales que conllevaba a una baja producción de 86.9% de los pedidos y al mismo tiempo una cantidad de productos fallados de 6.7% por falta de capacitación y 2% en fallas por falta de un adecuado plan de mantenimiento.

Al culminar la etapa de identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa. Asimismo, se realizó cálculos para determinar el impacto económico representado en pérdidas monetarias de S/84,480.00 soles anuales, teniendo en cuenta que sus pedidos son manejados a nivel trimestral.

La propuesta de mejora para la línea de producción de Emilio Chavito Chukka contiene metodologías y herramientas que se fundamentan en tener el proceso y abastecimiento de materiales bajo control, logrando fabricar la cantidad solicitada en el tiempo estimado. Logrando un beneficio anual de S/ 84,480.00 soles.

A partir del diagnóstico elaborado, se presentará un análisis de los resultados para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas. Se aplicó propuestas de mejora que son el MRP, Plan de Mantenimiento Preventivo y un Plan de Capacitación, se realizó la evaluación económica a través del VAN dando como resultado S/ 36,284.44 soles, un TIR 72% y un Beneficio/Costo de 1.72 por lo que las propuestas de mejora en la línea de producción de Emilio Chavito Chukka dieron un impacto positivo.

**Palabras claves:** MRP, costos, plan de capacitación, plan de mantenimiento preventivo.

## ABSTRACT

*The general objective of this research is to reduce the high costs through the proposal to improve the footwear production line Emilio Chavito Chukka.*

*Diagnosing the current situation of the company Creatra S.A.C. the production line Emilio Chavito Chukka was selected since, it is the main source of economic losses, due to a lack of planning in the supply of materials that led to a low production of 86.9% of the orders and at the same time a number of failed products of 6.7% for lack of training and 2% for failures due to lack of an adequate maintenance plan.*

*At the end of the identification stage of the problems, the diagnosis of the company was drafted. Likewise, calculations were made to determine the economic impact represented in monetary losses of S / 84,480.00 soles per year, taking into account that their orders are handled quarterly.*

*The improvement proposal for the production line of Emilio Chavito Chukka contains methodologies and tools that are based on having the process and supply of materials under control, managing to manufacture the quantity requested in the estimated time. Achieving an annual benefit of S/. 84,480.00 soles.*

*From the elaborated diagnosis, an analysis of the results will be presented in order to corroborate the presented evidences with quantitative data. Improvement proposals were applied which are the MRP, Preventive Maintenance Plan and a Training Plan, the economic evaluation was carried out through the VAN resulting in S/. 36,284.44 soles, a TIR 72% and a Benefit / Cost of 1.72 so that the improvement proposals in Emilio Chavito Chukka's production line had a positive impact*

**Keywords:** *MRP, costs, training plan, preventive maintenance plan.*

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación describe el desarrollo de propuestas de mejora para la reducción de costo en la línea de producción del calzado Emilio Chavito Chukka de la empresa CREATRA S.A.C, de lo cual se describe en los siguientes capítulos:

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación. Así como los Objetivos General y Específicos, además de la Hipótesis.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación. Así como Antecedentes, Base teórica y una definición de términos usados en el presente informe.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico de la situación actual de la empresa CREATRA S.A.C. Además de un análisis de la situación problemática de las áreas de producción y calidad, para terminar en una definición de indicadores de causas raíces a través de una matriz.

En el Capítulo IV, se describe la solución propuesta, en la cual se detalla el desarrollo de herramientas de mejora para solucionar los problemas en las áreas de producción y calidad.

En el Capítulo V, se describe la evaluación económica, donde se evalúa los indicadores financieros como el Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno, además del Beneficio Costo.

En el Capítulo VI, se describe el análisis de los resultados obtenidos, en el cual se compara los costos y beneficios por el área, antes y después de hacer la propuesta. Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.



## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
EPÍGRAFE .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	viii
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Realidad Problemática .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Formulación del Problema.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Hipótesis: .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Objetivos .....</b>	<b>8</b>
1.4.1 Objetivo General .....	8
1.4.2. Objetivos específicos .....	8
<b>1.5 Justificación.....</b>	<b>9</b>
<b>1.6 Tipo de Investigación .....</b>	<b>9</b>
<b>1.7 Variables.....</b>	<b>9</b>
1.7.1 Sistema de variables .....	9
1.7.2 Operacionalización de Variables .....	10
<b>1.8. Diseño de la Investigación.....</b>	<b>10</b>
1.8.1. Unidad de Estudio .....	10
1.8.2. Población .....	10
1.8.3. Muestra .....	10
1.8.4 Diseño de Contrastación .....	11
<b>1.9 Técnicas y procedimientos.....</b>	<b>11</b>
1.9.1 Técnicas de obtención de datos.....	11
1.9.2 Técnicas de análisis e interpretación de datos.....	11
1.9.3 Procedimientos.....	12
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>14</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Antecedentes de la Investigación .....</b>	<b>15</b>

2.2. Base Teórica .....	19
2.3. Definición de términos básicos .....	30
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>33</b>
<b>DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....</b>	<b>33</b>
3.1 Descripción general de la empresa.....	34
3.1.1 Razón Social .....	34
3.1.2. Reseña Histórica .....	34
3.1.3 Breve descripción general de la empresa .....	34
3.1.4 Actividad en sector económico.....	35
3.1.5 Ubicación de la empresa .....	36
3.1.6 Misión.....	36
3.1.7 Visión .....	36
3.1.8 Organigrama de CREATRA S.A.C.....	37
3.1.9 Número de Personal .....	37
3.1.10 Principales productos .....	39
3.1.11 Proveedores.....	40
3.2 Descripción particular del Área de la empresa en objeto de análisis ....	40
3.2.1 Descripción de línea de producción del Calzado Emilio Chavito Chukka	40
3.3 Identificación de las causas raíces .....	42
3.3.1 Identificación de las causas raíces de la línea de producción de Emilio Chavito Chukka.....	42
3.3.2 Identificación de los indicadores .....	45
3.3.2.1 Identificación de los indicadores del Área de Producción.....	45
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>46</b>
<b>SOLUCIÓN PROPUESTA .....</b>	<b>46</b>
4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables .....	47
4.1.1 Causa Raíz CR1.....	48
4.1.1.1 Explicación de causa raíz CR1 .....	48
4.1.1.2 Diagnóstico de costos perdidos en CR1 .....	48
4.1.1.3 Solución Propuesta: Plan de Capacitación .....	50
4.1.1.4. Desarrollo de la propuesta: Plan de capacitación .....	51
4.1.2 Causa Raíz CR3 .....	52

4.1.2.1 Explicación de causa raíz CR3 .....	54
4.1.2.2 Diagnóstico de costos perdidos en CR3 .....	54
4.1.2.3 Solución Propuesta: Plan de Mantenimiento Preventivo .....	56
4.1.2.4. Desarrollo de la propuesta: Plan de Mantenimiento Preventivo.....	56
4.1.3 Causa Raíz CR4, CR5, CR8, CR6 .....	61
4.1.3.1 Explicación de causa raíz CR4, CR5, CR8, CR6. ....	61
4.1.3.2 Diagnóstico de costos perdidos en CR4, CR5, CR8, CR6. ....	61
4.1.3.3 Solución Propuesta: Sistema MRP .....	63
4.1.3.4 Desarrollo de la Propuesta: Sistema MRP .....	63
4.1.4. Causa Raíz CR2, CR7, .....	71
4.1.4.1. Explicación de causa raíz 2: .....	71
4.1.4.2. Explicación de causa raíz 7 .....	71
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>73</b>
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA.....</b>	<b>73</b>
<b>5.1 Inversión de la propuesta .....</b>	<b>74</b>
5.1.1. Inversión para la propuesta MRP .....	74
5.1.2. Inversión para la propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo .....	75
5.1.3. Inversión para la propuesta de Plan de Capacitación .....	77
<b>5.2 Beneficios de la propuesta .....</b>	<b>78</b>
5.2.1 Beneficios Producción .....	79
5.2.1.1 Beneficio de la causa raíz 4, 5, 8, 6: Propuesta del MRP .....	79
5.2.1.2 Beneficio de la causa raíz 3: Aplicación de Plan de Mantenimiento Preventivo .....	79
5.2.1.3 Beneficio de la causa raíz 1: Plan de capacitación .....	80
<b>5.3 Evaluación Económica.....</b>	<b>80</b>
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>85</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>85</b>
<b>6.1 Resultados .....</b>	<b>86</b>
<b>6.2. Discusiones.....</b>	<b>87</b>
6.2.1.Propuesta del sistema MRP .....	87
6.2.2. Propuesta de Aplicación de Plan de Mantenimiento preventivo.....	88
6.2.3. Propuesta del Plan de capacitación .....	90

<b>CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>92</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>93</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>94</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>97</b>

## ÍNDICE DE ANEXO

Anexo N° 01: Encuesta de Matriz de Priorización Producción .....	97
Anexo N° 02: Matriz de Priorización Producción .....	98
Anexo N° 03: Diagrama Pareto Producción .....	99
Anexo N° 04: Promedio e índice estacional .....	100
Anexo N° 05: Desestacionando del Pedido.....	101
Anexo N° 06: PMP por tallas de Emilio Chavito Chukka .....	102
Anexo N° 07: MRP para la Fabricación de Emilio Chavito Chukka .....	105
Anexo N° 08: Plan de Capacitación para el personal de la Empresa CREATRA S.A.C.....	105
Anexo N° 09: Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa .....	105
Anexo N° 10: Formato de desarrollo de los temas de capacitación .....	105
Anexo N° 11: Formato de cronograma de fecha de capacitación .....	105
Anexo N° 12: Formato de evaluación de eficacia de capacitación .....	105
Anexo N° 13: Evaluación de nivel de satisfacción de capacitación para empleados.....	105
Anexo N° 14: Formato de monitoreo del nivel de satisfacción de capacitación para operarios.....	105
Anexo N° 15: Frecuencia de fallas de maquinaria.....	105

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Costo perdido por desabastecimiento .....	04
Tabla 2. Pares fallidos por mano de obra.....	05
Tabla 3. Representación de porcentaje de fallas por maquinaria del trimestre 1 al trimestre 2.....	06
Tabla 4. Operacionalización de las Variables.....	10
Tabla 5. Distribución detallada de trabajadores por estación de trabajo .....	38
Tabla 6. Distribución de personal en CREATRA S.A.C.....	39
Tabla 7. El resumen de Ishikawa de la línea de producción de Emilio Chavito Chukka .....	44
Tabla 8. Identificación de indicadores en la línea de producción de Emilio Chavito Chukka .....	45
Tabla 9. Matriz resumen de indicadores de variables .....	47
Tabla 10. Porcentaje de pares producidos de Emilio Chavito Chukka .....	49
Tabla 11. Costo perdido mensual por Causa Raíz - CR1 .....	49
Tabla 12. Costos y porcentaje de zapatos fallidos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación.....	52
Tabla 13. Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación.....	52
Tabla 14. Descripción de la causa de falla .....	53
Tabla 15. Porcentaje de pares producidos y fallados por maquinaria de la línea Emilio Chavito Chukka.....	55
Tabla 16. Costo perdido trimestral por Causa Raíz CR3. ....	55
Tabla 17. Costos y porcentajes de zapatos fallidos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación.....	60
Tabla 18. Costos perdidos antes y después del desarrollo del Plan de Mantenimiento Preventivo .....	60
Tabla 19. Porcentaje de pares producidos de Emilio Chavito Chukka .....	62
Tabla 20. Costo perdido mensual por Causa Raíz CR3, CR6, CR5 .....	62
Tabla 21. Pedido por el año 2018 .....	64

Tabla 22. Órdenes de producción emitida (PMP).....	65
Tabla 23. Archivo maestro de inventario .....	66
Tabla 24. Lista de materiales - BOM .....	67
Tabla 25. Órdenes de aprovisionamiento .....	69
Tabla 26. Costos y porcentajes de zapatos producidos antes y después de la aplicación del sistema MRP .....	70
Tabla 27. Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación.....	70
Tabla 28. Costo de personal para sistema MRP .....	74
Tabla 29. Inversión de equipo para sistema MRP .....	74
Tabla 30. Depreciación de equipos para sistema MRP.....	75
Tabla 31. Reinversión para sistema MRP. ....	75
Tabla 32. Costo de personal para propuesta de plan de mantenimiento preventivo .....	75
Tabla 33. Costos de suministros para plan de mantenimiento preventivo .....	76
Tabla 34. Depreciación de equipos para plan de mantenimiento preventivo .....	76
Tabla 35. Reinversión de equipos para plan de mantenimiento preventivo .....	76
Tabla 36. Costo de personal para propuesta de plan de capacitación .....	77
Tabla 37. Inversión de plan de capacitación .....	77
Tabla 38. Inversión de equipo para propuesta de plan de capacitación.....	77
Tabla 39. Depreciación de equipos para plan de capacitación .....	77
Tabla 40. Reinversión de equipos para plan de mantenimiento preventivo .....	78
Tabla 41. Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora .....	78
Tabla 42. Ingresos anuales .....	78
Tabla 43. Beneficios de la causa raíz CR4, CR5, CR6 y CR8 .....	79
Tabla 44. Beneficio de la causa raíz CR3 .....	79
Tabla 45. Beneficios de la causa raíz CR1 .....	80
Tabla 46. Requerimientos para el flujo de caja .....	80
Tabla 47. Estado de resultados.....	81
Tabla 48. Flujo de caja .....	81
Tabla 49. Flujo neto efectivo .....	82
Tabla 50. Indicadores económicos (VAN y TIR).....	82

Tabla 51. Ingresos y egresos .....	83
Tabla 52. Indicadores económicos B/C .....	84
Tabla 53. Resumen de costos perdidos, actuales y beneficio de propuesta de mejora.....	86



## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de participación de calzado a nivel mundial.....	02
Gráfico 2. Mercado nacional de calzado. ....	03
Gráfico 3. Porcentaje de participación Emilio Chavito Chukka. ....	04
Gráfico 4. Historial de producción de trimestre 1 al trimestre 12.....	05
Gráfico 5. Representación del porcentaje de fallas por mano de obra del trimestre 1 al trimestre 12.....	06
Gráfico 6. Representación del porcentaje de fallas por maquinaria del trimestre 1 al trimestre 12.....	07
Gráfico 7. Modelo de flujo de caja para una planta línea equipo de procesamiento...	20
Gráfico 8. Estructura de los Sub componentes .....	22
Gráfico 9. Descomposición por explosión del producto final TM (teléfono móvil)...	23
Gráfico 10. Sistema de planeación de requerimiento de materiales .....	24
Gráfico 11. Principios de mantenimiento de calidad.....	27
Gráfico 12. Mapa de ubicación de la Empresa CREATRA S.A.C. ....	36
Gráfico 13. Organigrama de CREATRA S.A.C.....	37
Gráfico 14. Fotografía de calzado Emilio Chavito Chukka .....	39
Gráfico 15. Diagrama de proceso del modelo Emilio Chavito Chukka .....	41
Gráfico 16. Ishikawa de la línea de producción de Emilio Chavito Chukka .....	43
Gráfico 17. Cantidades de calzado fallido por mano de obra .....	50
Gráfico 18. Causas de fallas de maquinaria.....	54
Gráfico 19. Calzado fallido por maquinaria .....	56
Gráfico 20. Pasos para elaborar un plan de mantenimiento .....	57
Gráfico 21. Plan de limpieza e inspección del mantenimiento preventivo.....	58
Gráfico 22. Plan de lubricación de mantenimiento preventivo.....	59
Gráfico 23. Historial de producción de la línea Emilio Chavito Chukka .....	63
Gráfico 24. BOM o Lista de materiales de Emilio Chavito Chukka .....	68
Gráfico 25. Propuesta de mejora general.....	72
Gráfico 26. Costo y beneficio económico por las Aplicaciones de la Propuesta de mejora .....	86
Gráfico 27. Costo actual y costo después de la aplicación de la propuesta de Mejora de MRP .....	87
Gráfico 28. Costo actual y beneficio obtenido por la aplicación de la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo .....	89
Gráfico 29. Costo actual y beneficio por la aplicación de la propuesta de mejora del plan de capacitación.....	90



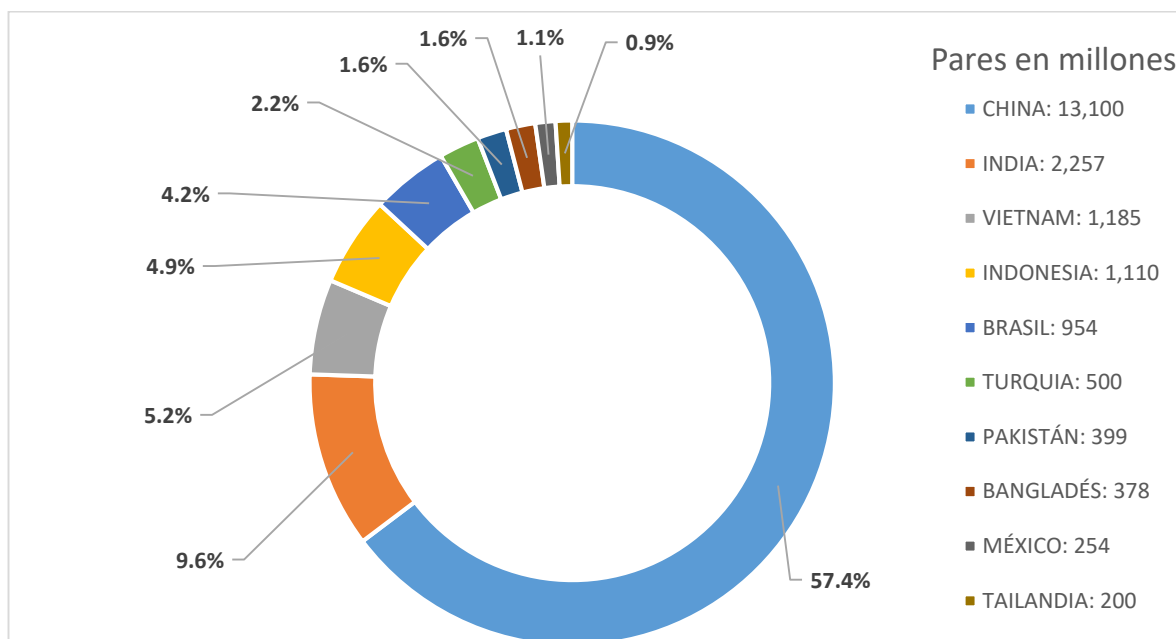
## **CAPÍTULO 1.**

### **GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN**

### 1.1 Realidad Problemática

A nivel mundial, la producción de calzado se ha estabilizado en los 23.000 millones de pares en los últimos dos años, después de que entre 2010 y 2014 subiera un 15 por ciento. El 86,7 por ciento del calzado que se consume en todo el mundo se produce en Asia, con China como principal fabricante de zapatos mundial, a pesar de que en los últimos años su producción viene registrando importantes caídas. En América Latina Brasil y México son los dos únicos países no asiáticos que forman parte de la lista de los 10 países con mayor producción de calzado. (World Footwear Yearbook 2017).

**Gráfico N° 1: Porcentaje de participación de calzado a nivel mundial**

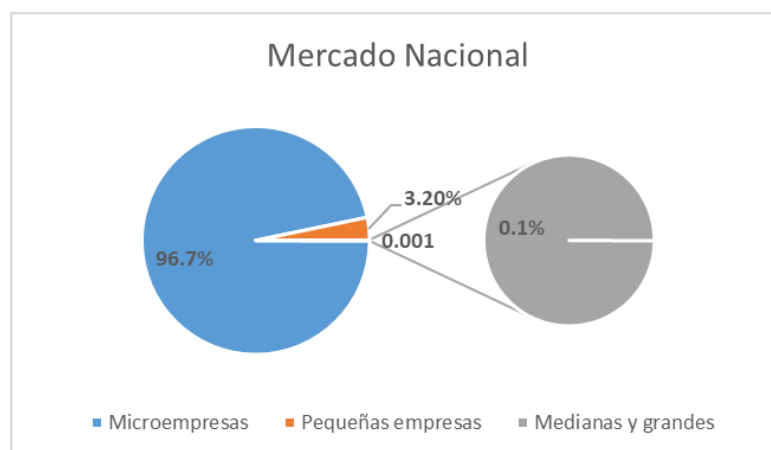


**Fuente:** World Footwear Yearbook 2017

**Elaborado por:** El autor

A nivel nacional, a Junio 2017, el crecimiento económico ha hecho que la industria de calzado mueva en promedio anual US \$500 millones en todo el Perú, de esta cifra, US \$350 millones corresponden al mercado informal. Además, el 96.7% de las empresa productoras de calzado son microempresas, el 3.2% son pequeñas empresas y el 0.1% son medianas y grandes. Las exportaciones de calzado de cuero del Perú experimentaron al cierre del 2016 un crecimiento de 12.5% respecto al 2015, alcanzando un volumen de US\$ 7.3 millones, producto que puede satisfacer los gustos de los consumidores norteamericanos, (Ocex del Perú en Nueva York 2017).

## Gráfico N° 2: Mercado Nacional de Calzado



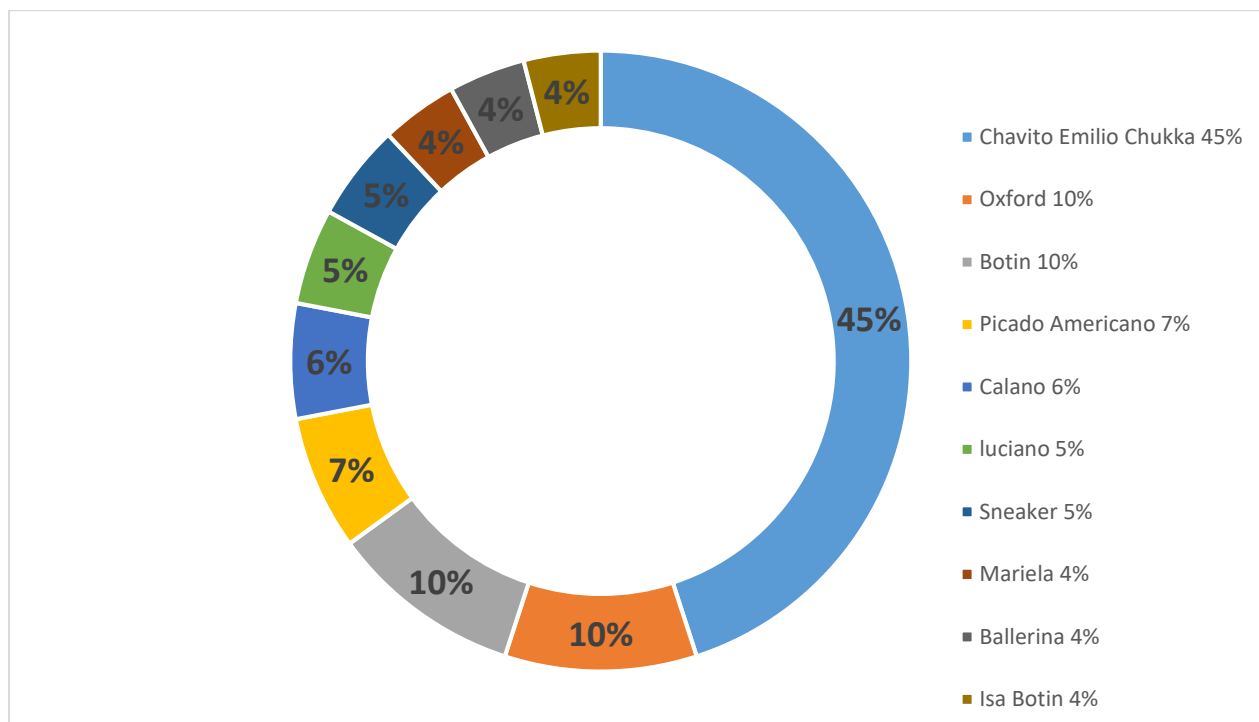
**Fuente:** *Ocex del Perú en Nueva York 2017*  
**Elaborado por:** *El autor*

En Trujillo, el distrito de El Porvenir es conocido por ser corazón de los cueros y zapatos de todo el Perú. Alrededor del 70% de la población de este distrito se dedica a la fabricación de calzado y procesamiento de cuero. Este contexto ha llevado a El Porvenir a recibir el título de “Capital de Calzado Del Perú”. Sin embargo, la industria de calzado también aglutina a los distritos de la Esperanza, Florencia de Mora y el mismo Trujillo.

La empresa de calzado CREATRA es una entidad manufacturera en el rubro de calzado y hace 3 años ya está en el mercado, es un moderno taller dedicado a la fabricación de modelos especiales mediante una especificación técnica ya estandarizada y básicamente artesanal. La empresa tiene 80 empleados, 13 administrativos y 67 operarios para el área de producción, las cuales presentan las siguientes estaciones de trabajo : cortado, perfilado, tejido, cortado y pintado de suela, armado, alistado y empaque.

En cuanto a líneas de calzado Creatra viene fabricando modelos tales como: Chavito Emilio Chukka con una participación del 45%, seguido por Oxford en 10%, Botin 10%, Picado Americano 7%, Calano 6% Luciano 5%. Sneaker 5%, Mariela 4%, Ballerina 4%, Isa Botin 4%.

### Gráfico N° 3: Porcentaje de Participación Emilio Chavito Chukka



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

En la actualidad la empresa afronta dificultades en su proceso productivo en la línea de producción de Emilio Chavito Chukka que uno de sus modelos de mayor demanda, tiene un pedido fijo anual que se divide en 4 partes y es evaluado de manera trimestral de 850 pares promedio trimestral pero solo se llegó producir un promedio de 739 pares trimestrales por falta de un adecuado sistema de abastecimiento. En la tabla N° 1 ,N°2 y N°3 observamos que P.V corresponde al precio de venta el cual es considerado como costo de unidades perdidas que se deja de vender.

**Tabla N° 1: Costo perdido por desabastecimiento.**

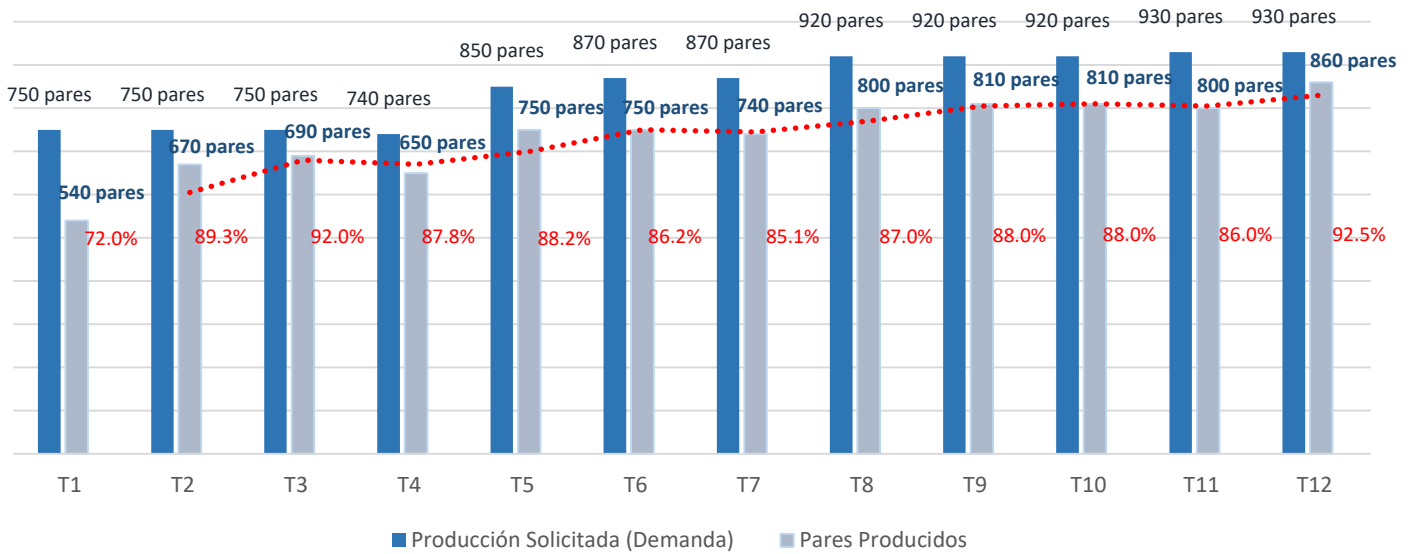
% Pares Producidos	86.85%
Pares no producidos	111
P.V	S/. 120.00
<b>Pérdida</b>	<b>S/. 13,320.00</b>

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

### Gráfico 4.

#### Historial de producción de trimestre 1 a trimestre 12.



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

De estos 739 pares producidos 50 pares salen fallados por falta de capacitación del personal. Adicionalmente 14 pares por fallas técnicas debido a la maquinaria.

**Tabla N° 2:**

#### Pares fallidos por mano de obra

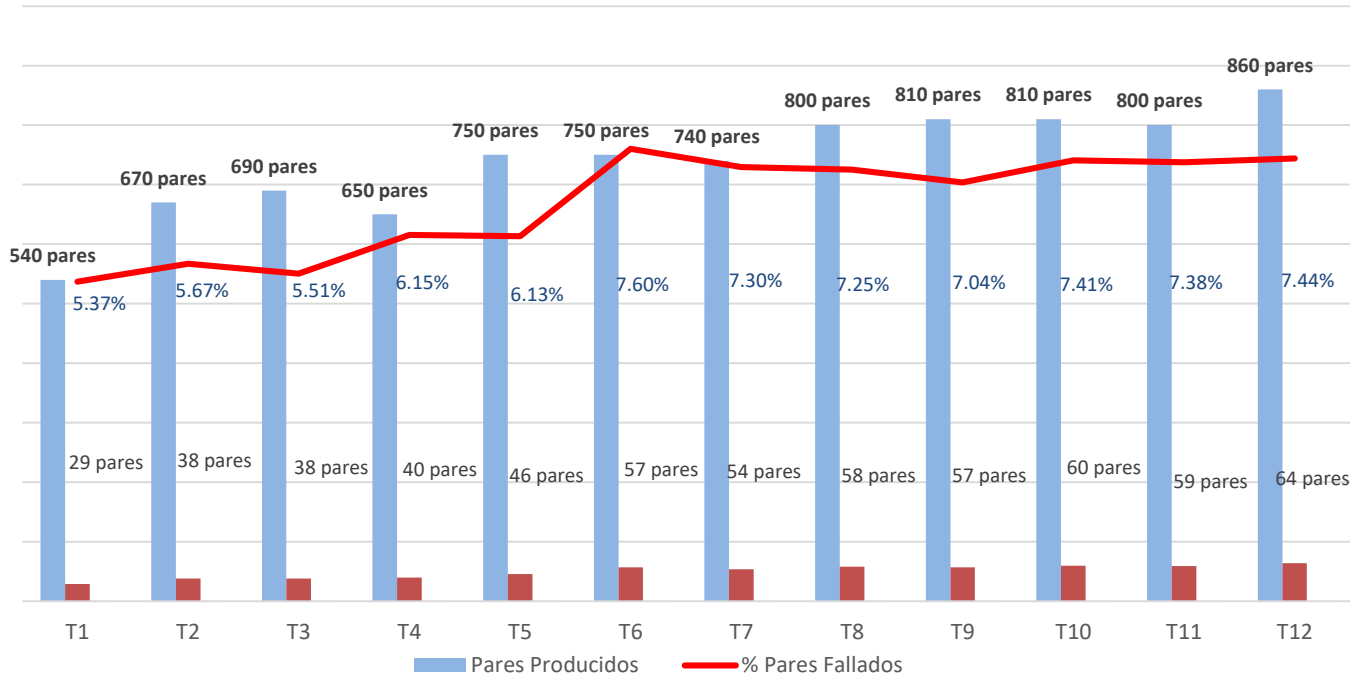
Pares Fallados	50 pares
% Pares Fallados	6.8%
<b>P.V</b>	S/. 120
<b>Pérdida al Trimestre</b>	S/. 6,000.00

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 5.**

**Representación del porcentaje de fallas por mano de obra del trimestre 1 al trimestre 12.**



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

**Tabla N° 3:**

**Representación del porcentaje de fallas por maquinaria del trimestre 1 al trimestre 12.**

Pares Fallados	15 pares
% Pares Fallados	2.0%
<b>P.V</b>	120
<b>Perdida al Trimestre</b>	S/. 1,800.00

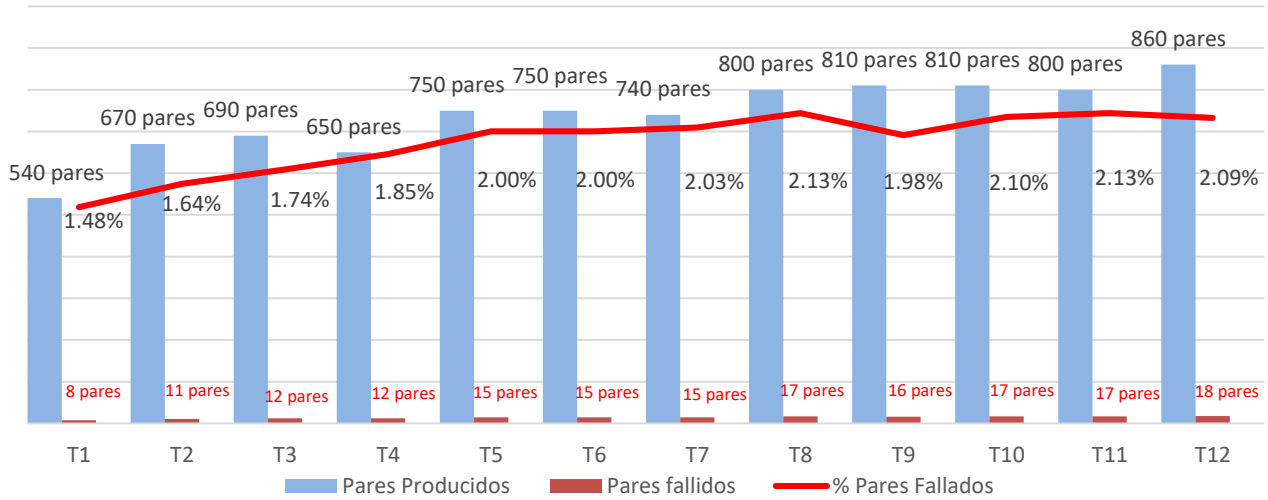
**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor



**Gráfico 6.**

**Representación del porcentaje de fallas por maquinaria del trimestre 1 al trimestre 12**



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

Este problema es debido que carece de un control de defectos antes (materia prima), durante (proceso) y después (producto terminado) de su producción. A continuación, se describe más a detalle los problemas y costos que estos generan:

- Falta de capacitación del personal en el trabajo, debido a la falta de capacitación de personal en labores de producción se daña un promedio de 50 pares trimestrales.
- No se sigue el planeamiento de producción, debido a temas personales de los operarios se pierde un promedio de 15 minutos proceso productivo.
- Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria, falta de un plan de mantenimiento para la maquinas perfiladores donde generan fallas de 15 pares trimestrales.
- No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP.
- Falta de codificación adecuada de materiales.
- No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP, por una falta de planificación de materiales se deja de producir 111 pares trimestrales y solo produciendo 86.85% de la producción demandada.
- Falta de una correcta distribución de planta, la incorrecta distribución de planta genera inconveniente a la hora de desplazar los trabajadores pierden 25 minutos por traslado al día.

- Falta de Control de Inventarios, Por falta de materiales se deja de producir 111 pares trimestrales.

En ese contexto reseñado es que se presenta el siguiente estudio de investigación titulado: "PROPUESTA DE MEJORA PARA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO EMILIO CHAVITO CHUKKA DE LA EMPRESA CREATRA S.A.C."

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el impacto en los costos de la empresa CREATRA S.A.C. con la propuesta de mejora de gestión en la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka?

## **1.3 Hipótesis:**

La propuesta de gestión en la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka reduce los costos en la empresa CREATRA S.A.C..

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Reducir los costos en la empresa CREATRA S.A.C. mediante propuestas de mejoras en la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar el proceso de producción de la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka de en la empresa CREATRA S.A.C.
- Determinar las técnicas y/o metodologías a implementar en el proceso de mejora.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora en la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka de la empresa CREATRA S.A.C.

## 1.5 Justificación.

### - **Criterio teórico**

La investigación se justifica teóricamente en la aplicación de ideas y conceptos, los cuales son importantes para generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existentes obtenido a lo largo del desarrollo de la carrera Ingeniería Industrial permitiendo demostrar la factibilidad de las herramientas de mejora en un proceso real.

### - **Criterio practico**

En el proyecto de investigación se hizo efectiva la aplicación de herramientas de la Ingeniería Industrial para así poder dar solución al problema actual que la empresa está pasando.

### - **Criterio social**

La propuesta, contiene procedimientos y técnicas en las cuales, el tener una buena planificación de materiales ayuda a satisfacer al cliente; por un plan de capacitaciones se verá favorecida el clima laboral, abra una integración entre las áreas, tendrán la capacidad de enfrentar imprevistos. Una reducción de costos no solo se verá beneficiado Creatra Sac, sino también el trabajador ya que por buenos resultados se les dará incentivos mejorando su estilo de vida.

## 1.6 Tipo de Investigación

Por la orientación: Investigación aplicada

Por el diseño : Pre experimental.

## 1.7 Variables

### 1.7.1 Sistema de variables

- **Variable independiente:** Propuesta de mejora en la línea de producción de Calzado Emilio Chivito Chukka.
- **Variable dependiente:** Costos de la empresa CREATRA S.A.C.

## 1.7.2 Operacionalización de Variables

**Tabla N° 4**  
**Operacionalización de la Variables**

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	AREA	INDICADOR	FORMULACIÓN
¿Cuál es el impacto en los costos en la empresa CREATRA S.A.C	la propuesta de gestión en la línea de producción Emilio Chavito Chukka en la empresa CREATRA S.A.C reduce los costos	VI: Propuesta de mejora de la línea de producción calzado Emilio Chavito Chukka.	Producción	% Pares Defectuosos por mano de obra	$\frac{\text{Total de pares defectuosos por mano de obra}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$
				% Pares Defectuosos por maquinaria	$\frac{\text{Total de pares defectuosos por maquinaria}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$
				% Pares Producidos	$\frac{\text{Total de pares producidos}}{\text{Total de pares solicitados}} \times 100\%$
		VD: Costo de la Empresa Creatra Sac		Relación de Costos Actuales vs Costos Mejorados de la Empresa	$\frac{\sum \text{Costos total actuales} - \sum \text{Costos totales mejorados}}{\sum \text{Costos totales actuales}} \times 100\%$

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

## 1.8. Diseño de la Investigación

### 1.8.1. Unidad de Estudio

Empresa de calzado CREATRA S.A.C.

### 1.8.2. Población

Empleados de la empresa de calzado CREATRA S.A.C.

### 1.8.3. Muestra

Empleados administrativos y obreros del área de producción de la línea de calzado Emilio Chavito Chukka.



### **b) Gráficas Estadísticas:**

Son gráficas que nos permitieron familiarizarnos con los datos que se han recopilado y resumido. Se considera como técnicas iniciales de análisis. Las gráficas resultantes revelan un patrón de comportamiento de la variable en estudio.

Las que se aplicaron en este trabajo de investigación, serán: diagrama de barras, gráfica simple de barras verticales, horizontales y gráfica de diagrama de Pareto.

### **1.9.3 Procedimientos**

El procedimiento que se llevó a cabo para la elaboración de esta investigación son las que se enumeran a continuación:

#### **a. Elaboración de proyecto de tesis:**

Se realizó un resumen del trabajo de investigación, con la formulación del problema, objetivos y planteamiento de la hipótesis y las variables.

#### **b. Revisión Bibliográfica:**

Para el planteamiento de las metodologías a utilizarse en el presente trabajo de investigación, se procedió a consultar libros y otras fuentes escritas, para tener una base concreta de lo implementado.

#### **c. Diagnóstico de situación actual**

Se realizó un estudio y análisis que consistió en la recopilación de información, su ordenamiento, interpretación, con la finalidad de calcular los costos operativos de la empresa calzado CREATRA S.A.C.

#### **d. Determinación de las metodologías a implementar**

Luego del diagnóstico se determinaron que las técnicas y/o metodologías para a implementar son: MRP(Plan de Requerimiento de Materiales), Plan de Capacitaciones y un Plan de Mantenimiento Preventivo.

**e. Evaluación del impacto económico**

Se evaluó la propuesta a través de los indicadores: VAN, TIR y B/C.

**f. Presentación de avances de investigación:**

Finalizado el trabajo y se entregó al Director de Carrera y respectivo jurado para su observación, corrección y análisis.

**g. Redacción del borrador de trabajo final:**

Una vez hecha las correcciones del trabajo de investigación, se procedió a elaborar el borrador oficial, la tesis finalizada y fue presentado al jurado.

**h. Sustentación:** Se realizó la defensa de la tesis frente al jurado para su aprobación final.

## **CAPÍTULO 2**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**



## 2.1 Antecedentes de la Investigación

**Idrogo & Uricaro (2006)** en la ciudad de Maturín ubicado en el país de Venezuela en una tesis para titulación en ingeniería industrial sustentado “Evaluación de los riesgos ocupacionales por puestos de trabajo del área de mantenimiento en una planta de acondicionamiento y almacenamiento de granos, ubicada en Maturín, estado Monagas – Venezuela” . El objetivo de la tesis es el diagnóstico aplicado y realizado en el área de mantenimiento de la planta Servigranos y elaborar los análisis de riesgos ocupacionales por puestos de trabajo por lo que se llegó a la conclusión de que el 33% de los trabajadores mencionó haber sufrido un accidente laboral en la planta, estos accidentes figuran desde intoxicación por las sustancias químicas, hasta mordedura de avispas. El 67% dijo que nunca han sufrido un accidente laboral en la planta, pero están conscientes del peligro al que están expuestos. El 67% del personal aseguró que ocasionalmente utiliza el equipo de protección personal, esto se debe a que ya se adecuaron a la situación de riesgo y no pueden observar los peligros potenciales en los cuales se ejecuta su labor día a día y por la incomodidad de usar estos implementos. El 33% de los encuestados lo consideran necesario ya que lo utilizan siempre. La falta de orden y limpieza de los equipos, maquinarias, instrumentos de trabajo e insumos, es evidente, debido que en los puestos de trabajo no disponen de sitios destinados para la colocación de los mismos y por el reducido espacio del lugar. Falta de supervisión en el área, esto origina la falta de uso de los equipos de protección personal (EPP) ya que no existe sanción o penalización. Al evaluar los riesgos ocupacionales por puesto de trabajo, se pudieron determinar controles para la prevención de accidentes, logrando de esta manera la reducción de dichos accidentes y sus respectivos costos en un 30% con respecto al año anterior.

**Chávez (2016)** en la ciudad de Ambato ubicado en el país de Ecuador en una tesis para titulación en ingeniería en Marketing y Gestión de Negocios sustentado “Creación de una nueva línea de calzado deportivo urbano para niños en la empresa Calzado Chávez a través de un emprendimiento en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua en el período octubre 2015 – junio 2016” . El objetivo de la tesis es desarrollar una nueva línea de producción de calzado deportivo urbano para niños en la empresa Calzado Chávez ubicado en la

provincia de Tungurahua, Cantón Ambato en el período octubre 2015 – junio 2016. Se concluye que Las estrategias de comercialización se definen en base a los canales de distribución y las preferencias del mercado definiendo de esta forma una publicidad Above the line a fin de que los clientes actuales y potenciales pueden conocer sus promociones y publicidad a través de este medio, pues la empresa desconoce de muchas de las estrategias de marketing que pueden alcanzar resultados con su aplicabilidad con una inversión de \$9.012,00.

La factibilidad técnica de empresa Calzado Chávez se basa en su capacidad operativa para cubrir la estimación del 16% del total de la demanda potencial insatisfecha en el mercado es decir a 37274 padres de familia anuales por lo que se define la ingeniería de proyecto en base a una producción diaria de 25 pares de zapatos deportivos urbanos y alrededor de 500 mensuales, su estado inicial y todos los recursos con los que debe contar para el cumplimiento de sus objetivos. La evaluación económica se demuestra mediante la evaluación en tiempo presente y futuro con las respectivas fórmulas e indicadores que indican que la empresa puede cubrir los costos que incurrirán su aplicabilidad a través de un rendimiento del 50,48% pudiendo recuperar la inversión en aproximadamente 9 meses y en aun considerando un escenario pesimista la tasa interna de retorno sería de 37,84% convenciendo a los inversionistas de la factibilidad del emprendimiento, considerando su flujo neto de efectivo y a pesar del nivel de endeudamiento que la empresa Calzado Chávez presenta rentabilidad en su actividad económica deportiva

**Bayas & Cisneros (2013) en la ciudad de Lacatunga ubicado en el país de Ecuador en una tesis para titulación master en gestión de empresas, mención pequeñas y medianas empresas sustento “Análisis de la competitividad del sistema manufacturero de calzado en el cantón cevallos”.** El objetivo de la tesis es realizar un análisis de la competitividad del sistema manufacturero de calzado en el cantón Cevallos, para desarrollar una estrategia que ayude a alcanzar precios competitivos y mayor volumen de ventas. Se concluye, la importancia del sector calzado en la economía interna es moderado ya que representa el 1.09% del Producto Interno Bruto del Ecuador, y su participación en las exportaciones totales es del 0.19% en el año 2011. El personal ocupado de forma directa en el sector

calzado es de ocho mil personas y se considera que en toda la cadena de cuero y calzado es de cien mil personas a nivel país. En cuanto a las políticas de apoyo la principal ha sido la salvaguardia aplicada mediante un arancel específico a la importación de calzado a principios del año 2009. En el país se verifica una demanda insatisfecha de alrededor del 25% con una demanda media de consumo de 2.6 pares de zapatos por habitante por año, en consecuencia la producción nacional aún no está en capacidad de abastecer esta demanda. • El 62% de los productores de calzado en el cantón Cevallos ha crecido en ventas, el 24% disminuyó y el 14% se ha mantenido sin cambios, de la misma manera se puede apreciar que el 64% de los productores de calzado tienen precios competitivos, es decir, menores a \$19.88 dólares (P.V.P. promedio). Se determinó catorce características de éxito y treinta y tres inconvenientes en la cadena manufacturera de calzado al cruzar las medidas financieras (crecimiento en ventas y precio de venta competitivo) con los factores de la ventaja competitiva (preguntas de la encuesta). Mediante el análisis FODA del entorno competitivo se elabora la propuesta de mejora, en este caso la planificación estratégica para la creación de un Clúster de calzado en el cantón Cevallos, basada en el cuadro de mando integral o “Balanced Score Card”.

**Valero (2017) en la ciudad de Lima, en una tesis para optar el título de Licenciada en Administración y Negocios Internacionales sustentó “Procesos en la gestión de producción en la empresa de calzados Cepeza Perú S.A.C.” el objetivo principal es la descripción de la gestión del proceso de producción de calzados en la Empresa CEPEZA PERÚ S.A.C.** Se concluye que al ejecutarse las mejoras en este departamento se generó un mejor manejo del personal debido a que constantemente se mantiene reuniones con los jefes de módulos además los ayudantes aprendían más rápido, disolvían sus dudas porque los aparadores de su grupo los guiaban, se logró, descongestionar los productos en proceso retrasados, debido a que solo se les daba la materia prima completa por modelo y lo más resaltante fue que se llegó a cubrir la planilla con las mejoras del departamento y mejorar el flujo de producción. Al realizarse la estandarización el departamento de aparado se eliminó desperdicio de materia prima e insumos para la producción del calzado, además de evitar la confusión de los modelos de calzados ya que a cada grupo se les daba la ficha técnica del producto que estaba

realizado, aumento la calidad del producto. Al implantar un módulo que solo se encargue de habilitado se aumentó la calidad del producto debido a que el habilitado realizaba control de calidad del material y de ser el caso que encontraba un material defectuoso automáticamente realizaba el cambio de la pieza esto también apporto para poder minimizar el reproceso de un producto por tener algún defecto en el material y el tiempo de almacenaje de producto disminuyo siendo el mismo aprovechado por habilitado para ser trabajado y derivado a mesa además de mejorar de tiempo de producción en el departamento de aparato.

**Rivero & Vera (2016) en la ciudad de Trujillo, en una tesis para optar el título de Ingeniero Industrial sustentó Diseño de balanced scorecard para aumentar la rentabilidad en la empresa Transportes N&M Moncada S.R.L en el periodo 2015 -2016 el objetivo principal demostrar que el diseño de un Balanced Scorecard aumentará la rentabilidad de la empresa Transportes N&M Moncada en el periodo 2015-2016.** Se desarrolló una investigación experimental con la población basada en el registro de la rentabilidad de la empresa Transportes N&M Moncada S.R.L. del 2008 en adelante. Las conclusiones de esta investigación nos indican que se utilizó la metodología creada por Robert Kaplan y David Norton, con la participación activa de directivos y colaboradores de la empresa, con el fin de involucrar a todo el personal desde el principio en el diseño de este sistema de gestión, lo cual permitirá profundizar la estrategia a seguir a corto y mediano plazo dentro de toda las áreas funcionales. Tras un análisis externo e interno de la empresa, logramos identificar factores críticos de éxito que permitirán el logro de la visión institucional. Luego, se desglosó la visión planteando objetivos estratégicos según las 4 perspectivas del Balanced Scorecard: Financiera, Clientes, Procesos internos y Aprendizaje y crecimiento. A partir de ellos, identificamos indicadores primarios y de segundo nivel, los cuales permitirán un control más minucioso para cada objetivo. Para medir el avance en cuanto al logro de cada indicador, se identificaron metas estratégicas razonables y posibles de alcanzar. Finalmente, para poder observar el comportamiento de la rentabilidad tras el diseño de un BSC para la empresa, utilizamos como muestra los registros contables de Enero a Octubre del año 2015, proponiendo 3 escenarios diferentes para el 2016: Escenario base (aumento de 3.8%), escenario conservador (aumento de 9.4%) y un escenario

optimista (aumento de 15%), teniendo como resultado que solo lograremos aumentar significativamente la rentabilidad si nos encontramos en un escenario optimista, donde debemos cumplir todas las metas de los indicadores propuestos.

**Avalos & Gonzales (2013) en la ciudad de Trujillo en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustento “Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa BAMBINI SHOES.** El objetivo fue de implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo, para incrementar la productividad de la línea de calzado de niños en la empresa productora y comercializadora de calzado “BAMBINI SHOES”; para lo cual se aplicará las herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. Se desarrolló una investigación experimental con la población que fue los empleados de la empresa BAMBINI SHOES. Se concluye que la aplicación de estudio de tiempo y métodos de trabajo con el fin de estandarizar cada estación del proceso productivo y tener una base para hacer mejoras continuas, gestión de almacén las cual incluyen: Clasificación ABC, codificación y estandarización de los diferentes materiales e herramientas el cual permite disminuir tiempos innecesarios de búsqueda y verificación de materiales complementándose con el Plan de Requerimiento de Materiales; y finalmente aplicar la mejora de distribución de planta para evitar tiempos de traslado innecesarios y contribuir al mejor flujo del producto. En conclusión, se aplicó satisfactoriamente la metodología seleccionada y se interrelacionaron adecuadamente cada uno de los elementos con el fin de incrementar la productividad del proceso productivo; obteniendo un incremento de la productividad del 81.7%.

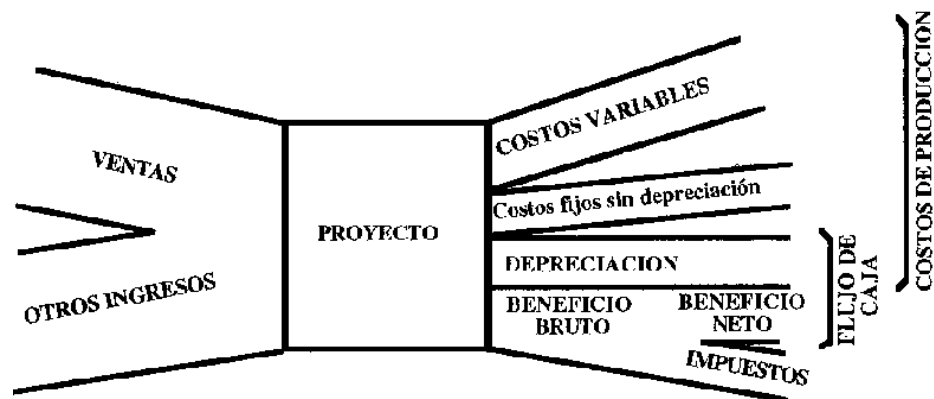
## **2.2. Base Teórica**

### **a. Costos**

Los costos de producción son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente (FAO,2012).

**Gráfico N°7. Modelo de flujo de caja para una planta línea equipo de procesamiento**



*Fuente:* (FAO,2012)  
*Elaborado por:* (Stevenson, 1982)

Este modelo establece que el beneficio bruto de un proyecto se determina por la diferencia entre lo que el consumidor paga por el producto o servicio y lo que éste cuesta al proyecto para producirlo, almacenarlo y venderlo, incluyendo la reserva que se realice para respaldar el capital (depreciación).

**b. Producción**

Según Boríssov & Makárova (2015) afirma que es un Conjunto de medios y objetos de trabajo que participan en el proceso de producción y que el hombre utiliza para crear los bienes materiales. Son medios de trabajo las cosas con que el hombre actúa sobre la naturaleza y sobre los objetos de trabajo con el fin de producir bienes materiales. Así, son medios de trabajo las máquinas, las maquinas-herramientas, los motores, e instalaciones destinados a la producción, los medios de transporte y de comunicación .

La función determinante tanto en el proceso productivo como en el desarrollo de las relaciones sociales, corresponde a los instrumentos de producción (maquinaria, instalaciones, etc.).

**c. Diagrama de Ishikawa**

Los diagramas de causa efecto, fueron desarrollados a principios de los años cincuenta por Ishikawa en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. Consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, efecto, como la “cabeza del pescado”. Las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales, humanas, de las máquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente y administrativas, cada una de las cuales se subdividen en sub causas.

Al avanzar su desarrollo esta continua hasta detectar todas las causas posibles, las cuales deben incluirse en un listado. Un buen diagrama tendrá varios niveles de espigas y proporcionará alcances del panorama del problema y de los factores que contribuyen a su existencia. Los factores son analizados de manera crítica en términos de su probable contribución a todo el problema y también a identificar soluciones potenciales. Los diagramas de pescado han tenido muchos éxitos en los círculos de la calidad de las empresas, donde el pilar fundamental lo constituye la contribución de todos los niveles de trabajadores y gerentes. (Niebel y Freivalds, 2009).

**d. MRP (Planificación de requerimiento de materiales)**

Disminución de los tiempos de espera en la producción y en la entrega: el MRP identifica los materiales y componentes que se necesitan, su disponibilidad y qué acciones son necesarias para cumplir con los tiempos límite de entrega.

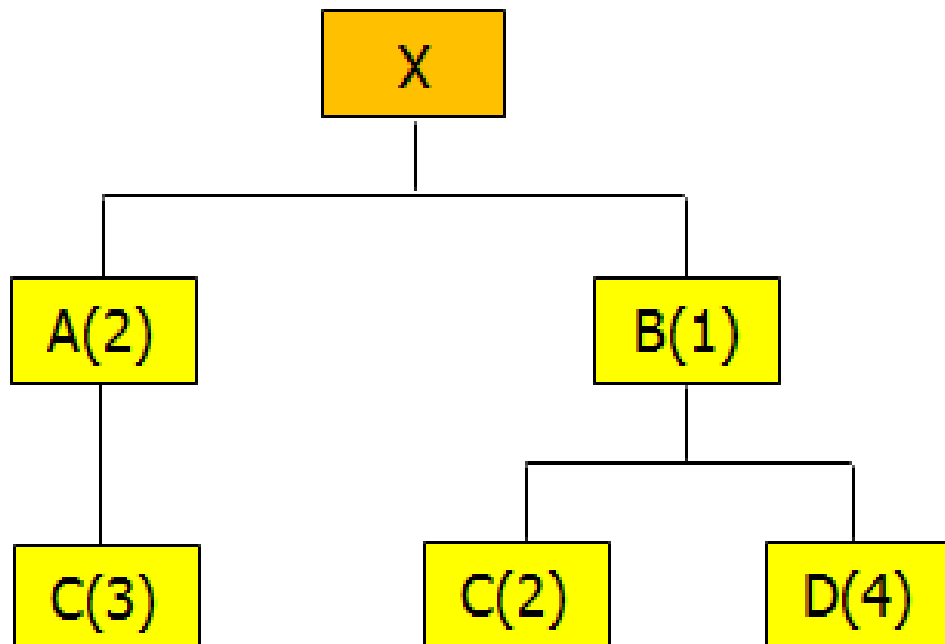
Incremento en la eficiencia: hay una mayor coordinación entre los departamentos y los centros de trabajo a medida que el producto avanza a través de ellos. La información proporcionada por el MRP estimula y apoya las eficiencias en la producción.

### Componentes básicos de un sistema MRP

Programa maestro de operaciones productivas (MPS: Master Production Schedule). El MPS se inicia a partir de los pedidos de los clientes de las empresa o de los pronósticos de las demanda; llega a ser el insumo del sistema. El MPS identifica las cantidades de cada uno de los productos terminados y determina cuándo es necesario producirlos durante cada periodo futuro dentro del horizonte de la planeación de la producción.

Lista de materiales (BOM: Bill of Materials). Las BOM identifica cómo se estructura cada uno de los productos terminados, especifica todos los artículos subcomponentes, la secuencia de integración, la cantidad en cada una de las unidades terminadas, y qué centros de trabajo realizan las secuencias de integración en las instalaciones. La información que proporciona la lista de materiales al MRP es la estructura del producto, como la que se muestra en la figura siguiente donde se detallan los componente que integran el producto.

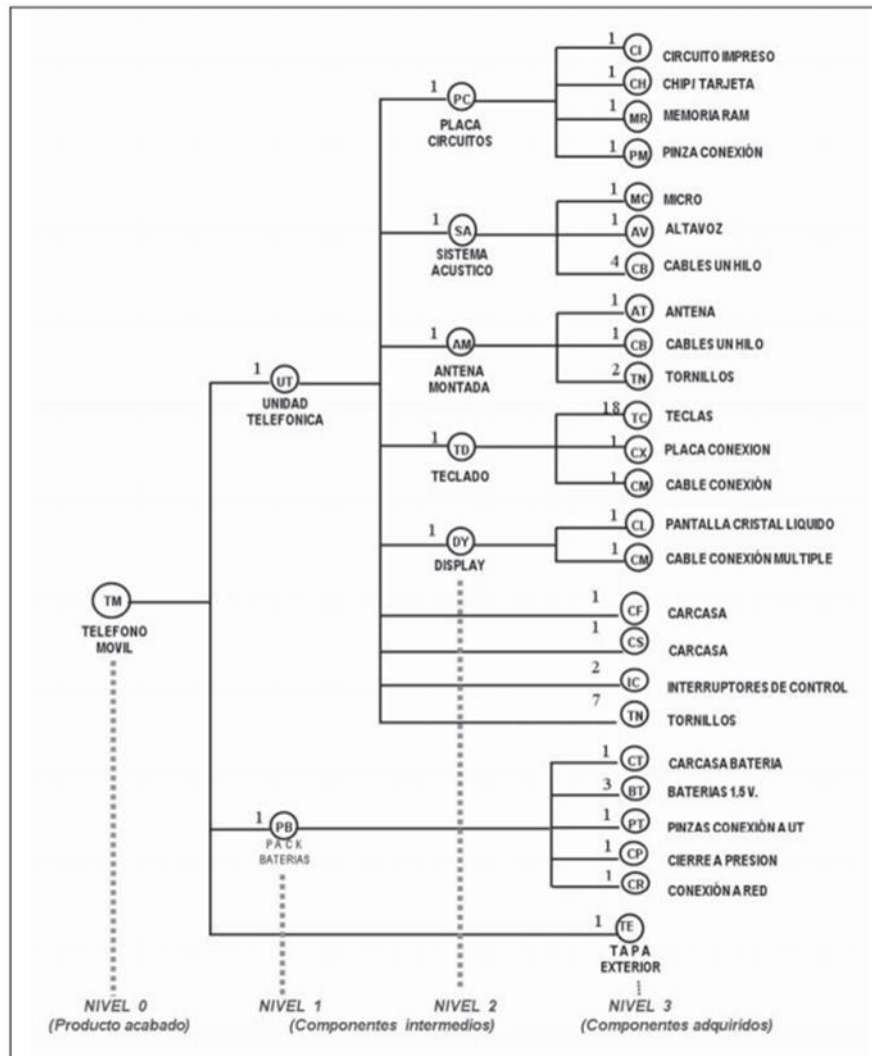
**Gráfico N° 8. Estructura de los Sub Componentes**



Fuente: Chase, Aquilano, Jacobs, 2009



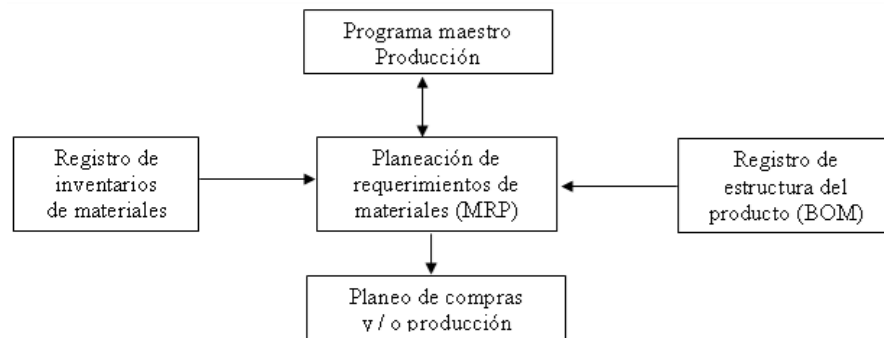
**Gráfico N° 9. Descomposición por explosión, del producto final TM(Telefono móvil).**



**Fuente:** Planificación de la producción  
**Elaborado por:** Lluís Cuatrecasas Arbós

Archivo del estado del inventario. El sistema debe contener un archivo totalmente actualizado del estado del inventario de cada uno de los artículos en la estructura del producto. El archivo contiene la identificación, la cantidad disponible, el nivel de existencias de seguridad, la cantidad asignada, y el tiempo de espera de adquisición de cada uno de los artículos.

### Gráfico N° 10. Sistema de planeación de requerimiento de materiales



*Fuente:* Domínguez Machuca José, 1995

#### Lógica de procesamiento del MRP

La lógica del procesamiento del MRP acepta el programa maestro y determina los programas componentes para los artículos de menores niveles sucesivos a lo largo de las estructura del producto. Calcula para cada uno de los periodos en el horizonte del tiempo de programación, cuántas unidades del inventario existentes se encuentran ya disponibles, la cantidad neta que debe planear al recibir las nuevas entregas y cuándo deben colocarse las órdenes para los nuevos embarques, de manera que los materiales lleguen exactamente cuándo se necesitan.

#### Limitaciones y ventajas del MRP

Las limitaciones del MRP se originan de las condiciones en que se encuentra la organización antes de iniciar el sistema. La estructura del producto debe orientarse hacia el ensamblado; la información a la lista de materiales; el estado del inventario debe computarizarse; y contar con un buen programa maestro. Otra consideración importante es la integridad de los datos. Los datos poco confiables acerca de inventarios y transacciones provenientes de planta pueden hacer fracasar un sistema MRP bien planeado.

La naturaleza dinámica del sistema es una ventaja decisiva, pues reacciona bien ante condiciones cambiantes. Cambiar las condiciones del programa maestro en diversos periodos hacia el futuro puede afectar no solo la parte final requerida, sino también a miles de componentes.

### **e. Capacitación**

Siliceo (2006) menciona que la capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador. Del anterior concepto y de algunas consideraciones se puede deducir que la función educativa adquiere, y adquirirá mayor importancia en nuestro medio.

La capacitación como elemento cultural de la empresa y proceso continuo y sistemático debe concebirse por todos los miembros de la organización como un apoyo indispensable para lograr un mejoramiento constante de los resultados, así como facilitador del cambio y del crecimiento individual y por ende del desarrollo sólido de la empresa.

Para reforzar esta perspectiva, el proceso organizacional de capacitación se enfocará a crear valores positivos y a establecer una cultura de productividad total (espíritu productivo), a partir de la cual el personal se compromete a modificar evolutivamente su forma de pensar y de actuar en términos de la calidad y productividad en su vida personal y laboral.

#### **Propósitos de la capacitación**

##### **1. Crear, difundir, reforzar, mantener y actualizar la cultura y valores de la organización.**

Es necesario expresar que los programas de capacitación deberán realizarse a medida, de acuerdo a las necesidades de la empresa, ya que no son las empresas quienes tienen que adaptarse a estos, sino todo lo contrario. Muchas veces las empresas capacitan a su personal, sin saber porque lo hacen, ya que solo se rigen por las normas de la empresa y en ocasiones no son las formas correctas de lograrlos.

El éxito en la realización de estas cinco tareas, dependerá del grado del grado de sensibilización, concientización, comprensión y modelaje que se haga del código de valores corporativos.

## **2. Clarificar, apoyar y consolidar los cambios organizacionales**

Las técnicas educativas modernas y la psicología humanista aplicadas a la vida de las organizaciones, han dejado claro que el cambio de conducta del capacitado, es indicador indiscutible de la efectividad del aprendizaje. Los verdaderos cambios de actitud en sentido evolutivo logrados invariablemente mediante procesos educativos, son requisitos indispensables y plataforma básica para asegurar cambios en las organizaciones. Ante la permanencia del cambio en nuestro entorno, este segundo propósito constituye una aplicación de gran demanda en la actualidad.

## **3. Elevar la calidad de desempeño**

Identificar los casos de insuficiencia en los estándares de desempeño individual por falta de conocimiento, significa detectar una de las más importantes prioridades de capacitación técnica, humana o administrativa. Sin embargo, no todos los problemas de ineficiencia encontrarán su solución vía capacitación y que en algunos casos, los problemas de desempeño deficiente requerirán que la capacitación se dirija a los niveles superiores del empleado en quien se manifiesta la dificultad, la inhabilidad directiva es indiscutible generadora de problemas de desempeño.

## **4. Resolver problemas**

La alta dirección enfrenta más cada día la necesidad de lograr metas trascendentes con altos niveles de excelencia en medio de diversas dificultades financieras, administrativas, tecnológicas y humanas. Si bien los problemas organizacionales son dirigidos en muy diferentes sentidos, el adiestramiento y la capacitación constituyen un eficaz proceso de apoyo para dar soluciones a muchos de ellos. La educación organizacional, en sus diferentes formas, sumada a los programas de extensión universitaria y a los planes de asistencia profesional formal conducidos por el consultor externo, representan una invaluable ayuda para que el personal vaya resolviendo sus problemas y mejorando su efectividad.

## 5. Habilitar para una promoción

El concepto de desarrollo y planeación de carrera dentro de una empresa es práctica directiva que atrae y motiva al personal a permanecer dentro de ella y mejorar su trabajo en beneficio de la empresa y de el mismo.

## 6. Actualizar conocimientos y habilidades

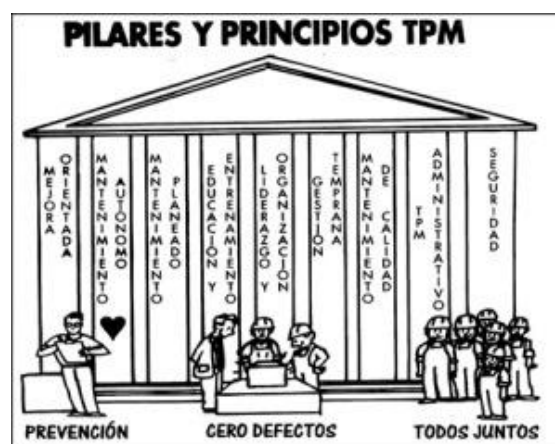
Un constante reto es hacer que el trabajo mejore y la organización sea más efectiva. Los cambios tecnológicos realizados en las empresas, producen a la vez modificaciones favorables.

### f. El Mantenimiento y su evolución en el desarrollo de la actividad empresarial.

Se entiende por Mantenimiento a las acciones oportunas, dirigidas a asegurar el funcionamiento normal, la eficiencia y la importancia de planificación programación, ejecución, supervisión y control (Alcalá, 1998)

Aplicando un mantenimiento de calidad, orientadas al cuidado del equipo es apostar por “cero defectos” y que este alineado a los estándares técnicos, adelantándose a estudios de ingeniería del equipo para identificar la alta incidencia en las características de calidad del producto final. (Pilares y Principios del TPM, wordpress, 2013)

**Gráfico N° 11. Pilares y Principios TPM**



*Fuente: Mantenimiento productivo total.  
Elaborado wordpress, 2013*

### **Mantenimiento preventivo**

Inatec (2013) menciona que mantenimiento preventivo es aquel que se realiza en períodos cortos, ya sea diario, semanal o quincenal y el objetivo de éste es prevenir cualquier problema que afecte el funcionamiento correcto de la máquina.

El mantenimiento preventivo incluye:

- Lubricar todas las piezas de la máquina.
- Verificar el suministro de aceite, aire y vapor (en máquinas industriales).
- Inspeccionar todas las máquinas para limpiar donde sea necesario con aire utilizando un compresor, cepillo o pinzas.
- Mantener en orden y verificar las herramientas de trabajo.
- Descartar destornilladores o herramientas estropeadas, que deben reponerse periódicamente.

El más importante de estos elementos es la observación del mecánico ya que esto determinará el tipo de reparación o trabajo a realizarse para el correcto funcionamiento de la máquina.

Antes de realizar cualquier trabajo en la máquina, debemos seguir el siguiente procedimiento:

Preguntar al operario

¿Cuál es el problema?

### **Repuestas posibles:**

Rotura del hilo de la aguja, Rotura del hilo de la bobina o del cooper.

Rotura de todos los hilos, Rotura de la aguja, Salto de puntadas, puntadas malas o inapropiadas.

Arrastre incorrecto Aceite en la máquina o tela El pedal no está colocado adecuadamente El levantador del pie prensatela no está colocado correctamente

b.- Vea al operario realizar la tarea para confirmar el problema.

Revise:

- Tamaño adecuado del hilo y de la aguja para la operación. - Hilo o cono colocado de forma correcta en el porta cono. - Posición correcta de los guías hilos. - Enhebrado correcto.

- Tensiones correctas en el enhebrado. La mayoría de los problemas se pueden resolver sin quitar piezas.

Observe como está trabajando la máquina:

- Silenciosamente, con suavidad y firmeza. - Ruidosamente y vibrando a velocidades lentas y rápidas. - Correa mal colocada en la polea del motor o volante de la máquina. - Hilo envuelto en la polea del motor o volante de la máquina. - Correa rota o deshilachada. - Inspeccionar los medidores (niveles) de aceite. - Buscar posibles escapes de aceite.

Análisis sistemático antes de desarmar o quitar una pieza:

Verifique si la aguja está:

- Colocada correctamente.
- Doblada.
- Despuntada.
- Afilada o comida alrededor del ojo.
- Tipo y tamaño apropiados para el hilo y la tela.

Inspeccione el enhebrado de la máquina.

**Compruebe el funcionamiento de la máquina con los ajustes menores realizados.**

## **Limpieza y Lubricación de la máquina de coser**

Por lo general toda máquina de coser nueva viene con sus manuales de instrucciones y mantenimiento, que le indican de forma precisa los cuidados que debe tener con la misma, dependiendo de la marca y uso.

Sin embargo, en líneas generales, existen algunas reglas básicas que sirven para todas las máquinas de coser, a continuación veremos algunas de ellas:

- Cada vez que utilice la máquina, quite todo el polvo de la bobina y debajo de la aguja. Si no se limpia el mecanismo podría trancarse.
- Para la limpieza comenzamos con la zona donde se encuentra la bobina. Retiramos la y procedemos a la limpieza de la bobina. Una vez retirada toda la suciedad, aceitamos el porta bobinas y lo hacemos girar un poco para que el aceite se disperse. Colocamos nuevamente la tapa.
- Abrimos el compartimento de la barra que guía la aguja, limpiamos y aceitamos también. En este paso es importante limpiar todo exceso de aceite, pues de lo contrario, será absorbido por las telas e hilos, dejando manchas muy difíciles de quitar.
- Cada cierto tiempo es necesario realizar una limpieza general de la máquina y un engrasado. Esto evitará el desgaste innecesario de las distintas partes de la máquina y también los atascamientos.

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Producto fallido:** Es un producto que no reúne ciertos atributos, por lo que no se permite que pase a la siguiente etapa del proceso; puede ser reprocesado o de plano desechado.

**Mantenimiento Preventivo:** conjunto de acciones oportunas, continuas y permanentes dirigidas a prever y asegurar el funcionamiento normal, la eficiencia y la buena apariencia de sistemas, edificios, equipos y accesorios.

**Ficha técnica:** Sintetiza de forma clara, precisa y sin ambigüedades los



Procedimientos Operativos, donde se refleja de modo detallado la forma de actuación y de responsabilidad de todo miembro de la organización dentro del marco del Sistema de Calidad de la empresa y dependiendo del grado de involucración en la consecución de la Calidad del producto final.

**Inventario de ciclo:** Es el inventario que resulta cuando la cantidad de unidades compradas (o producidas) con el fin de reducir los costos por unidad de compra (o incrementar la eficiencia de la producción) es mayor que las necesidades inmediatas de la empresa.

**Lista BOM:** Es una lista que nos indica que materiales se requieren para producir un producto y en qué cantidades.

**Lead Time:** Es la cantidad de tiempo que transcurre entre la emisión del pedido y la disponibilidad renovada de los artículos ordenados una vez éstos se hayan recibido.

**Medición del trabajo:** Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

**MRP:** Es un conjunto de técnicas que toma el Plan Maestro de Producción y otra información de registros de inventario y documentos de estructura de productos como entradas para determinar los requisitos y el cronograma de tiempos para cada artículo.

**Orden de Producción:** Es la solicitud para producir determinado producto. Contiene todas las informaciones de especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el Operador al recibir el documento sepa exactamente lo que debe hacer. La Orden de Producción contiene la descripción del producto que debe ser producido, en cual fecha debe ser despachado y las cantidades solicitadas.

**Planeación:** Es la actividad de la dirección de la empresa que sistematiza por anticipado los factores de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo, para realizar la fabricación que está determinada por anticipado.

**PMP:** Es un plan de producción futura de los artículos finales durante un horizonte de planeación a corto plazo que, por lo general, abarca de unas cuantas semanas a varios meses.

**Producción:** Es el proceso de mayor generación de valor agregado en cualquier organización. Los sistemas productivos han sido el eje de los procesos de desarrollo de las empresas de manufactura e industria alrededor del mundo.

**TIR:** Es la tasa interna de retorno, mide la rentabilidad que, aplicada de forma constante a lo largo del tiempo, convierte el valor inicial de una serie en su valor final.

**VAN:** El valor actual neto de una inversión es el valor actualizado de todos los rendimientos esperados, lo único que se conoce una vez calculando el VAN es que si éste es positivo el proyecto ofrece una rentabilidad mayor que la tasa utilizada y si es negativo la rentabilidad del proyecto es menor a la tasa de actualización utilizada, obviamente si es cero ésta coincide con la tasa de actualización del proyecto.

## **CAPÍTULO 3**

### **DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL**

### **3.1 Descripción general de la empresa**

#### **3.1.1 Razón Social**

CREATRA S.A.C.

#### **3.1.2. Reseña Histórica**

La empresa CREATRA S.A.C. empieza sus actividades el 25 de Julio del 2015, realiza la elaboración de una línea de calzado netamente estandarizado basados en cuero.

Tiene como actividad la fabricación de calzado de caballero y dama con una demanda fija promedio de 4744 pares mensuales su productos principal es Emilio Chavito Chukka es un calzado de caballero en base de cuero. En su nómina hay 80 personas de las cuales hay trece (13) en la parte administrativa y sesenta y siete (67) realizan la parte de los procesos de producción.

#### **3.1.3 Breve descripción general de la empresa**

CREATRA S.A.C. es una empresa que se encuentra mejorando sus procesos y actualizando sus métodos de trabajo para lograr la satisfacción del cliente y de sus trabajadores. Con 3 años en el mercado extranjero tiene como principal compromiso, es satisfacer las necesidades del mercado nacional y extranjero a través de diseños eficientemente elaborados, superando los parámetros de calidad que el cliente exige.

Su planta cuenta con las siguientes áreas:

- Gerente General
- Administración
- Dpto. Producción
- Dpto. Logístico
- Dpto. Finanzas y Exportación
- Dpto. RRHH

### **3.1.4 Actividad en sector económico**

En el 2014, la exportación de calzado peruano tocó máximos de más de US\$28 millones. Sin embargo, desde ese año, los envíos han reportado caídas. Al término del 2016 sumaron US\$22,6 millones.

En los últimos cinco años los envíos de calzado peruano han reportado un crecimiento promedio anual de -0,18%, informó la Sociedad de Comercio Exterior (Comex) del Perú.

En el 2012 las exportaciones de calzado sumaron US\$22,8 millones y el crecimiento fue sostenido hasta el 2014, impulsado por los despachos a Chile, Colombia y Estados Unidos.

El avance se vio interrumpido en los años 2015 al 2017 cuando las exportaciones de este producto sumaron más de US\$ 27 millones y US\$22 millones 638 mil 317, respectivamente. Frente al 2015, el resultado del 2016 evidencia un retroceso de 17%.

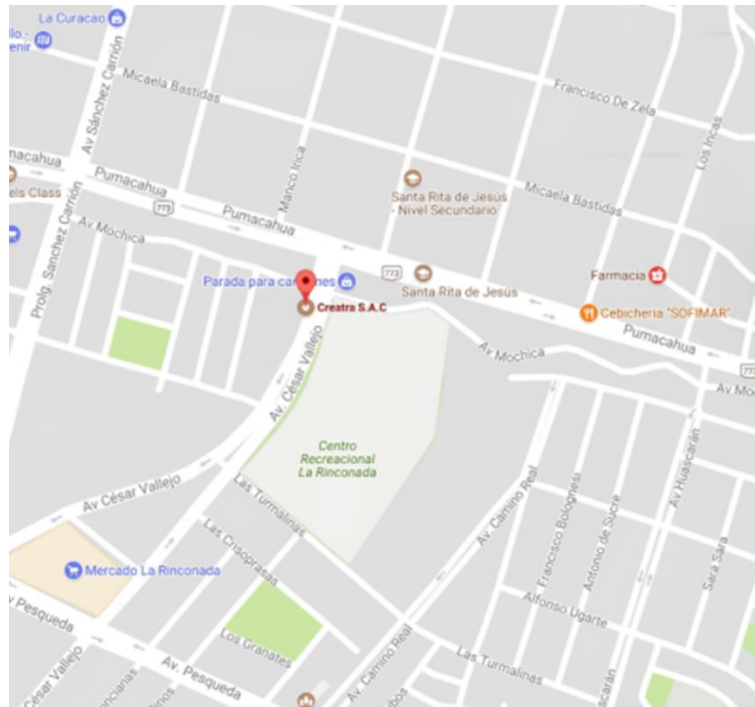
En el primer semestre del 2017, los envíos de calzado sumaron más de US\$8 millones, cifra superior en 28% a la reportada en similar periodo el 2016. Los principales países que demandan el producto han sido Estados Unidos, Chile y Singapur. Cabe señalar que este último registró un crecimiento de más de 41.89% frente al 2016.

### 3.1.5 Ubicación de la empresa

CREATRA S.A.C. , se encuentra ubicado en Av. Cesar Vallejo Mz. 44  
Lote 1 – La Rinconada

**Gráfico N° 12**

**Mapa de ubicación de la Empresa CREATRA S.A.C.**



**Fuente:** Google Eath  
**Elaborado por:** El autor

### 3.1.6 Misión

Con nuestro cliente Nisolo, proveemos la mejor combinación de diseño, precio, calidad e impacto social para ofrecer un valor verdadero a nuestros clientes.

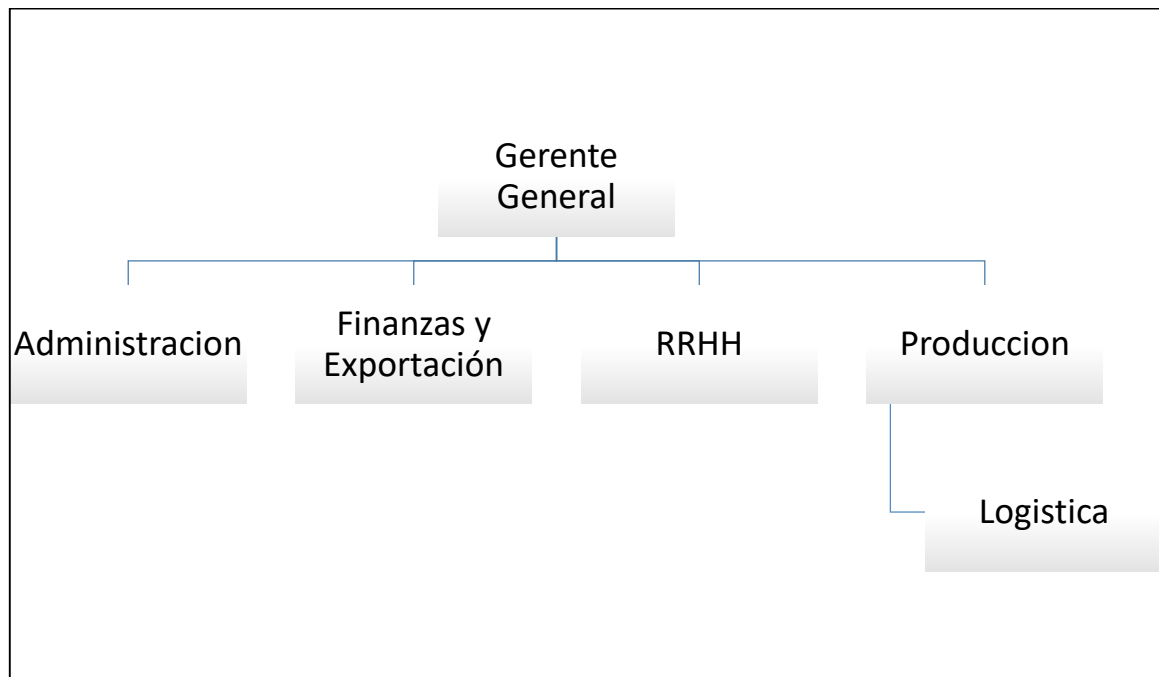
### 3.1.7 Visión

La industria de la moda será un sistema para crear impacto positivo, que ofrezca empleo estable, salarios justos y condiciones de trabajo seguras para todos.

Nuestra visión es ser la fábrica que demuestre al mundo que nuestro equilibrio entre la experiencia de los clientes, buenos productos e impacto social beneficia a nuestro negocio, equipo y comunidad.

### 3.1.8 Organigrama de CREATRA S.A.C.

Gráfico N° 13. Organigrama de CREATRA S.A.C.



*Fuente:* Elaboración Propia

### 3.1.9 Número de Personal

La empresa cuenta con dos áreas definidas en tareas administrativas y operativas. En el siguiente Tabla N°5 detallado, se encuentran la cantidad de colaboradores que actualmente trabajan en las diferentes estaciones que involucran la elaboración del modelo Emilio Chavito Chukka.

**Tabla N° 5**

**Distribución detallada de trabajadores por Estación de trabajo.**

Estación	Proceso	Trabajador
Cortado	Cortado de Cuero	7
	Cortado de Badana	
	Cortado de Cartón + Termoplastic	
Perfilado	Perfilado de Cuero	18
Tejido	Tejida de Cortes	6
Cortado y Pintado de Suela	Cortado de Suela	6
	Pintado de Suela	
Armado	Armado de las piezas perfiladas	14
	Unión de planta de suela y lijado	
	Descalzado	
Alistado	Limpieza, lustrado, etiquetado, embolsado.	10
	Secado intemperie	
Empaque	Empaque	6

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*



En la Tabla 10, figuran las cantidades de colaboradores que se encuentran laborando tanto en la planta de producción como en las oficinas administrativas.

**Tabla N° 6.**  
**Distribución de Personal en CREATRA S.A.C.**

<b>EMPLEADOS</b>	<b>Nº DE TRABAJADORES</b>
Administrativos	13
Obreros	67
<b>Total</b>	<b>80</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### 3.1.10 Principales productos

Modelo de calzado Emilio Chavito Chukka

#### Gráfico N° 14.

Fotografía de calzado Emilio Chavito Chukka



*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### **3.1.11 Proveedores**

Producto: Cuero

Razón Social:

Piel Trujillo S.A.C

RUC: 20480943920

Dirección: Cal. Leónidas Yerovi Nro. 350 Rio Seco

Producto: Forro

Razón Social: Ariel Duran Tiburcio

RUC: 10179544607

Dirección: Jr. Independencia 1809

Producto: Suela

Razón Social: Industrias Ramosa - Lima

RUC: 20297131975

Dirección: Cal. los Martillos Mza. a Lote. 16 Lotizac. Indust.Naranjal

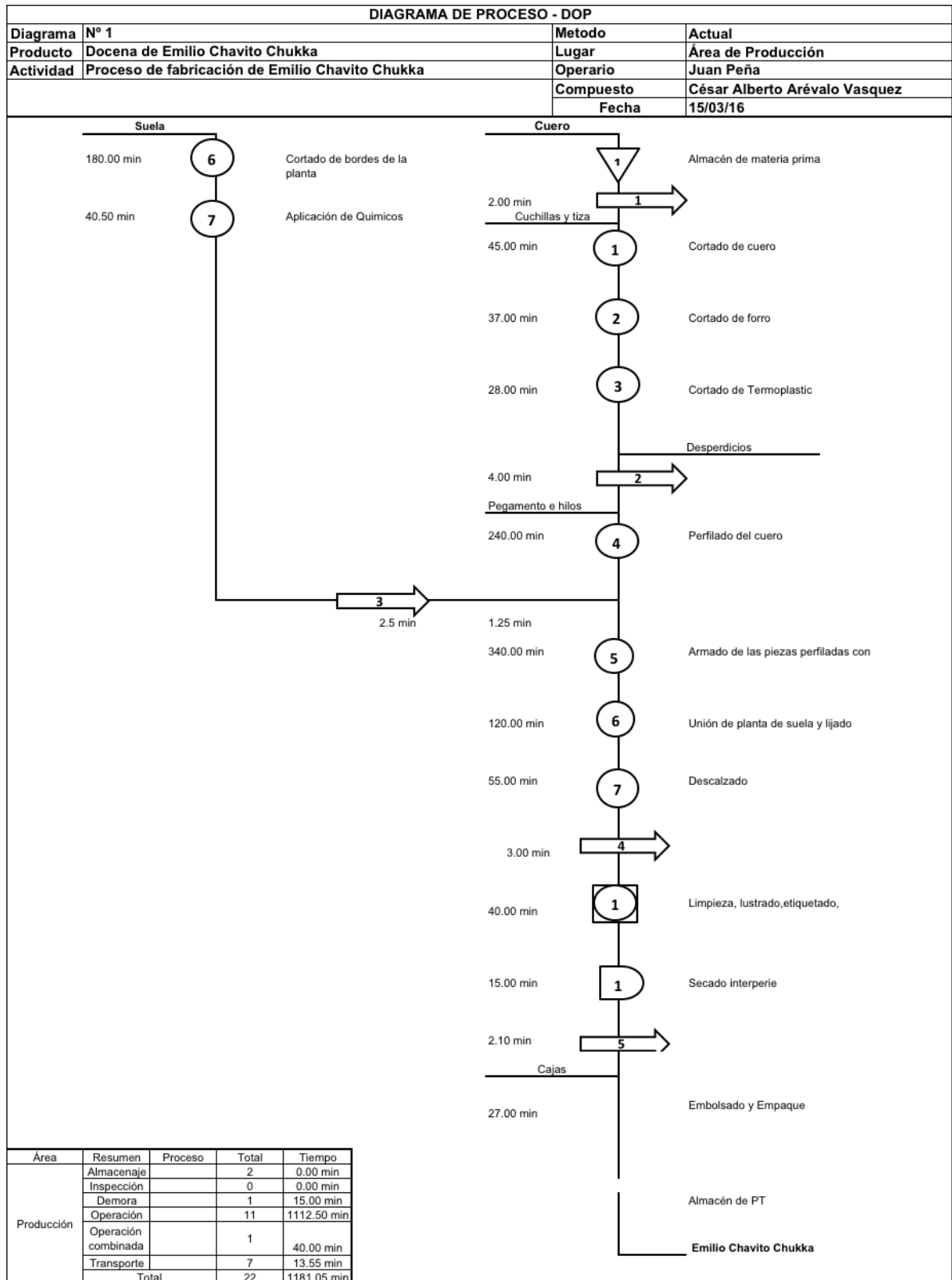
## **3.2 Descripción particular del Área de la empresa en objeto de análisis**

### **3.2.1 Descripción de línea de producción del Calzado Emilio Chavito Chukka**

La línea Emilio Chavito Chukka de la empresa CREATRA S.A.C. tiene un proceso ya estandarizado sus instalaciones se encuentra totalmente implementada con respecto al proceso productivo, presenta problemas de aprovisionamiento de material, debido a que a veces no se encuentran los materiales necesarios en el momento en que se requiere.

Las funciones primordiales de esta área consisten en planificar la producción durante el año, para que cumplan con la demanda solicitada por su cliente que es una demanda fija anual dividida en trimestre lo cual es un promedio de 870 pares por trimestre.

**Gráfico N° 15:** Diagrama de Proceso del modelo Emilio Chavito Chukka



*Fuente:* Empresa en estudio  
*Elaborado por:* El autor

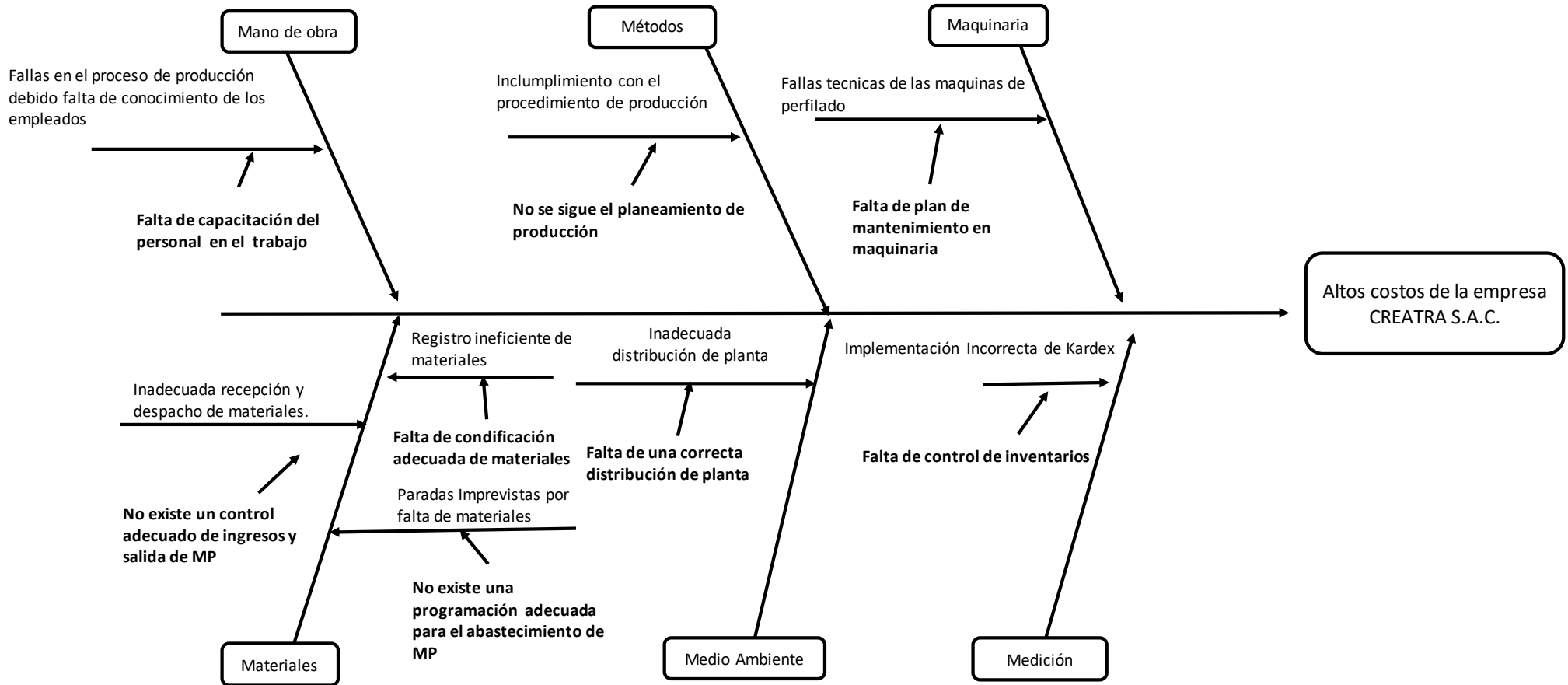
### **3.3 Identificación de las causas raíces**

#### **3.3.1 Identificación de las causas raíces de la línea de producción de Emilio Chavito Chukka**

La problemática está en los altos costos que presenta CREATRA S.A.C., con respecto a la línea de producción de Emilio Chavito Chukka, lo cual se logró identificar las causas con las 6 M: Mano de obra, Maquinaria, Materiales, Método, Medio Ambiente y Medición, llegando así a las causas raíces, las cuales son las siguientes:

- Falta de capacitación del personal en el trabajo.
- No se sigue el planeamiento de producción.
- Falta de capacitación y plan de mantenimiento en maquinaria.
- No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP.
- Falta de codificación adecuada de materiales.
- No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP.
- Falta de una correcta distribución de planta.
- Falta de Control de Inventarios.

**Gráfico N° 16. Ishikawa de la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka**



*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 7**

**El resumen de Ishikawa de la línea de producción de Emilio Chavito Chukka**

Entorno	Problema	Causa	Dato Numero	Descripción
<b>Mano de Obra</b>	Fallas en el proceso de producción debido falta de conocimiento de los empleados	Falta de capacitación del personal en el trabajo	25	Debido a la falta de capacitación de personal en labores de producción se daña un promedio de 50 pares trimestrales.
<b>Método</b>	Incumplimiento con el procedimiento de producción	No se sigue el planeamiento de producción	10	Debido a temas personales de los operarios se pierde un promedio de 25 minutos proceso productivo.
<b>Maquinaria</b>	Fallas técnicas de las máquinas de perfilado	Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria	20	Falta de un plan de mantenimiento para la maquinas perfiladores donde generan fallas de 14 pares trimestrales.
<b>Materiales</b>	Inadecuada recepción y despacho de materiales.	No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP	23	Por una falta de planificación de materiales se deja de producir 111 pares trimestrales y solo produciendo 86.85% de la producción demandada.
	Registro ineficiente de materiales	Falta de codificación adecuada de materiales	21	
	Paradas Imprevistas por falta de materiales	No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP	20	
<b>Medio Ambiente</b>	Inadecuada distribución de planta	Falta de una correcta distribución de planta	11	La incorrecta distribución de planta genera inconveniente a la hora de desplazar los trabajadores pierden 25 minutos por traslado al día.
<b>Medición</b>	Implementación Incorrecta de Kárdex	Falta de Control de Inventarios	21	Por falta de materiales se deja de producir 111 pares trimestrales.

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### 3.3.2 Identificación de los indicadores

#### 3.3.2.1 Identificación de los indicadores del Área de Producción

En la Tabla N° 8, se observa las causas raíces que han sido escogidas por el resultado de una priorización de los problemas hallados. Estas causas se medirán a través de indicadores y así decidir la herramienta de mejora que servirá como propuesta y finalmente la inversión que representará estas herramientas de mejora en la empresa CREATRA S.A.C.

**Tabla N° 8. Identificación de Indicadores en la línea de producción de Emilio Chavito Chukka**

Área	CR	Causa Raíz	Indicador	Formulación	Descripción
Línea de Producción de Calzado Emilio Chavito Chukka	CR1	Falta de capacitación del personal en el trabajo	% Pares Defectuosos por mano de obra	$\frac{\text{Total de pares defectuosos por mano de obra}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$	Indica el total de pares defectuosos por mano de obra en razón del total de pares producidos.
	CR3	Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria	% Pares defectuosos por maquinaria	$\frac{\text{Total de pares defectuosos por maquinaria}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$	Indica el total de pares defectuosos por maquinaria en razón del total de pares producidos.
	CR4	No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP	% Pares producidos	$\frac{\text{Total de pares producidos}}{\text{Total de pares solicitados}} \times 100\%$	Indica el total de pares producidos en razón del total de pares solicitados
	CR5	Falta de codificación adecuada de materiales			
	CR8	Falta de control de Inventarios			
	CR6	No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP			

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

## **CAPÍTULO 4**

### **SOLUCIÓN PROPUESTA**



#### 4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

Se desarrolló la matriz de indicadores de variables, donde las 6 causas priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores en relación a la variable independiente, de la misma manera esta tabla muestra la pérdida trimestral y anual antes de desarrollar las herramientas de mejora, como también los valores actuales, futuros y el beneficio que se obtiene con las herramientas de un sistema MRP, Plan de Capacitación y Plan de Mantenimiento.

**Tabla N° 9. Matriz resumen de indicadores de variables**

CR	Causa Raíz	Indicador	Formulación	Valor Actual	Pérdida Actuales Integradas (S./Mes)	Valor Meta	Perdidas Mejoradas Integradas (S./Mes)	Beneficio	Propuesta	Metodología	Inversión
CR 1	Falta de capacitación del personal en el trabajo	% Pares Defectuosos por Mano de Obra	$\frac{\text{Total de pares defectuosos por mano obra}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100 \%$	6.76%	S/. 6,000.00	0.0%	S/.0.00	S/. 6,000.00	Plan de capacitación del Personal	Gestión Operativa	S/. 41,400.00
CR 3	Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria	% Pares Defectuosos por Maquinaria	$\frac{\text{Total de pares defectuosos por maquinaria}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100 \%$	2.0%	S/. 1,800.00	0.0%	S/.0.00	S/. 1,800.00	Plan de mantenimiento preventivo		
CR 4	No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP	% Pares Producidos	$\frac{\text{Total de pares producidos}}{\text{Total de pares solicitados}} \times 100 \%$	86.9%	S/. 13,320.00	100%	S/.0.00	S/. 13,320.00	MRP		
CR 5	Falta de codificación adecuada de materiales										
CR 8	Falta de control de Inventarios										
CR6	No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP										
<b>Total Trimestral</b>					S/. 21,120.00		S/.0.00	S/. 21,120.00			
<b>Total Anuales</b>					S/. 84,480.00		S/.0.00	S/. 84,480.00			

*Fuente: Empresa en estudio,  
Elaborado por: El autor*

#### **4.1.1 Causa Raíz CR1.**

##### **4.1.1.1 Explicación de causa raíz CR1**

La falta de capacitación en la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka se ve reflejado en la incorrecta aplicación de las técnicas y uso incorrecto de las herramientas para producir dicho calzado generando un alto costo que resultan ser los pares dañados que no pueden ser vendidos y son almacenados como mercadería defectuosa, ver Tabla N°10.

##### **4.1.1.2 Diagnóstico de costos perdidos en CR1**

Para realizar el cálculo de estas causas se tuvo en cuenta los calzados dañados en la línea de producción que serían, los 12 trimestres del 2015 al 2017, por lo cual se llegó determinar que es en total 50 pares fallido por trimestre como se muestra en la Tabla N° 10 por lo tanto es un 6.76% de la producción realizada es defectuosa, generando una pérdida de S/. 6,000.00 En la siguiente Tabla N° 10 y Tabla N° 11 muestra el resumen de la cantidad de calzado fallado por mano de obra.

**Tabla N° 10.**

**Porcentaje de pares producidos de Emilio Chavito Chukka**

Área Producción				
Año	Trimestre	Pares Producidos	Pares fallidos	% Pares Fallados
2015	T1	540 pares	29 pares	5.37%
	T2	670 pares	38 pares	5.67%
	T3	690 pares	38 pares	5.51%
	T4	650 pares	40 pares	6.15%
2016	T5	750 pares	46 pares	6.13%
	T6	750 pares	57 pares	7.60%
	T7	740 pares	54 pares	7.30%
	T8	800 pares	58 pares	7.25%
2017	T9	810 pares	57 pares	7.04%
	T10	810 pares	60 pares	7.41%
	T11	800 pares	59 pares	7.38%
	T12	860 pares	64 pares	7.44%
TOTAL			600 pares	6.76%
Total al Trimestre			50 pares	

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 11**

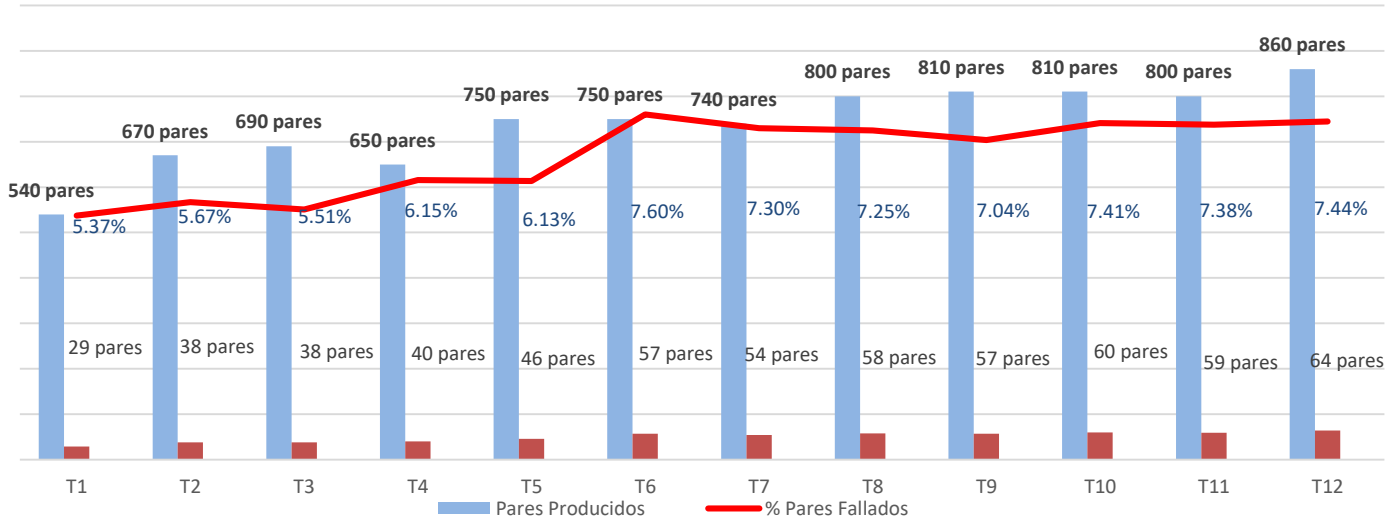
**Costo perdido mensual por Causa Raíz CR1**

Pares Fallados	50 pares
% Pares Fallados	6.76%
<b>P.V</b>	S/. 120
<b>Perdida al Trimestre</b>	S/. 6,000.00

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Gráfico N° 17: Cantidades de calzado fallido por Mano de Obra.**



**Fuente:** Empresa en estudio  
**Elaborado por:** El autor

#### 4.1.1.3 Solución Propuesta: Plan de Capacitación

Para el desarrollo de esta propuesta se diagnosticó los problemas que se presentan por la falta de capacitación y después pasar al cálculo de las pérdidas que se genera por no contar con esta herramienta. La empresa CREATRA S.A.C. se pudo evidenciar que el personal operario, no se encuentran totalmente capacitado, al realizar la encuesta al personal nos demuestra lo comentado, no se use las fichas técnicas y se encuentre un total de 50 pares fallado por trimestre y al mismo tiempo al no cumplir con la cantidad de la demanda es necesario un plan de enfocado en la calidad y la aplicación de acuerdo a las especificaciones técnicas para el futuro de la empresa.

#### **4.1.1.4. Desarrollo de la propuesta: Plan de Capacitación**

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo a las necesidades reflejadas en CREATRA S.A.C. se elaboró formatos que permitirán como primer paso el diagnóstico de las necesidades de capacitación, segundo se prosiga con el desarrollo e investigación de los temas y módulos a desarrollar como el cronograma de fechas planteados que deben ser aprobados por la gerencia general para su desarrollo, así mismo se va contar con el formato para la evolución post capacitación donde se medirá la eficacia de la misma mediante encuestas elaboradas especialmente para empleados y operarios de la empresa. Adicional a ello se tendrá el monitoreo de la satisfacción de las capacitaciones. En las siguientes figuras se podrán visualizar los diferentes formatos elaborados para el desarrollo eficaz del plan de capacitación como también la información de las cotizaciones de las capacitaciones que requiere la empresa con instituciones renombradas en el rubro, los temas y tiempo que se van requerir para dichas capacitación. En los anexos N° 8, 9, 10, 11, 12.

Con la ayuda de los formatos mostrados en los anexos N° 8, 9, 10, 11 y 12, la empresa CREATRA S.A.C. estará en la capacidad de capacitar su personal operario en la línea de producción de Emilio Chavito Chukka como también de poder monitorear la satisfacción de las capacitaciones y medir los resultados del aprendizaje obtenido durante y al concluir las capacitaciones, por lo tanto esta herramienta reducirá la cantidad de zapatos fallidos de 50 pares a 0 pares en total del trimestre como se observa en la Tabla 12, por lo tanto el porcentaje de zapatos fallidos de 6.76% se reduce a cero fallas, generando un beneficio de S/. 6,000.00 soles trimestrales, como se observa en la Tabla N°13.

**Tabla N° 12.**

**Costos y porcentaje de zapatos fallidos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación**

Pares Fallidos	0 pares
% Pares Fallados	0%
<b>Precio</b>	120
<b>Perdida al Trimestre</b>	S/. 0.00

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 13.**

**Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación**

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Costo perdido actual	Costo perdido meta	Beneficio
CR1	Falta de capacitación del personal en el trabajo	Plan de capacitación del Personal	S/.6,000.00	S/.0.00	S/.6,000.00

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

#### 4.1.2 Causa Raíz CR3

##### 4.1.2.1 Explicación de causa raíz CR3

La empresa CREATRA S.A.C. cuenta con 9 máquinas perfiladoras pero por asunto de fallas técnicas estas afectan a la producción generando 15 pares fallidos por trimestre en el modelo Emilio Chavito Chukka, se determinó que el porcentaje de zapatos fallidos por maquinaria es un promedio de 2.0% de la producción trimestral.(ver anexo 15)

#### 4.1.2.1 Explicación de causa raíz CR3

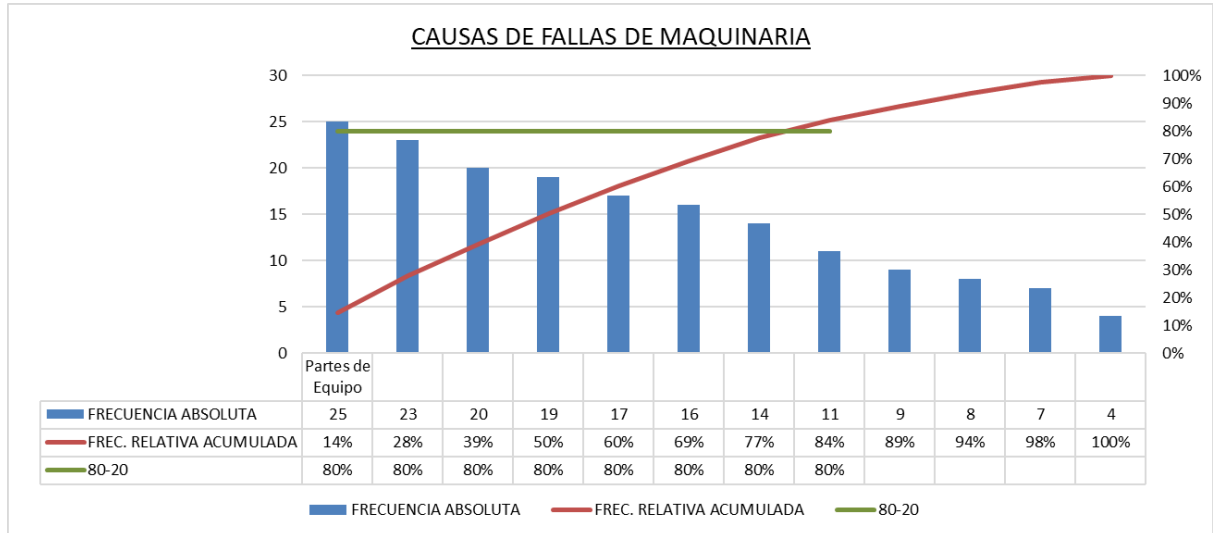
Las causas que generan las fallas de las 9 máquinas, afecta directamente a la calidad de la línea de producción de calzado Emilio Chavito Chukka, ya que al no verificar la causa de fallas y no proveer alguna parada, desde un tensor de hilo hasta por estiramiento de fajas, rompimiento de agujas por una descalibración de cabezal afecta directamente la calidad de perfilado de la línea de calzado Emilio Chavito Chukka. (ver anexo n°15, tabla n°14 y grafico n°18)

**Tabla N° 14**  
**Descripción de la Causa de falla**

	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSAS DE FALLAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FREC. RELATIVA ACUMULADA	80-20
Partes de Equipo	Tensores de Hilo	25	14%	14%	80%
	Barra de Aguja	23	13%	28%	80%
	Palanca Tiro Hilo	20	12%	39%	80%
	Volante	19	11%	50%	80%
	Barra de pie	17	10%	60%	80%
	Motor eléctrico	16	9%	69%	80%
	Fajas	14	8%	77%	80%
	Poleas	11	6%	84%	80%
	44	9	5%	89%	80%
	Rodamientos	8	5%	94%	80%
	Bobinas	7	4%	98%	80%
	Cableado	4	2%	100%	80%
TOTAL		173	100%		

*Fuente: Empresa en estudio*  
*Elaborado por: El autor*

**Gráfico N° 18**  
**Causas de Fallas de Maquinaria**



*Fuente: Empresa en estudio*  
*Elaborado por: El autor*

#### 4.1.2.2 Diagnóstico de costos perdidos en CR3

Para realizar el cálculo de esta causa raíz se tuvo en cuenta los calzados dañados en la línea de producción por maquinaria que serían, los 12 trimestres del 2015 al 2017, por lo cual se llegó a determinar que es en total 15 pares fallido por trimestre como se muestra en la Tabla N° 15 por lo tanto es un 2% de la producción realizada es defectuosa, generando una pérdida de S/. 1,800.00 soles. En la siguiente Tabla 16 muestra el resumen de la cantidad de calzado fallado.



**Tabla N° 15.**

**Porcentaje de pares producidos y fallados por maquinaria de la línea Emilio  
Chavito Chukka**

		Area Producción			
		Pares Producidos	Pares Fallidos por Falla Mecanica	Pares fallidos	Perdida por falla
2015	T1	540 pares	6.00	8 pares	S/. 960.00
	T2	670 pares	9.00	11 pares	S/. 1,320.00
	T3	690 pares	10.00	12 pares	S/. 1,440.00
	T4	650 pares	10.00	12 pares	S/. 1,440.00
2016	T5	750 pares	13.00	15 pares	S/. 1,800.00
	T6	750 pares	10.00	15 pares	S/. 1,800.00
	T7	740 pares	14.00	15 pares	S/. 1,800.00
	T8	800 pares	10.00	17 pares	S/. 2,040.00
2017	T9	810 pares	15.00	16 pares	S/. 1,920.00
	T10	810 pares	14.00	17 pares	S/. 2,040.00
	T11	800 pares	14.00	17 pares	S/. 2,040.00
	T12	860 pares	16.00	18 pares	S/. 2,160.00
TOTAL				174 pares	S/. 20,760.00
Total al Trimestre				15 pares	S/. 1,800.00

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

**Tabla N° 16**

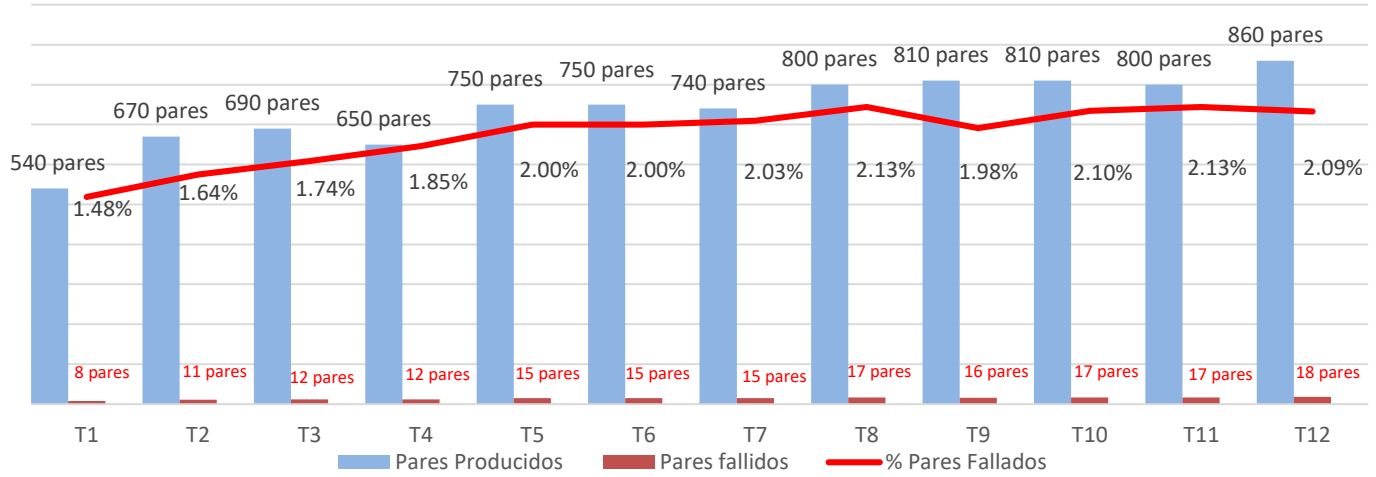
**Costo perdido timestral por Causa Raíz CR3**

Pares Fallados	15 pares
% Pares Fallados	2%
<b>Precio</b>	120
<b>Perdida al Trimestre</b>	S/. 1,800.00

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico N°19. Calzado Fallido por Maquinaria**



**Fuente:** Empresa en estudio  
**Elaborado por:** El autor

#### 4.1.2.3 Solución Propuesta: Plan de Mantenimiento Preventivo

Para el desarrollo de esta propuesta se diagnosticó los problemas que se presentan por la falta de mantenimiento y después pasar al cálculo de las pérdidas que se genera por no contar con esta herramienta. La empresa CREATRA S.A.C. se pudo evidenciar que dicha maquinaria, no cuenta con un plan de mantenimiento por lo que genera 15 pares fallidos por trimestre; por ello, se aplicara un plan de mantenimiento preventivo para dichas máquinas y así disminuir el porcentaje de zapatos fallidos por maquinaria.

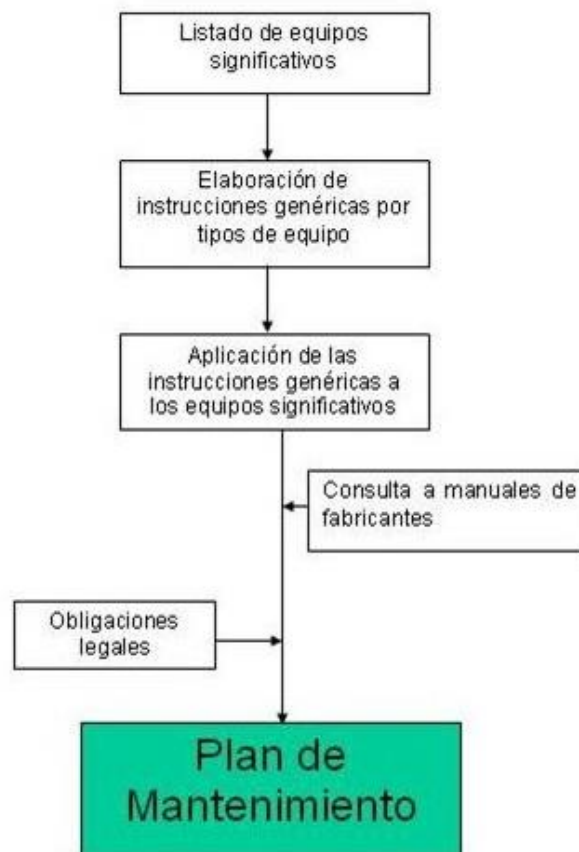
#### 4.1.2.4. Desarrollo de la propuesta: Plan de Mantenimiento Preventivo

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo a las necesidades reflejadas en CREATRA S.A.C. se elaboró formatos y cronogramas para la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo para las 9 máquinas de perfilado.

Primero se realizara un plan de limpieza e inspección del mantenimiento preventivo para así mediante la limpieza detectar fallas de los equipos.

Tener en cuenta que al no tener ningún plan de mantenimiento implantado, puede ser conveniente hacer algo sencillo y ponerlo en marcha. Eso se puede hacer siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de las perfiladoras o basándose en la experiencia propia que se percibe.












**Gráfico N°20. Pasos para elaborar un plan de mantenimiento.**



*Fuente: Implementación de un plan de mantenimiento*  
*Elaborado por: Principios de mantenimiento*

Gráfico N° 21.

Plan de Limpieza e Inspección del mantenimiento preventivo

MANTENIMIENTO AUTONOMO	CREATRA S.A.C.	Plan de Limpieza e Inspección del Mantenimiento Preventivo									RESPONS.
		Inspección a través de la Limpieza									
EQUIPO	PARTES DEL EQUIPO	ESTANDAR	MÉTODO	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN DE INSPECCIÓN	ACCIÓN EN CASO ANORMAL	TIEMPO ( min )	FRECUENCIA			
 <p>PERFILADORA</p>	D.1 Tensores de Hilo	No ruido anormal, ni mal posicionamiento de los tensores		Llave de ajuste 	Verificar que el tensor este ajustado y limpio.	Ajustar	5	Diario	D	Operador	
	D.2 Barra de la Aguja	No ruido anormal, ni mal posicionamiento de la aguja		Llave de ajuste 	Verificar posicionamiento de la aguja, calentamiento excesivo de la aguja.	Ajustar	10	Diario	D	Operador	
	D.3 Palanca Tira Hilo	Limpio, Sin desnivelamiento		Trapo Industrial 	Verificar fajas bien ajustadas, sin ruidos extraños y guarda de protección bien ajustada.	Limpiar	5	Diario	D	Operador	
	D.4 Volante	No ruido anormal		Trapo Industrial 	Realizar limpieza y verificar que no tenga ninguna obstrucción.	Limpiar	25	Diario	D	Operador	
	D.5 Barra del pie prensatelas	Limpio		Trapo Industrial 	Verificar que este limpio.	Limpiar	5	Diario	D	Operador	

Fuente: Empresa en estudio

Elaborado por: El autor

Se finalizara con un plan de lubricación de mantenimiento preventivo de frecuencia semanal para así reducir el porcentaje de zapatos fallidos por maquinaria.

**Gráfico N° 22.**

**Plan de Lubricación de mantenimiento preventivo.**

MANTENIMIENTO AUTONOMO		CREATRA S.A.C.		Plan de Lubricación de Mantenimiento Preventivo						
EQUIPO	SUB-EQUIPO	PUNTO DE LUBRICACIÓN	TIPO LUBRICANTE	CANT.	HERRAMIENTAS	TIEMPO (min)	Frecuencia			
 <p>PERFILADORA</p>	Tensores de Hilo	<b>P.1</b> Tensores de Hilo para coser	Aceite	Aceite Geralyn 220	Rocear	Aceitera	5	<b>S</b>		
	Volante	<b>P.2</b> Volante de perfiladora	Aceite	Aceite Geralyn 220	Rocear	Aceitera	5	<b>S</b>		
	Barra de la aguja	<b>P.3</b> Barra de aguja para cocer	Aceite	Aceite Geralyn 220	Rocear	Aceitera	5	<b>S</b>		

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

Con la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo la empresa CREATRA S.A.C. estará en la capacidad de tener su equipo maquinaria 100% funcional y reducirá la cantidad de zapatos fallidos de 15 pares a 0 pares en total del trimestre como se observa en la Tabla 17 por lo tanto el porcentaje de zapatos fallidos de 2% se reduce a 0%, generando un beneficio de S/. 1,800.00 soles mensuales, como se observa en la Tabla N° 18.

**Tabla N° 17.**

**Costos y porcentaje de zapatos fallidos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación**

Pares Fallidos	0 pares
% Pares Fallados	0.0%
<b>Precio</b>	S/ 120
<b>Perdida al Trimestre</b>	S/. -

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 18.**

**Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de mantenimiento preventivo.**

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Pérdida (S/. Trimestre)	Perdida mejorada (S/. Trimestre)	Ahorro (S/. Trimestre)
CR3	Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria	Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria	S/. 1,800.00	S/. 0.00	S/. 1,800.00

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### **4.1.3 Causa Raíz CR4, CR5, CR8, CR6**

#### **4.1.3.1 Explicación de causa raíz CR4, CR5, CR8, CR6.**

La empresa CREATRA S.A.C. no cuenta con ninguna metodología de planificación organizada en especial en abastecimiento de materiales provocando que no se produzca promedio de 111 pares a nivel trimestral, generando así altos costos trimestrales. La falta de materiales a la hora de fabricar el modelo Emilio Chavito Chukka es demasiado crítica, debido que no se tiene un formato o herramienta donde se analice la cantidad exacta de los componentes de dicho modelo, generando retraso de hasta de 72 horas para el abastecimiento de materiales. Se determinó que el porcentaje de producción es un promedio de 86.9% trimestral ver Tabla 25.

#### **4.1.3.2 Diagnóstico de costos perdidos en CR4, CR5, CR8, CR6.**

Actualmente la falta de material por un incorrecto abastecimiento de materiales ha ocasionado un determinado altos costos en la empresa, para obtener el diagnóstico se ha considerado tres puntos:

- Demanda de pares de Emilio Chavito Chukka solicitados, durante los 12 trimestres que corresponden desde el 2015 hasta el 2017.
- Cantidad de pares de Emilio Chavito Chukka producidos.
- Porcentaje de pares producidos.

Por lo que se estimó una pérdida trimestral de S/. 13,320.00 soles, solo produciendo un porcentaje de 86.9%, como se observa en la Tabla N° 24 y 25.

**Tabla N° 19.**

**Porcentaje de pares producidos de Emilio Chavito Chukka.**

Área de Producción					
Año	Trimestre	Producción Solicitada (Demanda)	Pares Producidos	Pares no producidos	% Pares Producidos
2015	T1	750 pares	540 pares	210 pares	72.0%
	T2	750 pares	670 pares	80 pares	89.3%
	T3	750 pares	690 pares	60 pares	92.0%
	T4	740 pares	650 pares	90 pares	87.8%
2016	T5	850 pares	750 pares	100 pares	88.2%
	T6	870 pares	750 pares	120 pares	86.2%
	T7	870 pares	740 pares	130 pares	85.1%
	T8	920 pares	800 pares	120 pares	87.0%
2017	T9	920 pares	810 pares	110 pares	88.0%
	T10	920 pares	810 pares	110 pares	88.0%
	T11	930 pares	800 pares	130 pares	86.0%
	T12	930 pares	860 pares	70 pares	92.5%
<b>TOTAL</b>		<b>850 pares</b>	<b>739 pares</b>	<b>111 pares</b>	<b>86.9%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla N° 20.**

**Costo perdido mensual por Causa Raíz CR3, CR6, CR5**

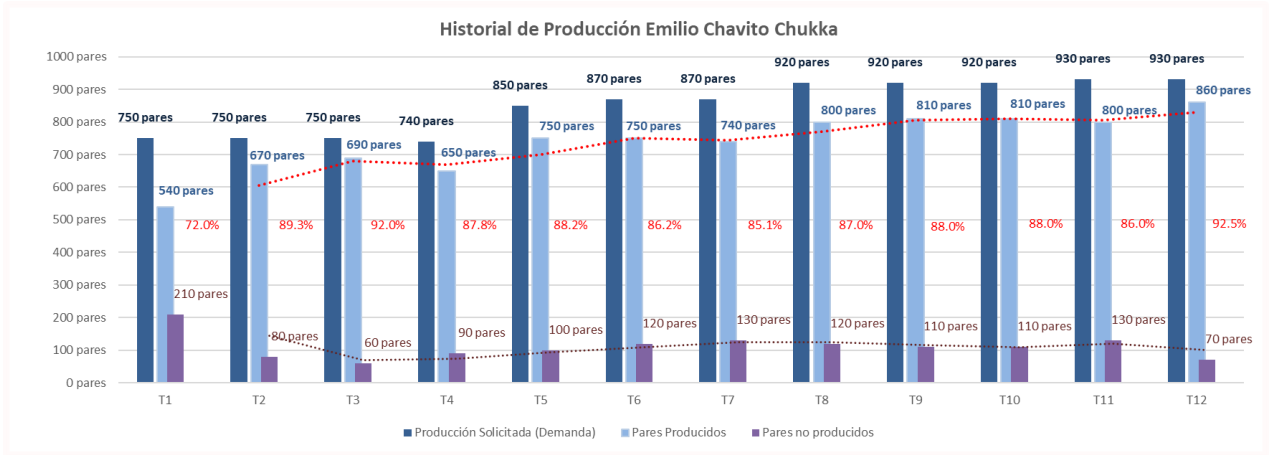
% Pares Producidos	86.9%
Pares no producidos	111
P.V	S/.120.00
<b>Pérdida:</b>	<b>S/.13,320.00</b>

*Fuente:* Empresa en estudio

*Elaborado por:* El autor



**Gráfico N° 23.**  
**Historial de Producción Emilio Chavito Chukka**



*Fuente: Empresa en estudio*  
*Elaborado por: El autor*

#### 4.1.3.3 Solución Propuesta: Sistema MRP

Se desarrolló un sistema MRP para la empresa de calzado CREATRA S.A.C. dado que no cuentan con una planificación de requerimientos óptimos de materiales. Esta herramienta se desarrolló teniendo cuenta la producción histórica de los último trimestre, así también se determinó la cantidad de materiales que corresponden a la producción de un par de calzado de Emilio Chavito Chukka.

#### 4.1.3.4 Desarrollo de la Propuesta: Sistema MRP

Para el desarrollo del sistema MRP, se partió del pedido que se realizó por todo un año que conlleva hacer la demanda para el año 2018, se utilizara el pedido para los meses de Enero a Diciembre, como se observa en la Tabla N° 26.

**Tabla 21.**  
**Pedido para el año 2018**

2018			
Emilio Chavito Chukka			
T1-18	Enero	300	1,000
	Febrero	300	
	Marzo	400	
T2-18	Abril	400	1,200
	Mayo	400	
	Junio	400	
T3-18	Julio	400	1,200
	Agosto	400	
	Septiembre	400	
T4-18	Octubre	400	1,200
	Noviembre	400	
	Diciembre	400	
<b>TOTAL</b>		4,600	4,600

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

Al obtener la demanda fija anual se procedió con el desarrollo del Plan maestro de producción para el Emilio Chavito Chukka resultando la siguiente tabla resumen de órdenes de producción, en el año se está tomando 4 trimestres dentro de ello se divide mes a mes, tal como muestra la Tabla N° 22.

**Tabla N° 22.**  
**Ordenes de producción emitida (PMP)**

Talla	2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
38	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
38.5	35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40
39	35	35	35	40	35	35	40	45	40	40	45	40
39.5	40	40	40	40	35	35	45	45	45	45	45	45
40	40	40	40	45	35	35	45	45	45	45	45	45
41	40	40	30	45	35	35	45	45	45	45	45	45
41.5	40	40	35	45	35	35	45	50	45	45	50	45
42	40	40	35	45	40	35	50	50	50	50	50	50
43	45	40	35	45	40	35	50	45	45	50	45	45
<b>Producción agregada</b>	<b>345</b>	<b>340</b>	<b>315</b>	<b>370</b>	<b>320</b>	<b>310</b>	<b>400</b>	<b>405</b>	<b>395</b>	<b>400</b>	<b>405</b>	<b>395</b>
<b>TOTAL TRIMESTRAL</b>	<b>1000</b>			<b>1000</b>			<b>1200</b>			<b>1200</b>		

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

El siguiente paso es conocer el inventario a la fecha y el lead time de los materiales que se requiere para la producción de para el calzado Emilio Chavito Chukka. Ver *Tabla N°23*

**Tabla N° 23.**  
**Archivo maestro de inventario**

Materiales	UM	Nivel	Inventario disponible	Tamaño del lote	Plazo (SEM)	SS
Emilio chavito Chukka Empaquetada	Un	1	0	LxL	0	0
Emilio chavito Chukka Empaquetada	Un	2	15	LxL	0	0
Limpiopret	Lt	2	10	LxL	0	0
Caja de Empaque	Un	2	150	LxL	1	0
Bolsa de Tocuyo	Un	2	200	LxL	1	0
Etiqueta	Un	2	10	LxL	0	0
Perfilado de Emilio	Un	3	0	LxL	0	0
Cuero Castaño	Pies	4	0	LxL	1	0
Hilo #40	Cm	4	0	LxL	0	0
Badana Negra	Pies	4	0	LxL	1	0
Pegamento Record 56	Lt	4	0	LxL	1	0
Aguaje Pegamento	Lt	4	0	LXL	0	0
Planta de Emilio	UN	3	130	LxL	0	0
Pre Planta Bruta de Emilio	UN	4	145	LXL	1	0
Limpiador	Lt	4	0	LxL	0	0
Suavizador	Lt	4	0	LXL	0	0
Activador Pegamento	Lt	4	0	LXL	0	0

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

Posteriormente se calcula la cantidad de materiales que se requieren por unidad producida, para que después sea calculado de acuerdo al batch (un par). Ver *tabla N°24*

**Tabla N° 24.**  
**Lista de Materiales – BOM**

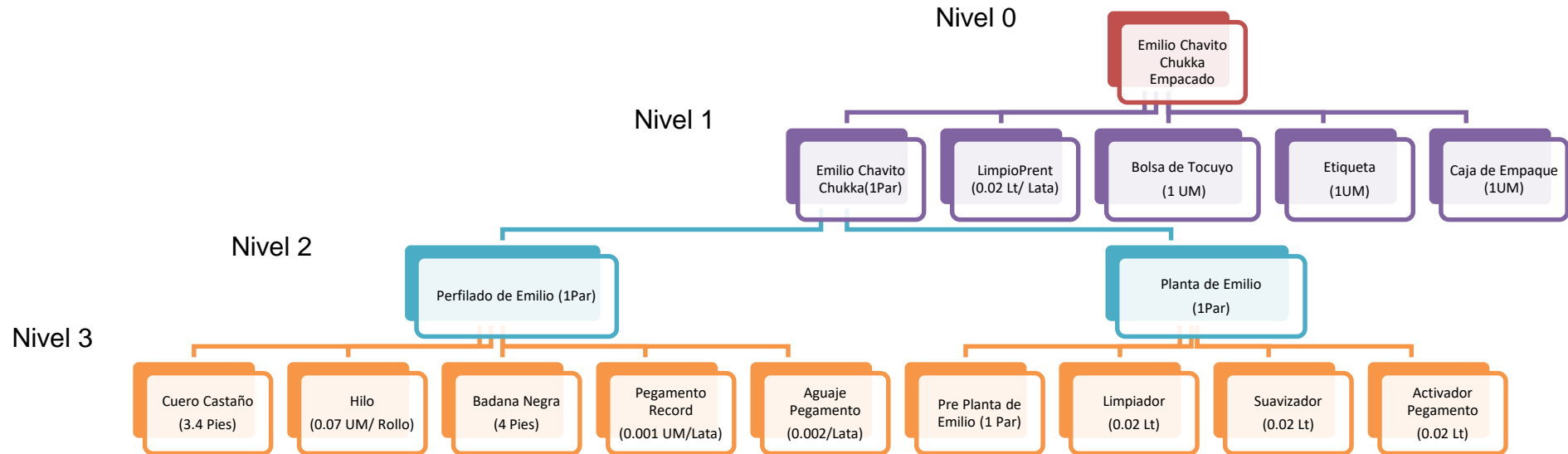
MATERIAL	UM	UM/Par	UM/BATCH
Emilio chavito Chukka Empaquetada	Un	1.0000	1.00
Emilio chavito Chukka Empaquetada	Un	1.0000	1.00
Limpio Brent	Lata	0.0200	0.02
Caja de Empaque	Un	1.0000	1.00
Bolsa de Tocuyo	Un	1.0000	1.00
Etiqueta	Un	1.0000	1.00
Perfilado de Emilio	Un	1.0000	1.00
Cuero Castaño	Pies	3.4000	3.40
Hilo #40	Cm	0.0700	0.07
Badana Negra	Pies	4.0000	4.00
Pegamento Record 56	Lata	0.0010	0.00
Aguaje Pegamento	Lata	0.0020	0.00
Planta de Emilio	UN	1.0000	1.00
Pre Planta Bruta de Emilio	UN	1.0000	1.00
Limpiador	Lt	0.0200	0.02
Suavizador	Lt	0.0200	0.02
Activador Pegamento	Lt	0.0200	0.02

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

El siguiente paso es el desarrollo de la matriz MRP (ver Anexo N° 09), teniendo en cuenta los niveles y cantidades de materiales que se requiere, para obtener la tabla de órdenes de aprovisionamiento.

**Gráfico N° 24**  
**Estructura de subcomponentes de la línea de calzado Emilio Chavito Chukka.**



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

**Tabla N° 25.**  
**Ordenes de aprovisionamiento**

DESCRIPCIÓN MATERIAL	Semana				
	1	2	3	4	
Emilio chavito Chukka Empaquetada	1,000	1,000	1,200	1,200	Programa de Produccion
Emilio chavito Chukka	985	1000	1200	1200	
Perfilado de Emilio	985	1000	1200	1200	
Planta de Emilio	855	1000	1200	1200	
Limpioprent	10.00	20.00	24.00	24.00	Programa de Compras
Caja de Empaque	1000.00	1200.00	1200.00	0.00	
Bolsa de Tocuyo	1000.00	1200.00	1200.00	0.00	
Etiqueta	990.00	1000.00	1200.00	1200.00	
Cuero Castaño	3400.00	4080.00	4080.00	0.00	
Hilo #40	69.00	70.00	84.00	84.00	
Badana Negra	4000.00	4800.00	4800.00	0.00	
Pegamento Record 56	1.00	1.20	1.20	0.00	
Aguaje Pegamento	1.97	2.00	2.40	2.40	
Pre Planta Bruta de Emilio	1000.00	1200.00	1200.00	0.00	
Limpiador	17.00	20.00	24.00	24.00	
Suavizador	17.00	20.00	24.00	24.00	
Activador Pegamento	17.10	20.00	24.00	24.00	

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

Con la ayuda del sistema de MRP, la empresa CREATRA S.A.C. estará en la capacidad de abastecerse correctamente con los materiales que es necesario en la línea de producción de Emilio Chavito Chukka como también de poder monitorear su comportamiento, por lo tanto esta herramienta reducirá la cantidad de zapatos no producidos de 111 pares por trimestre a 0 pares en el último trimestre como se observa en la Tabla 31 por lo tanto el porcentaje de zapatos producidos de 86.9% se aumentara al 100%, generando un beneficio de S/. 13,320.00 soles trimestral, como se observa en la Tabla N°32.

**Tabla 26.**

**Costos y porcentaje de zapatos producidos antes y después de la aplicación del sistema MRP**

<b>% Pares Producidos</b>	<b>100.00%</b>
Pares no producidos	0
P.V	S/.120.00
<b>Pérdida:</b>	<b>S/-</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 27.**

**Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación**

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Pérdida (S/. Trimestre)	Perdida mejorada (S/. Trimestre)	Ahorro (S/. Trimestre)
CR4	No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP	MRP	S/.13,320.00	S/.0.00	S/.13,320.00
CR5	Falta de codificación adecuada de materiales				
CR8	Falta de Control de Inventarios				
CR6	No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP				

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*



#### **4.1.4. Causa Raíz CR2, CR7,**

Las causas raíces CR2, CR7 no se le presentó una propuesta de solución debido que mediante el análisis de Diagrama de Pareto (ver Anexo N° 03) solo se escogió las causas raíces que ocupan el 80% de los problema que se generan dentro de la empresa CREATRA S.A.C.

##### **4.1.4.1. Explicación de causa raíz 2:**

###### **No se sigue el planeamiento de producción**

Debido a temas personales de los operarios se pierde un promedio de 25 minutos proceso productivo.

- Revisión del celular
- Llamadas inesperadas
- Refrigerio sin programar dentro de las horas de trabajo

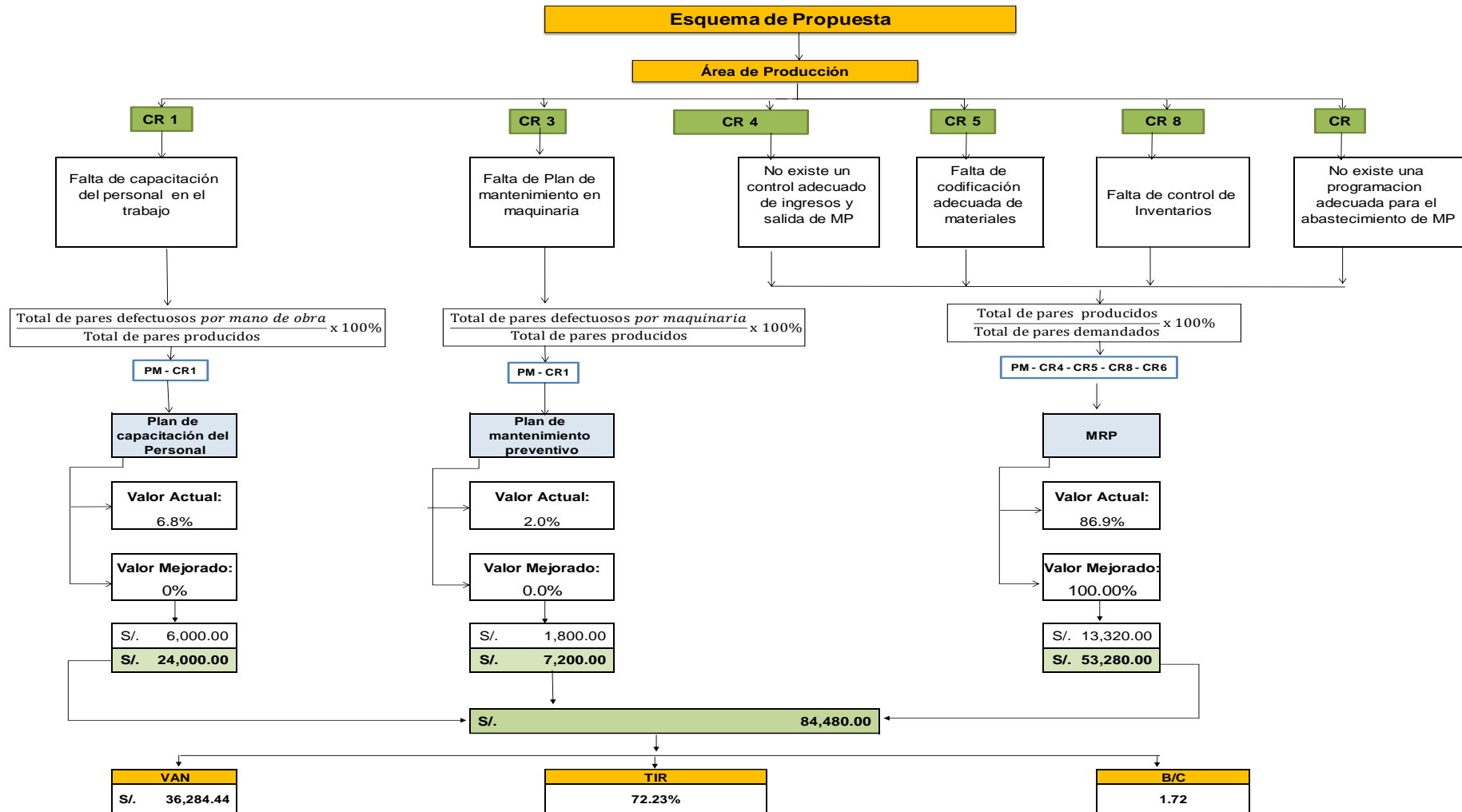
El horario de ingreso es a las 8:30 am hasta las 12:30 am y 2:30 pm hasta las 6:30 pm 8 horas diarias con un tolerancia de 20 minutos para resolver todo asunto personal que no esté dentro de las horas de trabajo, pero no se respeta, perdiendo 20 minutos diarios de trabajo.

##### **4.1.4.2. Explicación de causa raíz 7**

###### **No se sigue el planeamiento de producción**

Dentro de la jornada de trabajo el empleado tiene la responsabilidad de pedir un listado de las tareas que realizara el día de trabajo, pero se observó que el personal pide sus listado de tareas después de las 9:00 a.m. generando un perdida de 25 minutos promedio y apresurando el proceso y retraso al mismo tiempo.

**Gráfico N° 25 Propuesta de Mejora General**



Fuente: Empresa en estudio  
Elaborado por: El autor

## **CAPÍTULO 5**

### **EVALUACIÓN ECONÓMICA**

## 5.1 Inversión de la propuesta

Para poder implementar las mejoras para cada Causa Raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales y apoyo del personal. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión.

### 5.1.1. Inversión para la propuesta MRP

**Tabla N° 28**  
**Costo de personal para sistema MRP**

Descripción	N*	Costo Unitario.	Remuneración S/.
Practicante de Ingeniera Industrial	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
Visita de un Ing. Industrial	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
<b>Total (Trimestre)</b>	S/.		<b>4,200.00</b>
<b>Total (Año)</b>	S/.		<b>16,800.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 29.**  
**Inversión de equipo para sistema MRP**

Descripción	N*	Costo Unitario.	Costo S/.
Laptop Lenovo Intel Core i5 13" 120GB 4GB	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
<b>Inversión Total de Materiales</b>	S/.		<b>2,500.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 30.**  
**Depreciación de equipos para sistema MRP**

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación (soles)	
Laptop Lenovo Intel Core i5 13" 120GB 4GB 1	4	S/.	52.08
<b>Total (Mes)</b>		S/.	52.08
<b>Total (Año)</b>		S/.	625.00

<sup>1</sup> Reglamento de la Ley de Impuesto a la Renta D.S. N° 122-94-EF (25% anual)

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 31.**  
**Reinversión de equipos para sistema MRP**

Reinversión	Años	Costo Unitario	
Laptop Lenovo	4.00	S/.	2,500.00

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### 5.1.2. Inversión para la propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo

**Tabla N° 32**  
**Costo de personal para propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo**

Descripción	N*	Costo Unitario.	Remuneración S/.
Practicante de Ingeniera Industrial	1	S/.	1,200.00
<b>Total (Trimestre)</b>	S/.		<b>1,200.00</b>
<b>Total (Año)</b>	S/.		<b>4,800.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 33**

**Costo de suministros para Plan de Mantenimiento Preventivo.**

Descripción	N*	Costo Unitario.	S/.
Útiles de escritorio	1	S/. 700.00	S/. 700.00

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 34.**

**Depreciación de equipos para Plan de Mantenimiento Preventivo.**

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación (soles)
Laptop Lenovo Intel Core i5 13" 120GB 4GB 1	4	S/. 52.08
<b>Total (Mes)</b>		S/. 52.08
<b>Total (Año)</b>		S/. 625.00

<sup>1</sup> Reglamento de la Ley de Impuesto a la Renta D.S. N° 122-94-EF (25% anual)

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 35.**

**Reinversión de equipos para Plan de Mantenimiento Preventivo**

Reinversión	Años	Costo Unitario
Laptop Lenovo	4.00	S/. 2,500.00

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### 5.1.3. Inversión para la propuesta de Plan de Capacitación

**Tabla N° 36**

#### Costo de personal para propuesta de Plan de Capacitación

Descripción	N*	Costo Unitario.	Remuneración S/.
Evaluador de Capacitaciones	2	S/. 800.00	S/. 1,600.00
<b>Total (Mes)</b>	<b>S/.</b>		<b>1,600.00</b>
<b>Total (Año)</b>	<b>S/.</b>		<b>6,400.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 37**

#### Inversión del Costo del Plan de Capacitación

Descripción	N*	Costo Unitario.	Costo de Capacitación S/.
Capacitación	2	S/. 12,150.00	S/. 24,300.00
<b>Total (Mes)</b>	<b>S/.</b>		<b>6,075.00</b>
<b>Total (Año)</b>	<b>S/.</b>		<b>24,300.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 38**

#### Inversión de equipo, para propuesta de Plan de Capacitación

Descripción	N*	Costo Unitario.	Costo S/.
Laptop Lenovo Intel Core i5 13" 120GB 4GB	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
<b>Inversión Total de Materiales</b>	<b>S/.</b>		<b>2,500.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 39**

#### Depreciación de equipos para Plan de Capacitación

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación (soles)
Laptop Lenovo Intel Core i5 13" 120GB 4GB 1	4	S/. 52.08
<b>Total (Mes)</b>		<b>S/. 52.08</b>
<b>Total (Año)</b>		<b>S/. 625.00</b>

<sup>1</sup> Reglamento de la Ley de Impuesto a la Renta D.S. N° 122-94-EF (25% anual)

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 40**

**Reinversión de equipos para Plan de Mantenimiento Preventivo**

Reinversión	Años	Costo Unitario
Laptop Lenovo	4.00	S/. 2,500.00

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 41**

**Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las  
herramientas de mejora**

Total de Inversiones	Total (S./Año)
Desarrollo del MRP	S/. 2,500.00
Plan de mantenimiento Preventivo	S/. 2,500.00
Desarrollo de Plan de Capacitación	S/. 36,400.00
<b>Total</b>	<b>S/. 41,400.00</b>

Costos Operativos	S/. 34,300.00
-------------------	---------------

Depreciación	S/. 1,875.00
--------------	--------------

Reinversión (4 años)	S/. 7,500.00
----------------------	--------------

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

## 5.2 Beneficios de la propuesta

En la siguiente Tabla N° 42 se detalla los beneficios de la propuesta, que ascienden a un monto total de S/ 84,480.00 soles de forma anual.

**Tabla N° 42**

**Ingresos anuales**

Descripción	Total (S./Año)
<b>Total ingresos ahorrado (año)</b>	<b>S/.84,480.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*



## 5.2.1 Beneficios Producción

### 5.2.1.1 Beneficio de la causa raíz 4, 5, 8, 6: Propuesta del MRP

**Tabla N° 43**  
**Beneficios de la causa raíz 4, 5, 8, 6**

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Perdida	Perdida Mejorada	Beneficio
CR4	No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP	MRP	S/.13,320.00	S/.0.00	S/.13,320.00
CR5	Falta de codificación adecuada de materiales				
CR8	Falta de control de Inventarios				
CR6	No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP				
TOTAL TRIMESTRAL			S/.13,320.00	S/.0.00	S/.13,320.00
<b>TOTAL ANUAL</b>			<b>S/.53,280.00</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.53,280.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### 5.2.1.2 Beneficio de la causa raíz 3: Aplicación de Plan de Mantenimiento Preventivo

**Tabla N° 44**  
**Beneficios de la causa raíz 3**

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Perdida	Perdida Mejorada	Beneficio
CR3	Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria	Plan de mantenimiento preventivo	S/.1,800.00	S/.0.00	S/.1,800.00
TOTAL TRIMESTRAL			S/.1,800.00	S/.0.00	S/.1,800.00
<b>TOTAL ANUAL</b>			<b>S/.7,200.00</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.7,200.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### 5.2.1.3 Beneficio de la causa raíz 1: Plan de capacitación

**Tabla N° 45**  
**Beneficios de la causa raíz 1**

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Perdida	Perdida Mejorada	Beneficio
CR1	Falta de capacitación del personal en el trabajo	S/.0.00	S/.6,000.00	S/.1,080.00	S/.6,000.00
TOTAL TRIMESTRAL			S/.6,000.00	S/.0.00	S/.6,000.00
<b>TOTAL ANUAL</b>			<b>S/.24,000.00</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.24,000.00</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

### 5.3 Evaluación Económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 3 años de la propuesta. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

**Tabla N° 46**  
**Requerimientos para el flujo de caja**

Descripción	Referencia
Ingresos por la propuesta	Ahorros
Egresos por la propuesta	Costos operativos (Mat, MO, CI),
	Depreciación
	Inversión inicial
Costo oportunidad	20%
Horizonte de evaluación	Años

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

En la Tabla N°47 se observa la evolución de ingresos del año 1 al año 2 de igual manera incrementara 5% hasta el año 3. Este porcentaje de incremento esta dada por la demanda de la linea de calzado Emilio Chavito Chukka. La cual es entregada por la Gerencia General (Sede Nisolo-Estados Unidos)

**Tabla N° 47**  
**Estado de Resultado**

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>				
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Ingresos		S/. 84,480.00	S/. 88,704.00	S/. 93,139.20
costos operativos		S/. 34,300.00	S/. 36,015.00	S/. 37,815.75
Depreciación activos		S/. 1,875.00	S/. 1,875.00	S/. 1,875.00
GAV		S/. 3,430.00	S/. 3,601.50	S/. 3,781.58
Utilidad antes de impuestos		S/. 44,875.00	S/. 47,212.50	S/. 49,666.88
Impuestos (30%)		S/. 8,077.50	S/. 14,163.75	S/. 14,900.06
Utilidad después de impuestos		<b>S/. 36,797.50</b>	<b>S/. 33,048.75</b>	<b>S/. 34,766.81</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 48**  
**Flujo de caja**

<b>FLUJO DE CAJA</b>				
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Utilidad después de impuestos		S/. 36,797.50	S/. 33,048.75	S/. 34,766.81
Más depreciación		S/. 1,875.00	S/. 1,875.00	S/. 1,875.00
Inversión	S/. -41,400.00			
	<b>S/. -41,400.00</b>	<b>S/. 38,672.50</b>	<b>S/. 34,923.75</b>	<b>S/. 36,641.81</b>

*Fuente: Empresa en estudio*

*Elaborado por: El autor*

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores de la ingeniería económica: VAN, TIR y B/C. Se ha seleccionado un COK de 20% anual para los respectivos cálculos. Realizando las estimaciones mediante el programa Microsoft Excel, se ha determinado lo siguiente:

**Tabla N° 49**  
**Flujo neto de efectivo**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>flujo neto de efectivo</b>	<b>S/. -41,400.00</b>	<b>S/. 38,672.50</b>	<b>S/. 34,923.75</b>	<b>S/. 36,641.81</b>

*Fuente: Empresa en estudio*  
*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 50**  
**Indicadores Económicos (VAN y TIR)**

<b>VAN</b>	<b>S/. 36,284.44</b>
<b>TIR</b>	<b>72%</b>

*Fuente: Empresa en estudio*  
*Elaborado por: El autor*

**Tabla N° 51**  
**Ingresos y Egresos**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Ingresos</b>		<b>S/. 84,480.00</b>	<b>S/. 88,704.00</b>	<b>S/. 93,139.20</b>
<b>Egresos</b>		<b>S/. 45,807.50</b>	<b>S/. 53,780.25</b>	<b>S/. 56,497.39</b>

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

**Tabla N° 52.**

**Indicadores Económicos B/C**

VAN Ingresos	S/. 185,900.00
VAN Egresos	S/. 108,215.56
<b>B/C</b>	<b>1.72</b>

**Fuente:** Empresa en estudio  
**Elaborado por:** El autor

Se obtiene una ganancia al día de hoy de **S/. 36,284.44** soles, una tasa interna de retorno de **72%** y un beneficio costo de **1.72**, es decir por cada sol invertido, se obtienen **1.72** soles de ganancia.

## **CAPÍTULO 6**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 6.1 Resultados

Se puede concluir que la área involucrada en la Propuesta de Mejora tuvieron un costo perdido actual que se detalla en la **Tabla N° 53**, en el mismo se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión que fue realizada en el área respectivas.

**Tabla N° 53**

**Resumen de costos perdidos, actuales y beneficio de propuesta de mejora.**

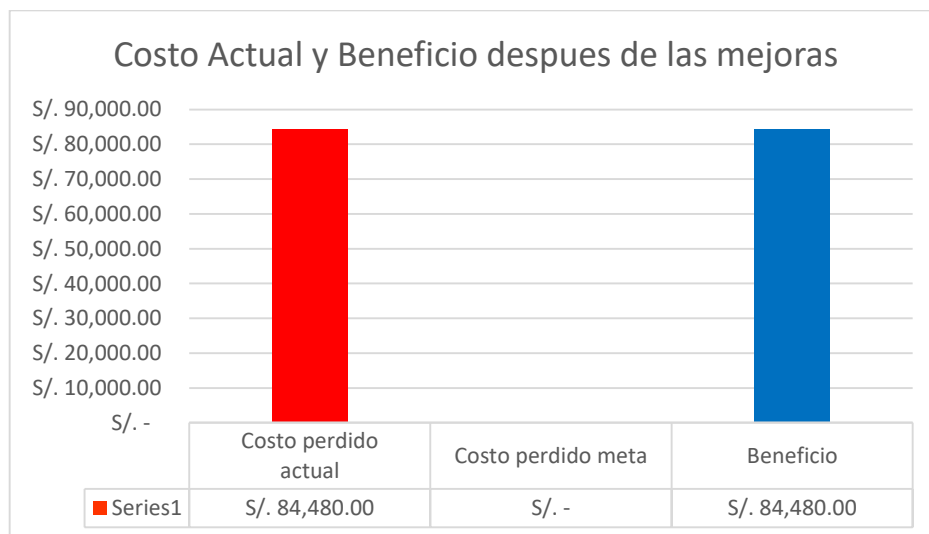
Área	Propuesta	Costo perdido actual	Costo perdido meta	Beneficio
Producción	Plan de capacitación del Personal	S/ 6,000	S/ 0.0	S/ 6,000
	Plan de mantenimiento preventivo	S/ 1,800	S/ 0.0	S/ 1,800
	MRP	S/ 13,320	S/ 0.0	S/ 13,320
	<b>Total Trimestral</b>	<b>S/ 21,120</b>	<b>S/ 0.0</b>	<b>S/ 21,120</b>
	<b>Total Anual</b>	<b>S/ 84,480</b>	<b>S/ 0.0</b>	<b>S/ 84,480</b>

*Fuente:* Empresa en estudio

*Elaborado por:* El autor

**Gráfico N° 26**

**Costo y beneficio Económico por las Aplicaciones de las Propuestas de Mejora**



*Fuente:* Empresa en estudio

*Elaborado por:* El autor



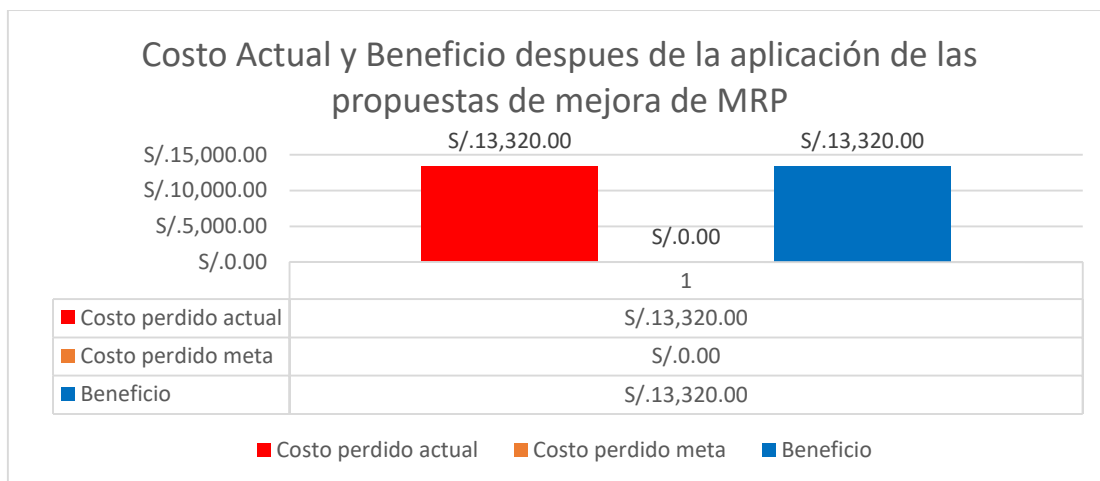
## 6.2. Discusiones

### 6.2.1. Propuesta del sistema MRP

En el **Gráfico 27** se puede apreciar el costo de pérdida actual de **S/.13,320** ya que las causas raíces **N° 04, 05, 06 y 08**, no cuentan con una metodología de planificación, lo cual genera un desabastecimiento de materiales que no se logra cumplir un pedido completo y solo se llega a fabricar **86.85%** de lo solicitado y para contrarrestar esta problema de desabastecimiento, el **MRP** ayudara a incrementar los indicadores para el beneficio de la empresa CREATRA S.A.C.

**Gráfico N° 27**

**Costo actual y costo después de la aplicación de la propuesta mejora del MRP.**



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

El desarrollo del sistema **MRP** nos permite conocer y tomar decisiones en beneficio de la línea de producción del calzado Emilio Chavito Chukka referente a las fechas de lanzamientos de pedidos, la cantidad de materiales que se va requerir para cierta cantidad de producción, de tal modo que se compre lo necesario y a en las fechas indicadas. En el **Gráfico N° 27** observamos que la barra roja representa el costo perdido de **S/. 13,320.00** soles y con el desarrollo de la herramienta se logra

llegar a **S/. 0.00** soles debido a que el **MRP** en teoría acabaría con los problemas de desabastecimiento de materiales generando un beneficio de **S/. 13,320.00** soles tal como lo representa la barra azul del **Grafico N° 27**, reafirmando lo beneficioso que es para CREATRA S.A.C

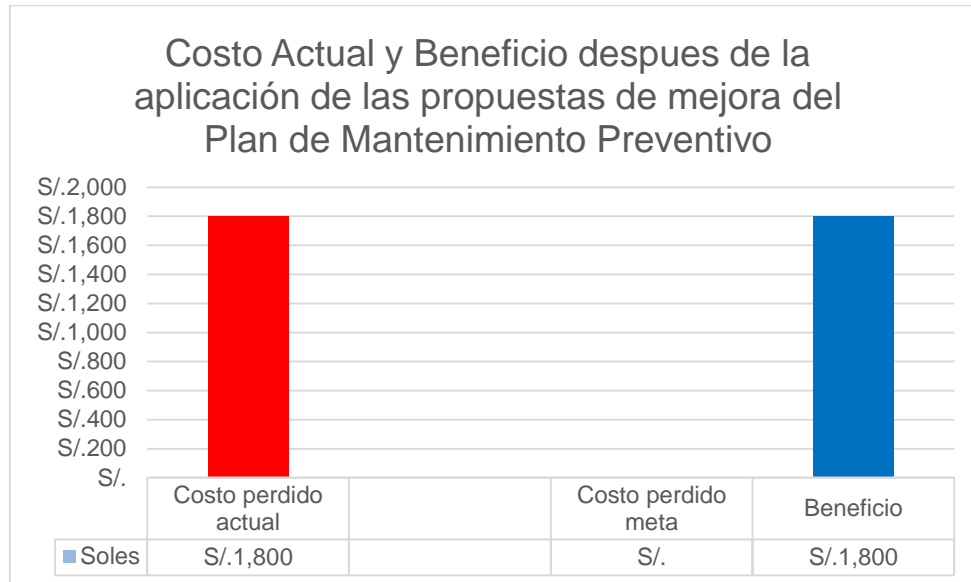
Como antecedente **Avalos & Gonzales (2013)** en la ciudad de **Trujillo** en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustento “**Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa BAMBINI SHOES.** Con la elaboración del MRP se mejoró el flujo de materiales, en cantidades adecuadas en el tiempo adecuado lo cual ayudo a complementar el resultado de su productividad a un **81.7%**.

#### **6.2.2. Propuesta de Aplicación de Plan de Mantenimiento Preventivo**

En el **Gráfico N° 28** se puede apreciar el costo de perdida actual de **S/.1800 soles** ya que la causa raíz **N° 03** no cuenta con la herramienta de **Plan de Mantenimiento Preventivo**, lo cual genera fallas de maquinaria y afecta directamente al **2%** de la producción representado en promedio trimestral de **15 pares** de calzado defectuosos por maquinaria. Para contrarrestar este problema el **Plan de Mantenimiento Preventivo**, ayudara a tener un equipo **100%** funcional y reducirá la cantidad de zapatos fallidos de 15 pares a 0 pares en total del trimestre, generando un beneficio económico para la empresa CREATRA S.A.C.

**Gráfico N° 28**

**Costo actual y Beneficio obtenido por la aplicación de la propuesta mejora del Plan de mantenimiento preventivo.**



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

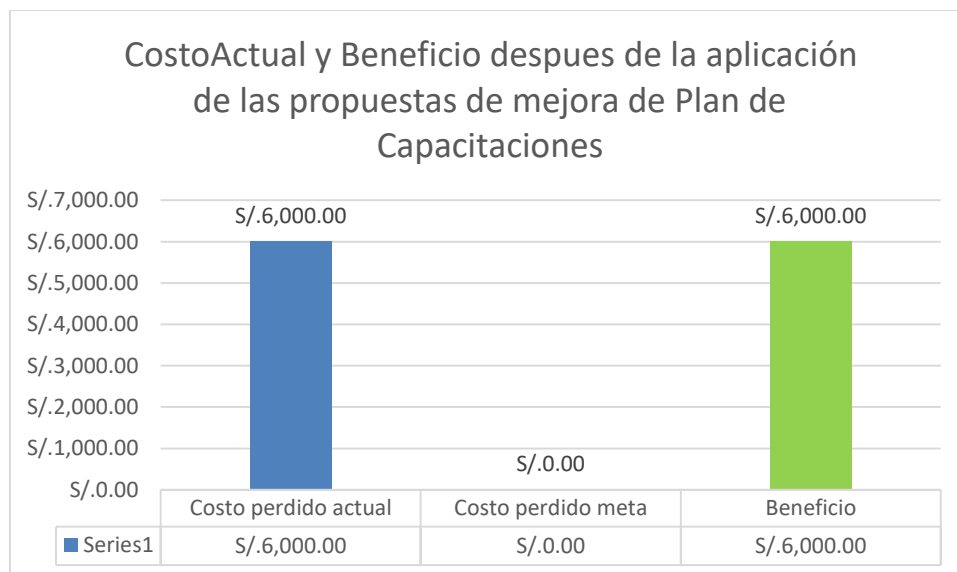
El desarrollo de un **Plan de Mantenimiento Preventivo** permite conocer y tomar decisiones en beneficio a línea de producción de Emilio Chavito Chukka disminuyendo el porcentaje de calzado dañado por maquinaria y logrando producir más calzado y cumplir la demanda. En la barra roja del **Gráfico 28** observamos que el costo perdido inicialmente es de **S/. 1800.00** soles y con el desarrollo de la herramienta es de **S/.0.00** soles generando un beneficio de **S/. 1800.00** soles tal como lo muestra la barra azul, reafirmando lo beneficioso que es para CREATRA S.A.C. que considere la propuesta. **Inatec (2013)** menciona que el mantenimiento preventivo es aquel que se realiza en periodos cortos, ya sea diario, semanal o quincenal, el objetivo es prevenir cualquier problema que afecte el funcionamiento correcto de la máquina. Esto incluye lubricar todas las piezas de la máquina, verificar nivel de aceite, descartar algún material físico estropeado dentro de la maquinaria para así mantener el buen funcionamiento del equipo.

### 6.2.3. Propuesta del Plan de capacitación

En el **Gráfico N° 29** se puede apreciar el costo de perdida actual de S/.6000 soles ya que la causa raíz **N°1**, no cuenta con un **Plan de Capacitaciones**, lo cual genera una incorrecta aplicación de las técnicas y uso incorrecto de las herramientas de trabajo, generando **6.76% de fallas** de la producción, representado en 50 pares fallados por mano de obra. Para contrarrestar este problema el **Plan de Capacitaciones**, ayudara a tecnificar la mano de obra. Esto reducirá la cantidad de zapatos fallidos de **50 pares a 0 pares** en total por trimestre logrando un beneficio significativo en el incremento de los indicadores de la empresa CREATRA S.A.C.

**Gráfico N° 29**

#### Costo actual y Beneficio por la aplicación de la propuesta de mejora de plan de Capacitaciones Plan de Capacitación



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

El desarrollo de un **Plan de Capacitaciones** detalla todos los pasos y procedimientos a seguir para que se desarrolle los temas de acuerdo a la necesidad del personal tanto para los administrativos como el personal operario, terminando en la evaluación y monitoreo de las capacitaciones. Esta herramienta ayudará a la aplicación de las fichas técnicas, como también la reducción de calzado fallado.

Todos estos beneficios se ve reflejado en el **Gráfico N° 29**, que detalla la perdida actual en la barra roja de **S/.6000** soles por no contar con esta herramienta y al implementarla este costo perdido sería de **S/.0.00** soles generando un beneficio de **S/. 6,000.00** soles a favor de **Creatra Sac**. Como antecedente desde la perspectiva de formación y crecimiento relacionado a la capacitación de personal **Rivero & Vera (2016) en la ciudad de Trujillo, en una tesis para optar el título de Ingeniero Industrial sustentó Diseño de balanced scorecard para aumentar la rentabilidad en la empresa Transportes N&M Moncada S.R.L** Las conclusiones de esta investigación nos indican que se utilizó la metodología creada por Robert Kaplan y David Norton, con la participación activa de directivos y colaboradores de la empresa, con el fin de involucrar a todo el personal desde el principio en el diseño de este sistema de gestión, lo cual permitirá profundizar la estrategia a seguir a corto y mediano plazo dentro de toda las áreas funcionales. Si se logra cumplir con los indicadores propuestos su aumento en rentabilidad será significativa.

## **CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES

- Se estableció luego del diagnóstico, que las principales causas raíces, que originan el problema en estudio son: No existe un control adecuado de ingresos de MP, falta de codificación adecuada de materiales, falta de control de inventarios, no existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP (estas causas raíces generan que solo se produzca 86.9% de los pedidos trimestrales), por falta de capacitación del personal (6.76% de pares fallidos), falta de plan de mantenimiento de maquinaria (2% de pares fallidos).
- Luego del diagnóstico se determinaron que las técnicas y/o metodologías a emplear son: MRP (beneficio: S/. 13,320.00), plan de capacitaciones del personal (beneficio: S/. 6,000.00), plan de mantenimiento preventivo (beneficio: S/. 1,800.00).
- Se concluye que antes de la propuesta de mejora, los costos anuales en la línea de producción de Emilio Chavito Chukka, ascienden a S/. 84,480.00 soles, por ende, se logra una mejora de S/. 84,480.00 soles. Lo cual representa el 100% de ahorro.
- La propuesta de mejora nos lleva a realizar una inversión de S/. 41,400.00 (implementación de MRP, implementación de plan de mantenimiento preventivo, implementación de capacitaciones de personal). La cual genera un beneficio de: S/. 84, 480.00.
- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 36,284.44, 72% y 1.72 para cada indicador respectivamente. Lo cual concluye que esta propuesta es beneficiosa para la empresa CREATRA S.A.C.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la gerencia de producción, realizar las inversiones respectivas en el área de Producción con la finalidad de lograr la disminución de costos perdidos actualmente y así incrementar la rentabilidad.
- Se recomienda a la jefatura de RRHH, emplear los formatos propuestos en el plan de capacitación, ya que permitirá controlar el proceso y lograr las metas establecidas.
- Se recomienda a la jefatura de mantenimiento, emplear el plan de mantenimiento, ya que permitirá llegar a la meta propuesta.
- La implementación de este proyecto, podrá materializar los resultados si la gerencia general está comprometida con el proyecto.



## BIBLIOGRAFÍA

- **Avalos, S. & Gonzales, K. (2013)** *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa BAMBINI SHOES.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- **Bayas, R. & Cisneros, M. (2013).** *Análisis de la competitividad del sistema manufacturero de calzado en el cantón cevallos* (Tesis de Grado Magister). Universidad de las Fuerzas Armadas. LCATUNGA, Ecuador.
- **Boríssov, Z. & Makárova.** (s.f.). *Diccionario de Economía Política.* Recuperado el 2 de Octubre de 2017, de <http://www.eumed.net>
- **Chavez, A. (2016).** *Creación de una nueva línea de calzado deportivo urbano para niños en la empresa Calzado Chávez a través de un emprendimiento en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua en el período octubre 2015 – junio 2016* (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- **Chase, R. B. J. & Aquilano, F. R. (2009).** *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros (12<sup>a</sup> ed).* México: Mc Graw-Hill.
- **Companys, R., & Fonollosa, J. B. (1999).** *Nuevas Técnicas de Gestión de Stock: MRP y JIT (1<sup>a</sup> ed).* España: Marcombo, S.A.
- **Repositorio de Documentos de la FAO (2012)** Recuperado el 3 de octubre del 2017, de <http://www.fao.org/docrep/003/V8490S/v8490s06.htm>
- **Domínguez Machuca, J. A. (1995).** *Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios.* España.
- **Niebel B. (2001).** *Métodos, tiempos y movimientos Alfa Omega (10<sup>a</sup> ed).* México
- **Idrogo, I. & Uricaro, N.** *Evaluación de los riesgos ocupacionales por puestos de almacenamiento de granos, ubicada en Maturín, estado Monagas – Venezuela.* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Oriente. Barcelona, Venezuela.

- **Martell G. & Sánchez A. (2013).** *Plan de capacitación para mejorar el desempeño de los trabajadores operativos del gimnasio Sport Club de la ciudad de Trujillo.* (Tesis de Licenciatura) Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
- **Negrón, D. (2009).** *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios.* México: Cengage Learning Editores.
- **Obando, L. & Ruiz, J. Mercado, D. (2011).** *Manual para el participante mantenimiento preventivo de la maquina de coser.* Nicaragua: INATEC
- **Rivero, J. & Vera, C.(2016)** *Diseño de Balanced Scorecard para aumentar la rentabilidad en la empresa Transportes N&M Moncada S.R.L en el periodo 2015-2016.* (Tesis de Licenciatura) Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- **Silíceo, A. (2006).** *Capacitación y desarrollo de personal. (5ª ed).* España: Editorial Limusa.
- **Valero, M. (2017).** *Procesos en la gestión de producción en la empresa de calzados Cepeza Perú S.A.C* (Tesis de Licenciatura) Universidad Wiener. Lima, Perú.

## ANEXOS

### Anexo N° 01: Encuesta de Matriz de Priorización Producción

<b>ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN</b>											
<b>Área de Aplicación:</b> Area de Produccion											
<b>Problema :</b> Elaboracion del Emilio Chavito Chukka											
<b>Nombre:</b> _____		<b>Cargo:</b> _____									
<b>Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el problema.</b>											
		<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Valorización</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Alto</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Regular</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Bajo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	Valorización	Puntaje	Alto	3	Regular	2	Bajo	1	
Valorización	Puntaje										
Alto	3										
Regular	2										
Bajo	1										
EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA.											
Causa	Preguntas con respecto a las principales causas	Calificación									
		Alto	Regular	Bajo							
CR1	Falta de capacitación del personal en el trabajo										
CR2	No se sigue el planeamiento de producción										
CR3	Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria										
CR4	No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP										
CR5	Falta de condificación adecuada de materiales										
CR6	No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP										
CR7	Falta de una correcta distribución de planta										
CR8	Falta de control de Inventarios										

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

## Anexo N° 02: Matriz de Priorización Producción

### MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

EMPRESA: CREATRA S.A.C.  
ÁREAS: Gerencia, Administración y Operaciones  
PROBLEMA: Altos Costos

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

ÁREAS	NOMBRE	Mano de Obra	Método	Maquinaria	Materiales			Medio Ambiente	Medición
		CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8
		Falta de capacitación del personal en el trabajo	No se sigue el planeamiento de producción	Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria	No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP	Falta de confidencialidad adecuada de materiales	No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP	Falta de una correcta distribución de planta	Falta de control de inventarios
Gerencia	Daryl James Edwards	3	2	3	2	3	2	1	3
Administrador	Fritz Duran Simon	3	1	2	2	2	2	1	3
Operaciones	Operario 1	3	1	2	3	3	2	1	3
	Operario 2	3	1	2	2	2	3	1	2
	Operario 3	3	1	3	3	2	2	2	2
	Operario 4	2	1	2	3	2	2	1	2
	Operario 5	3	1	2	3	2	2	1	2
	Operario 6	2	1	2	3	2	2	2	2
	Operario 7	3	1	2	2	3	3	1	2
Calificación Total		25	10	20	23	21	20	11	21

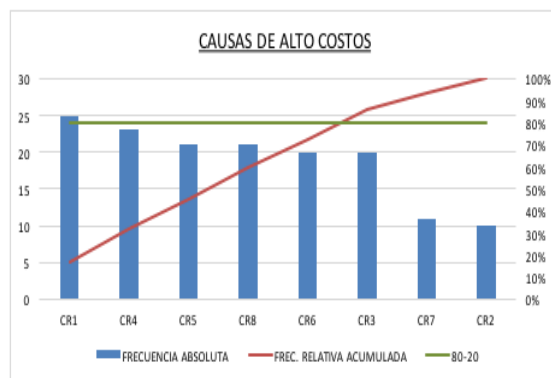
**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

### Anexo N° 03: Diagrama Pareto Producción

#### DIAGRAMA DE PARETO

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FREC. RELATIVA ACUMULADA	80-20
CR1	Falta de capacitación del personal en el trabajo	25	17%	17%	80%
CR4	No existe un control adecuado de ingresos y salida de MP	23	15%	32%	80%
CR5	Falta de condificación adecuada de materiales	21	14%	46%	80%
CR8	Falta de control de Inventarios	21	14%	60%	80%
CR6	No existe una programación adecuada para el abastecimiento de MP	20	13%	73%	80%
CR3	Falta de Plan de mantenimiento en maquinaria	20	13%	86%	80%
CR7	Falta de una correcta distribución de planta	11	7%	93%	80%
CR2	No se sigue el planeamiento de producción	10	7%	100%	80%
TOTAL		151	100%		



**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

#### Anexo N° 04: Promedio e índice estacional

Año	1T-2018	2T-2018	3T-2018	4T-2018
2018	1000	1200	1200	1200

Promedio por estación:	1,000	1,200	1,200	1,200
------------------------	-------	-------	-------	-------

Índice estacional:	1	1	1	1
--------------------	---	---	---	---

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

### Anexo N° 05: Desestacionando del Pedido

Año	Trimestre	Demanda	IE	Demanda desestac	X	Proyección de la DD
2018	T1				1	1,000
	T2				2	1,200
	T3				3	1,200
	T4				4	1,200

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

### Anexo N° 06: PMP por tallas de Emilio Chavito Chukka

Inv. Inicial	0	ss	0
Lead-time entrega :	0		

38		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
Emisión de Ordenes		30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40

Inv. Inicial	0	ss	0
Lead-time entrega :	0		

38.5		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40
Emisión de Ordenes		35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40

Inv. Inicial	0	ss	0
Lead-time entrega :	0		

39		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		35	35	35	40	35	35	40	45	40	40	45	40
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		35	35	35	40	35	35	40	45	40	40	45	40
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		35	35	35	40	35	35	40	45	40	40	45	40
Emisión de Ordenes		35	35	35	40	35	35	40	45	40	40	45	40



Inv. Inicial	0
Lead-time entrega :	0

ss	0
----	---

39.5		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		40	40	40	40	35	35	45	45	45	45	45	45
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		40	40	40	40	35	35	45	45	45	45	45	45
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		40	40	40	40	35	35	45	45	45	45	45	45
Emisión de Ordenes		40	40	40	40	35	35	45	45	45	45	45	45

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega :	0

ss	0
----	---

40		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		40	40	40	45	35	35	45	45	45	45	45	45
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		40	40	40	45	35	35	45	45	45	45	45	45
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		40	40	40	45	35	35	45	45	45	45	45	45
Emisión de Ordenes		40	40	40	45	35	35	45	45	45	45	45	45

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega :	0

ss	0
----	---

41		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		40	40	30	45	35	35	45	45	45	45	45	45
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		40	40	30	45	35	35	45	45	45	45	45	45
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		40	40	30	45	35	35	45	45	45	45	45	45
Emisión de Ordenes		40	40	30	45	35	35	45	45	45	45	45	45

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega :	0

ss	0
----	---

41.5		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		40	40	35	45	35	35	45	50	45	45	50	45
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		40	40	35	45	35	35	45	50	45	45	50	45
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		40	40	35	45	35	35	45	50	45	45	50	45
Emisión de Ordenes		40	40	35	45	35	35	45	50	45	45	50	45

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega :	0

ss	0
----	---

42		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		40	40	35	45	40	35	50	50	50	50	50	50
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		40	40	35	45	40	35	50	50	50	50	50	50
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		40	40	35	45	40	35	50	50	50	50	50	50
Emisión de Ordenes		40	40	35	45	40	35	50	50	50	50	50	50

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega :	0

ss	0
----	---

43		2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		45	40	35	45	40	35	50	45	45	50	45	45
Pedidos anticipados													
Requerimiento Bruto		45	40	35	45	40	35	50	45	45	50	45	45
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		45	40	35	45	40	35	50	45	45	50	45	45
Emisión de Ordenes		45	40	35	45	40	35	50	45	45	50	45	45

***Tabla de ordenes de Producción Emitidas (PMP)***

Talla	2018-T1			2018-T2			2018-T3			2018-T4		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	30	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
38.5	35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40
39	35	35	35	40	35	35	40	45	40	40	45	40
39.5	40	40	40	40	35	35	45	45	45	45	45	45
40	40	40	40	45	35	35	45	45	45	45	45	45
41	40	40	30	45	35	35	45	45	45	45	45	45
41.5	40	40	35	45	35	35	45	50	45	45	50	45
42	40	40	35	45	40	35	50	50	50	50	50	50
43	45	40	35	45	40	35	50	45	45	50	45	45
<b>Producción agregada</b>	<b>345</b>	<b>340</b>	<b>315</b>	<b>370</b>	<b>320</b>	<b>310</b>	<b>400</b>	<b>405</b>	<b>395</b>	<b>400</b>	<b>405</b>	<b>395</b>
<b>TOTAL TRIMESTRAL</b>	<b>1000</b>			<b>1000</b>			<b>1200</b>			<b>1200</b>		

***Fuente:*** Empresa en estudio

***Elaborado por:*** El autor

### Anexo N° 07: MRP para la Fabricación de Emilio Chavito Chukka

Artículo	Tamaño del lote	Plazo	En inventario	Nivel	SS
Emilio chavito Chukka Empaquetada	LxL	-	0	1	0
Periodo	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Requerimientos brutos		1,000	1,000	1,200	1,200
Recepciones programadas					
Inventario disponible	0	0	0	0	0
Requerimientos netos		1000	1000	1200	1200
Recepciones planeadas		1000	1000	1200	1200
Emisiones planeadas		1000	1000	1200	1200

**Componente 1: Emilio chavito Chukka**

**COMPONENTE 1: Emilio chavito Chukka**

	batch/millar	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
<b>SKU1</b>	1.0000	1000	1000	1200	1200

Stock Inicial : 15

Tamaño de lote : LxL SS 0

Lead-time entrega : 0

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
<b>Necesidades Brutas</b>		1,000	1,000	1,200	1,200
<b>Entradas Previstas</b>					
<b>Stock Final</b>	15	-	-	-	-
<b>Necesidades Netas</b>		985	1,000	1,200	1,200
<b>Pedidos Planeados</b>		985	1,000	1,200	1,200
<b>Lanzamiento de ordenes</b>		985	1,000	1,200	1,200

**Componente 2: Limpioprent**

**COMPONENTE 2: Limpioprent**

	Paq/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
<b>SKU1</b>	0.02000	20	20	24	24

Stock Inicial : 10

Tamaño de lote : LxL SS 0

Lead-time entrega : 0

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
<b>Necesidades Brutas</b>		20.00	20.00	24.00	24.00
<b>Entradas Previstas</b>					
<b>Stock Final</b>	10.00	-	-	-	-

<b>Necesidades Netas</b>		10.00	20.00	24.00	24.00
<b>Pedidos Planeados</b>		10.00	20.00	24.00	24.00
<b>Lanzamiento de ordenes</b>		10.00	20.00	24.00	24.00

**Componente 3: Caja de Empaque**

**COMPONENTE 3: Caja de Empaque**

	<b>Paq/bat</b>	<b>1T-18</b>	<b>2T-18</b>	<b>3T-18</b>	<b>4T-18</b>
<b>SKU1</b>	1	1000	1000	1200	1200

Stock Inicial : 150

Tamaño de lote : LxL SS 0

Lead-time entrega : 1

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

<b>Período</b>	<b>Inicial</b>	<b>1T-18</b>	<b>2T-18</b>	<b>3T-18</b>	<b>4T-18</b>
<b>Necesidades Brutas</b>		1,000	1,000	1,200	1,200
<b>Entradas Previstas</b>					
<b>Stock Final</b>	150	-	-	-	-
<b>Necesidades Netas</b>		850	1,000	1,200	1,200
<b>Pedidos Planeados</b>		850	1,000	1,200	1,200
<b>Lanzamiento de ordenes</b>	850	1,000	1,200	1,200	-

**Componente 4: Bolsa de Tocuyo**

**Componente 4: Bolsa de Tocuyo**

	<b>Paq/bat</b>	<b>1T-18</b>	<b>2T-18</b>	<b>3T-18</b>	<b>4T-18</b>
<b>SKU1</b>	1	1000	1000	1200	1200

Stock Inicial : 200

Tamaño de lote : LxL SS 0

Lead-time entrega : 1

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

<b>Período</b>	<b>Inicial</b>	<b>1T-18</b>	<b>2T-18</b>	<b>3T-18</b>	<b>4T-18</b>
<b>Necesidades Brutas</b>		1,000	1,000	1,200	1,200
<b>Entradas Previstas</b>					
<b>Stock Final</b>	200	-	-	-	-
<b>Necesidades Netas</b>		800	1,000	1,200	1,200
<b>Pedidos Planeados</b>		800	1,000	1,200	1,200
<b>Lanzamiento de ordenes</b>	800	1,000	1,200	1,200	-

**Componente 5: Etiqueta**

	<b>Paq/bat</b>	<b>1T-18</b>	<b>2T-18</b>	<b>3T-18</b>	<b>4T-18</b>
<b>SKU1</b>	1	1000	1000	1200	1200

Stock Inicial : 10  
 Tamaño de lote : LxL SS 0  
 Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		1,000	1,000	1,200	1,200
Entradas Previstas					
Stock Final	10	-	-	-	-
Necesidades Netas		990	1,000	1,200	1,200
Pedidos Planeados		990	1,000	1,200	1,200
Lanzamiento de ordenes		990	1,000	1,200	1,200

Material 1: Perfilado de Emilio

¿Quién lo requiere?	kg/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Comp1	1	985	1,000	1,200	1,200
Total		985	1,000	1,200	1,200

Stock Inicial : 0  
 Tamaño de lote : LxL SS 0  
 Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		985	1,000	1,200	1,200
Entradas Previstas					
Stock Final	0	-	-	-	-
Necesidades Netas		985	1,000	1,200	1,200
Pedidos Planeados		985	1,000	1,200	1,200
Lanzamiento de ordenes		985	1,000	1,200	1,200

Material 2: Planta de Emilio

¿Quién lo requiere?	und/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Comp1	1	985	1,000	1,200	1,200
Total		985	1,000	1,200	1,200

Stock Inicial : 130  
 Tamaño de lote : LxL SS 0  
 Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		985	1,000	1,200	1,200
Entradas Previstas					



¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Material 1:	4.00	3,940	4,000	4,800	4,800
<b>Total</b>		<b>3,940</b>	<b>4,000</b>	<b>4,800</b>	<b>4,800</b>

Stock Inicial : 0  
 Tamaño de lote : LxL SS 0  
 Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		3,940	4,000	4,800	4,800
Entradas Previstas					
Stock Final	0	-	-	-	-
Necesidades Netas		3,940	4,000	4,800	4,800
Pedidos Planeados		3,940	4,000	4,800	4,800
Lanzamiento de ordenes	3,940	4,000	4,800	4,800	

SUB Material 4 Pegamento Record 56

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Material 1:	0.00	0.99	1.00	1.20	1.20
<b>Total</b>		<b>0.99</b>	<b>1.00</b>	<b>1.20</b>	<b>1.20</b>

Stock Inicial : 0  
 Tamaño de lote : LxL SS 0  
 Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		0.99	1.00	1.20	1.20
Entradas Previstas					
Stock Final	0	-	-	-	-
Necesidades Netas		0.99	1.00	1.20	1.20
Pedidos Planeados		0.99	1.00	1.20	1.20
Lanzamiento de ordenes	0.99	1.00	1.20	1.20	

SUB Material 5 Aguaje Pegamento

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Material 1:	0.002	1.970	2.000	2.400	2.400
<b>Total</b>		<b>1.970</b>	<b>2.000</b>	<b>2.400</b>	<b>2.400</b>

Stock Inicial : 0  
 Tamaño de lote : LxL SS 0  
 Lead-time entrega : 0  
 Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos



Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		1.97	2.00	2.40	2.40
Entradas Previstas					
Stock Final	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		1.97	2.00	2.40	2.40
Pedidos Planeados		1.97	2.00	2.40	2.40
Lanzamiento de ordenes		1.97	2.00	2.40	2.40

**SUB Material 1**

**Pre Planta Bruta de Emilio**

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Material 2:	1.00	855	1,000	1,200	1,200
<b>Total</b>		<b>855</b>	<b>1,000</b>	<b>1,200</b>	<b>1,200</b>

Stock Inicial : 145

Tamaño de lote : LxL SS 0

Lead-time entrega : 1

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		855	1,000	1,200	1,200
Entradas Previstas					
Stock Final	145	-	-	-	-
Necesidades Netas		710	1,000	1,200	1,200
Pedidos Planeados		710	1,000	1,200	1,200
Lanzamiento de ordenes	710	1,000	1,200	1,200	

**SUB Material 2**

**Limpiador**

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Material 2:	0.02	17	20	24	24
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

Stock Inicial : 0

Tamaño de lote : LxL SS 0

Lead-time entrega : 0

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		17	20	24	24
Entradas Previstas					
Stock Final	0	-	-	-	-
Necesidades Netas		17	20	24	24
Pedidos Planeados		17	20	24	24
Lanzamiento de ordenes		17	20	24	24

**SUB Material 3**

**Suavizador**

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Material 2:	0.02	17	20	24	24
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

Stock Inicial : 0

Tamaño de lote : LxL SS 0

Lead-time entrega : 0

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		17	20	24	24
Entradas Previstas					
Stock Final	0	-	-	-	-
Necesidades Netas		17	20	24	24
Pedidos Planeados		17	20	24	24
Lanzamiento de ordenes		17	20	24	24

**SUB Material 4**

**Activador Pegamento**

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Material 2:	0.02	17.10	20.00	24.00	24.00
<b>Total</b>		<b>17.10</b>	<b>20.00</b>	<b>24.00</b>	<b>24.00</b>

Stock Inicial : 0

Tamaño de lote : LxL SS 0

Lead-time entrega : 0

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Período	Inicial	1T-18	2T-18	3T-18	4T-18
Necesidades Brutas		17.10	20.00	24.00	24.00
Entradas Previstas					
Stock Final	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		17.10	20.00	24.00	24.00
Pedidos Planeados		17.10	20.00	24.00	24.00
Lanzamiento de ordenes		17.10	20.00	24.00	24.00

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

## Anexo N° 08: Plan de capacitación para el personal de la empresa de CREATRA S.A.C.

### Solución Propuesta: Plan de Capacitación

<b>I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:</b>	La empresa CREATRA S.A.C. está dedicada al rubro de la fabricación de calzado para la exportación a EEUU.
<b>II. JUSTIFICACIÓN:</b>	<p>El recurso humano es el valor más importante de toda organización, es por ello que deben estar capacitados en temas relacionados a las labores que realizan.</p> <p>Un personal motivado que siente que se preocupan por su desarrollo y aprendizaje, trabaja en equipo que son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentas su éxito.</p>
<b>III. ALCANCE</b>	El presente plan de capacitación es de aplicación para el personal operario de la línea de Emilio Chavito Chukka.
<b>IV. FINES DE CAPACITACIÓN</b>	El propósito general es impulsar la eficacia en los procesos de producción de calzado y la capacitación se lleva a cabo para contribuir a elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y con ello al incremento de la productividad y calidad de la empresa.
<b>V. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN</b>	
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<p>Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades y aprendizaje de la fabricación de calzado en los puestos asuman.</p> <p>Permitir al personal desenvolvimiento en su desempeño y resalte su capacidad en sus labores.</p>

**OBJETIVO**

**ESPECIFICO**

Actualizar y ampliar los conocimientos de fabricación de calzado requeridos en las líneas de producción.

Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.

Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la empresa.

Apoyar la continuidad y desarrollo institucional.

**VI. TEMAS DE  
CAPACITACIÓN**

El origen de todos los problemas relacionados al desconocimiento parcial o total de las especificaciones técnicas en la fabricación de calzado. Un programa de educación continua al personal proporcionará la capacitación adecuada se obtendrá el conocimiento específico de la elaboración de calzado, otro punto importante es que conozcan de la importancia y herramientas del control de gestión. Los temas básicos que deben desarrollarse son:

- Administrar los recursos correctamente cuero, suela, badana u otros.
- Conocer el procedimiento para la fabricación de calzado.
- Proporcionar los conceptos fundamentales, teóricos y prácticos para el desarrollo de una línea de trabajo.
- Elaboración fichas técnicas para la fabricación de calzado mediante la experiencia obtenida.

**VII. ESTRATÉGIAS**

Las estrategias a emplear son:

- Clases teóricas y practicas.
- Dinámicas de motivación y evaluación de la capacitación

<b>VIII. RECURSOS</b>	Lo conforman los participantes (operarios), facilitadores y expositores especializados en la materia, como: técnicos e ingenieros de las instituciones que brindarán los servicios de capacitación.
<b>HUMANOS</b>	
<b>MATERIALES</b>	INFRAESTRUCTURA.- Las actividades de capacitación se desarrollaran en ambientes adecuados de las instituciones que brindaran el servicio de capacitación.
<b>IX. METAS</b>	Capacitar al 100% de personal, capacitado en la línea de Emilio Chavito Chukka.
<b>X. FECHA DE EJECUCIÓN</b>	<p>El primer curso: Concientización de usos de recursos para el correcto fin y propósito inicia en finales de Agosto del 2017</p> <p>El segundo curso: Aplicación de Fichas Técnicas Estandarizadas de calzado inicia en septiembre del 2017.</p> <p>El tercer curso: Gestión de requerimiento de Materiales en Septiembre del 2017.</p> <p>El cuarto curso: Aplicación de Fichas Técnicas II inicia en octubre del 2017.</p>

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

### Anexo 9: Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa

Capacitación de Producción		FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA							CÓDIGO: GTH01-001-01	
Gerencia			ÁREA SOLICITANTE				Fecha de reunión			
Gerencia General CREATRA S.A.C.			Producción				01/08/2018			
N°	TEMA/CURSO	OBJETIVO	N° PARTICIPANTE	PUESTO	INSTITUCIÓN	MES PROPUESTO	COSTO INDIVIDUAL(S/.)	MONTO VIÁTICOS (S/.)	TOTAL (S/.)	OBSERVACIONES
1	Concientización de usos de Recursos	Mejorar el uso de los recursos, cuero, suela, badana y sustancias necesarias para la fabricación del calzado	20	Operarios de fabricación	TEKNO	Marzo del 2018	S/.200.00	S/.150.00	S/.4,150.00	
2	Aplicación de Fichas Técnicas	Conocer los requerimientos para la fabricación de calzado generado por nuestro cliente, que están plasmadas en fichas	20	Operarios de fabricación	CEFOP	Abril del 2018	S/.200.00	S/.250.00	S/.4,250.00	
3	Gestión de Requerimientos de Materiales	Proporcionar los conceptos fundamentales, teóricos y prácticos a la nueva administración en producción.	20	Operarios de fabricación y Administración	UPN	Abril del 2018	S/.200.00	S/.300.00	S/.4,300.00	
4	Aplicación de Fichas Técnicas II (Retroalimentación)	Elaboración y evaluación del uso de fichas técnicas para la fabricación de calzado.	20	Operarios de fabricación	CEFOP	Mayo del 2018	S/.200.00	S/.250.00	S/.4,250.00	
V°B GERENTE					V°B JEFE DE INMEDIATO					
Apellidos y Nombres:					Apellidos y Nombres:					
Firma y Sello:					Firma y Sello:					
Fecha:					Fecha:					

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

### Anexo 10: Formato de desarrollo de los temas de capacitación

Capacitación de Producción		DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - MODULOS			CÓDIGO: GTH02-001-01
ÁREA SOLICITANTE					
Gerencia		Área		Fecha de reunión	
Gerencia General CREATRA S.A.C.		Producción		01/04/2018	
N°	CURSO	Fecha	Hora	Lugar	Contenido ó Tema
1	Concientización de usos de Recursos	15/03/2018 al 30/03/2018	Sábado de 08:00 am a 01:00 pm	Centro Cívico, Jirón Junin 372, Trujillo 13001	Módulo I - La importancia de Ahorrar, Reconocer el buen uso de Recursos. Módulo II - Utilización correcta de Materiales, Cuero, Badana, Suela y otros materiales.
2	Aplicación de Fichas Técnicas	01/04/2018 al 24/04/2018	Sábado de 08:00 am a 01:00 pm	Centro Cívico, Jirón Junin 372, Trujillo 13001	Módulo I - Definición, reconocimiento y utilización correcta de Fichas técnicas. Módulo II - Aplicación de Fichas técnicas en Modelo Ecuador Sana Módulo III - Observación y recopilación de datos extraños en el pro
3	Gestión de Requerimientos de Materiales	25/05/2018 al 30/05/2018	Lunes, miércoles y viernes de 7:00 p.m. a 10:00 p.m.	Jr. Carlos Mariños 1060	Módulo I - Cambio de proceso en la gestión de Grupo Jovanny Módulo II - Problemas Encontrados y propuestas planteadas Módulo III - Unidad el medio para lograr alcanzar el éxito.
4	Aplicación de Fichas Técnicas II (Retroalimentación)	1/6/2018 al 30/6/2018	Sábado de 08:00 am a 01:00 pm	Jr. Independencia 1809	Módulo I - Aplicación de Fichas técnicas en Área Cortado Módulo II - Aplicación de Fichas técnicas en Área Perfilado Módulo III - Aplicación de Fichas técnicas en Área Armado Módulo IV: Aplicación de Fichas técnicas en Área Alistado
V°B GERENTE			APROBACIONES		
Apellidos y Nombres:			Apellidos y Nombres:		
Firma y Sello:			Firma y Sello:		
Fecha:			Fecha:		

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

### Anexo 11: Formato de Cronograma de fechas de capacitación

Capacitación de Producción		CRONOGRAMA DE FECHAS DE LAS CAPACITACIONES - MODULOS							CÓDIGO: GTH02-002-							
ÁREA SOLICITANTE																
Gerencia		Área		Fecha de reunión												
Gerencia General CREATRA S.A.C.		Producción		01/04/2018												
N°	Área	Unidad	Inicio	Fin	Sesiones	CRONOGRAMA MAR - 19	CRONOGRAMA ABR - 18	CRONOGRAMA MAY - 18								
						26	9	16								
						25	27	#								
						#	7	#								
						#	#	#								
1	Producción	Módulo I - La importancia de Ahorrar, Reconocer el buen uso de Recursos.	10/03/2018	10/03/2018	La importancia de Ahorrar, Reconocer el buen uso de Recursos.	■										
2		Módulo II - Utilización correcta de Materiales, Cuero, Badana, Suela y otros materiales.	17/03/2018	17/03/2018	Utilización correcta de Materiales, Cuero, Badana, Suela y otros materiales.		■									
3		Módulo I - Definición, reconocimiento y utilización correcta de Fichas técnicas.	24/03/2018	24/03/2018	Definición, reconocimiento y utilización correcta de Fichas técnicas.			■								
4		Módulo II - Aplicación de Fichas técnicas en Modelo Emilio Chavito Chukka	31/03/2018	31/03/2018	Aplicación de Fichas técnicas en Modelo Emilio Chavito Chukka.				■							
5		Módulo III - Observación y recopilación de datos extraños en el proceso.	07/04/2018	07/04/2018	Observación y recopilación de datos extraños en el proceso.					■						
6		Módulo I - Cambio de proceso en la gestión de Grupo Jovanny	14/04/2018	14/04/2018	Cambio de proceso en la gestión de Grupo Jovanny						■					
7		Módulo II - Problemas Encontrados y propuestas planteadas	21/04/2018	21/04/2018	Problemas Encontrados y propuestas planteadas							■				
8		Módulo III - Unidad el medio para lograr alcanzar el éxito.	28/04/2018	28/04/2018	Unidad el medio para lograr alcanzar el éxito.								■			
9		Módulo I - Recopilación de información para Fichas técnicas en Área Cortado	05/05/2018	05/05/2018	Recopilación de información para Fichas técnicas en Área Cortado									■		
10		Módulo II - Recopilación de información para Fichas técnicas en Área Perfilado	12/05/2018	12/05/2018	Recopilación de información para Fichas técnicas en Área Perfilado										■	
11		Módulo III - Recopilación de información para Fichas técnicas en Área Armado	19/05/2018	19/05/2018	Recopilación de información para Fichas técnicas en Área Armado											■
12		Módulo IV: Recopilación de información para Fichas técnicas en Área Alistado	26/05/2018	26/05/2018	Recopilación de información para Fichas técnicas en Área Alistado											
APROBACIONES			V°B GERENTE													
Apellidos y Nombres:			Apellidos y Nombres:													
Firma y Sello:			Firma y Sello:													
Fecha:			Fecha:													

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

## Anexo 12: Formato de Evaluación de eficacia de capacitación

Capacitación de Producción	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN				GTH02-001-01	
<b>¡ La aplicación de tus conocimientos nos interesa... !</b>						
Tema	Institución Capacitadora:					Ciudad
Fecha	Área:					Gerencia
Apellidos y Nombres del Colaborador Evaluado	Criterios de Evaluación (1 totalmente en desacuerdo - 4)			Calificación Cualitativa (2)	ROI	Observaciones
	Ha adquirido nuevos conocimient	Aplicalo aprendido en el trabajo	Desarrolla mejoras de acuerdo a lo aprendido			

Apellidos y nombres del evaluador:	Firma del evaluador	Fecha de evaluación ...../...../.....
------------------------------------	---------------------	--

**Fuente:** Empresa en estudio  
**Elaborado por:** El autor

¡AGRADECEMOS SU COLABORACIÓN!



## Anexo 13: Evaluación de nivel de satisfacción de capacitación para empleados

Capacitación de Producción	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN	GTH02-002-01
-------------------------------	--	--------------

¡ Tu opinión nos interesa... !

Tema: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_  
 Área: \_\_\_\_\_ Gerencia: \_\_\_\_\_  
 Puesto: \_\_\_\_\_ Expositor: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

La evaluación comprende 4 niveles, marcar con un aspa 'X' según su criterio, teniendo en cuenta lo siguiente:

**1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En Desacuerdo 3 = De acuerdo 4 = Totalmente de acuerdo**

I.- CURSO / TEMA	1	2	3	4
1. Al inicio de la capacitación se explicaron los objetivos y la finalidad.				
2. El contenido de la capacitación correspondieron al tema.				
3. La duración de la capacitación fue suficiente.				
4. Lo desarrollado en la capacitación se puede aplicar en su puesto de trabajo.				
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:	.....			
II.- INSTRUCTOR / PONENTE	1	2	3	4
1. El ponente demostró dominio sobre el tema.				
2. El ponente estimuló la participación activa de los participantes (ejemplos, casos prácticos).				
3. El ponente resolvió las preguntas planteadas en clase.				
4. El ponente desarrolló todos los temas propuestos.				
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:	.....			
III.METODOLOGÍA UTILIZADA	1	2	3	4
1. Los medios técnicos utilizados (presentaciones, videos, artículos) fueron adecuados.				
2. La metodología (procedimiento) estuvo adecuada a los objetivos y contenido del curso.				
3. La calidad del material entregado ha sido apropiada.				
4. Los materiales del curso han sido útiles para el aprendizaje.				
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:	.....			
IV. ORGANIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN	1	2	3	4
1. La limpieza de la sala de capacitación fue adecuada.				
2. Las condiciones de la sala de capacitación fueron las apropiadas (ventilación, iluminación, etc.)				
3. Los medios audiovisuales utilizados fueron convenientes (proyector, laptop, sonido, pizarra).				
4. El horario establecido para la capacitación fue apropiado.				
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:	.....			

**¡AGRADECEMOS SU COLABORACIÓN!**

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

**Anexo 14:** Formato de Monitoreo del nivel de satisfacción de capacitación para operarios

Capacitación de Producción	MONITOREO DE LA CAPACITACIÓN							GTH03-001-01
----------------------------	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--------------


	TEMA	FECHA	LUGAR	AREA	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NIVEL DE SATISFACCION DE LA CAPACITACION	%
SATISFACCIÓN EMPLEADOS										

	TEMA	FECHA	LUGAR	AREA	NO	MAS O MENOS	TOTALMENTE DE ACUERDO	NIVEL DE SATISFACCION DE LA CAPACITACION	%
SATISFACCIÓN EMPLEADOS									

**Fuente:** Empresa en estudio

**Elaborado por:** El autor

**Anexo 15:** Frecuencia de fallas de maquinaria.

CREATRA		Cuadro de frecuencia de fallas											
		Partes de Equipo											
		Tensores de Hilo	Barra de Aguja	Palanca Tiro Hilo	Volante	Barra de pie	Motor electrico	Fajas	Poleas	Engranajes	Rodamientos	Bobinas	Cableado
		Perfiladora 1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Perfiladora 2	2	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	0
Perfiladora 3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	2	0	0	0
Perfiladora 4	3	3	2	2	2	2	2	1	2	0	1	1	1
Perfiladora 5	2	3	2	1	1	2	1	2	0	1	1	0	0
Perfiladora 6	3	3	2	2	2	2	2	1	1	0	1	0	0
Perfiladora 7	3	3	2	4	1	1	2	1	1	1	0	1	1
Perfiladora 8	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	0
Perfiladora 9	3	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1
Fallas Totales	25	23	20	19	17	16	14	11	9	8	7	4	4
Total Fallas de T1-T12	173												
Promedio de Fallas T1-T12	14												