

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL  
ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR  
COSTOS EN UNA FABRICA DE CALZADO TIPO  
BALLERINAS”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Quiroz Pérez Miguel Ángel Andretti

**Asesor:**

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2017



## DEDICATORIA

A mi familia:

Agradezco a Dios por haberme brindado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, porque han fomentado en mí el deseo de superación y de triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la consecuencia de este logro. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

## EPÍGRAFE

“La caídas más duras que uno pueda tener en la vida, son aquellas que te enseñan a valorar a la familia”

(Miguel Quiroz)

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mi esposa y a mi hija por los ejemplos de perseverancia y constancia para seguir adelante y nunca bajar los brazos. A Dios que siempre bendice mi hogar.

Agradezco al Ing. Miguel Rodríguez Alza por haberme asesorado y brindado el apoyo por la dirección de esta tesis.

## PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la tesis titulada:

PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR  
COSTOS EN UNA FABRICA DE CALZADO TIPO BALLERINAS

La tesis ha sido desarrollado durante los meses de Septiembre a Diciembre del año 2017, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

---

Br. Quiroz Pérez Miguel Ángel Andretti

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN la tesis desarrollada para el Bachiller Quiroz Pérez Miguel Ángel Andretti denominada:

PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR  
COSTOS EN UNA FABRICA DE CALZADO TIPO BALLERINAS

---

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

ASESOR

---

Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas  
PRESIDENTE DEL JURADO

---

Ing. Luis Mantilla Rodríguez

MIEMBRO DEL JURADO

---

Ing. Danny Stephan Zelada Mosquera

MIEMBRO DEL JURADO

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general, reducir los costos de la empresa de calzado de ballerinas mediante una propuesta de mejora en el área de producción de ballerinas.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa de calzado de ballerinas para cada área de estudio. Seleccionando el área de producción de ballerinas, puesto que eran las de mayor problemática, ocasionando altos costos.

Una vez culminada la etapa de identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se tomó en cuenta todas las problemáticas que se evidenciaron con el fin de demostrar lo mencionado anteriormente para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias. Adicionalmente en el trabajo aplicativo se explica a detalle el proceso productivo de ballerinas incluido los tiempos de cada proceso y las herramientas que son utilizadas.

El presente trabajo aplicativo detalla además las propuestas de mejora como son en la gestión de producción: Codificación, Kardex, Planificación de requerimientos de material (MRP) y un Plan de Capacitación.

La propuesta de implementación que se pretende diseñar contiene procedimientos de desarrollo, formatos normalizados que permiten controlar los procesos de producción y la gestión adecuada de almacenes e inventarios.

Finalmente, y con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de resultados y discusión para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda en la producción de ballerinas para reducir costos de una empresa de calzado tipo Ballerinas por lo que se pierde un promedio mensual de S/. 3,964.58 soles y con la aplicación de dichas propuestas se genera un beneficio de S/. 3,845.42 soles. En referencia a indicadores económicos, la propuesta tiene un VAN de S/.20,368.64, TIR de 52,38% y un Beneficio/Costo de 1,375, por lo que las propuestas de mejora en el área de producción dieron un impacto positivo reduciendo sus costos.

**Palabras claves:** MRP, costos, área de producción, propuesta de mejora, plan de capacitación, codificación, kardex.



## ABSTRACT

The present work has as general objective, to reduce the costs of ballerinas footwear company by means of a proposal of improvement in the production area of ballerinas.

First, a diagnosis was made of the current situation of the ballerina footwear company for each study area. Selecting the production area of ballerinas, since they were the most problematic, causing high costs.

Once the identification stage of the problems was completed, the diagnosis of the company was drafted, taking into account all the problems that were evidenced in order to demonstrate the aforementioned in order to determine the economic impact that generates in the company these problems represented in monetary losses. Additionally, in the application work, the ballerinas production process is explained in detail, including the times of each process and the tools that are used.

This application work also details the improvement proposals such as in production management: Coding, Kardex, Material Requirements Planning (MRP) and a Training Plan.

The proposed implementation that is intended to design contains development procedures, standardized formats that allow control of production processes and the proper management of warehouses and inventories.

Finally, and with all the information analyzed and collected; and from the diagnosis that has been prepared, an analysis of results and discussion will be presented in order to corroborate with quantitative data the presented evidences and the improvement achieved in the production of ballerinas to reduce costs of a footwear company type Ballerinas so it is lost a monthly average of S / . 3,964.58 soles and with the application of said proposals a profit of S / . 3,845.42 soles. In reference to economic indicators, the proposal has a NPV of S / .20,368.64, IRR of 52.38% and a Benefit / Cost of 1.375, so that the proposals for improvement in the production area had a positive impact by reducing their costs.

Keywords: MRP, costs, production area, improvement proposal, training plan, coding, kardex.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación sobre el desarrollo de una Propuesta de mejora en el área de Producción de la línea de calzado de ballerinas; para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado de ballerinas, 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 de calzado de ballerinas. Además de un análisis de la situación problemática del área de producción, 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 el área de producción. En el Capítulo V, se describe la evaluación económica y financiera, 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

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>EPÍGRAFE</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>v</b>

<b>RESUMEN .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>x</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Realidad Problemática .....</b>	<b>2</b>
1.1.1 Antecedentes de la Investigación.....	4
1.1.2. Base Teórica .....	8
1.1.3. Definición de términos básicos.....	17
<b>1.2. Formulación del Problema.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Objetivo .....</b>	<b>19</b>
1.3.1. General .....	19
1.3.2. Objetivos específicos .....	19
<b>1.4 Hipótesis: .....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>21</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Tipo de Investigación .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2. Métodos .....</b>	<b>22</b>
2.2.1.Diagnóstico: Características.....	22
2.2.2.Desarrollo de la propuesta: Características .....	22
<b>2.3. Procedimientos .....</b>	<b>22</b>
- Técnicas de obtención de datos.....	22
- Técnicas de análisis e interpretación de datos.....	22
- Procedimientos .....	23
2.3.1 Diagnostico de la Realidad Actual.....	24
2.3.1.1 Descripción general de la empresa .....	24
- Reseña Histórica .....	24
2.3.1.2 Actividad en sector económico .....	25
2.3.1.3 Organigrama de Empresa de Cazado tipso Ballerinas .....	26
2.3.1.4 Número de Personal.....	26
2.3.1.5 Principales productos .....	27

Fuente: Empresa de calzado de Ballerinas .....	27
2.3.1.6 Descripción particular del Área de la empresa en objeto de análisis .....	28
- Descripción del Área de producción.....	28
2.3.1.7 Identificación de las causas raíces .....	30
2.3.1.8 Identificación de los indicadores .....	33
2.3.2 Solución Propuesta .....	34
2.3.2.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables .....	34
2.3.2.2. Causa Raíz CR1: Falta de Capacitación del personal del trabajo ..	35
2.3.2.3 Causa Raíz CR4, CR5, CR8, CR6 .....	48
2.3.3. Evaluación Económica .....	61
2.3.3.1 Inversión de la propuesta.....	61
2.3.3.2 Beneficios de la propuesta.....	64
2.3.3.3 Beneficios Producción .....	65
2.3.3.4 Evaluación Económica .....	66
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS .....</b>	<b>70</b>
<b>3.1 Resultados .....</b>	<b>71</b>
<b>CAPITULO IV DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....</b>	<b>72</b>
<b>4.1. Discusiones.....</b>	<b>73</b>
4.2.1. Costo Reducido.....	73
4.2.2.Propuesta del sistema MRP, Codificación y Kardex .....	73
4.2.3. Propuesta del Plan de capacitación .....	74
<b>4.2 Conclusiones .....</b>	<b>76</b>
<b>Referencias Bibliografía.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>

### ÍNDICE DE ANEXO

Anexo N° 01: Promedio e índice estacional .....	80
Anexo N° 02: Estaciones de demanda.....	81
Anexo N° 03: PMP por tallas de Ballerinas .....	82
Anexo N° 04: MRP para la Fabricación de Ballerinas .....	83

Anexo N° 05: Vale de Salida .....86

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N 01. Principales países productores de calzado (2015) .....2  
Tabla N 02. Principales países exportadores de América del Sur (2015). .....2  
Tabla 3. Distribución detallada de trabajadores por Estación de trabajo.....26  
Tabla 4 El resumen de Ishikawa del Área de Producción .....32

Tabla 5. Identificación de Indicadores de Producción .....	33
Tabla 6. Matriz resumen de indicadores de variables .....	34
Tabla 7. Costo total semestral generado por productos fallados en estación de Perfilado.....	35
Tabla 8. Costo total semestral generado por productos fallados en la estación de Armado.....	36
Tabla 9. Total, de pares fallidos .....	36
Tabla 10. Costos y porcentaje de zapatos fallidos después del desarrollo del plan de capacitación .....	47
Tabla 11. Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación .....	47
Tabla 12. Porcentaje de pares producidos de Ballerinas .....	49
Tabla 13. Costo actual mensual por Causa Raíz CR3, CR6, CR5.....	50
Tabla 14. Pedido para el año 2017 .....	51
Tabla 15. Ordenes de producción emitida (PMP).....	52
Tabla 16. Archivo maestro de inventario .....	53
Tabla 17. Lista de Materiales – BOM .....	54
Tabla 18. Ordenes de aprovisionamiento.....	56
Tabla 19. Codificación de materiales por estación de trabajo .....	57
Tabla 20. Kardex virtual para la empresa de calzado de ballerinas .....	58
Tabla 21. Costos y porcentaje de zapatos faltantes después del desarrollo del MRP, Kardex y una codificación.....	58
Tabla 22. Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación .....	59
Tabla 23. Inversión de personal para sistema MRP .....	61
Tabla 24. Inversión de materiales y equipos para sistema MRP .....	61
Tabla 25. Depreciación de equipos para sistema MRP .....	62
Tabla 26. Reinversión de equipos para sistema MRP .....	62
Tabla 27. Inversión de personal para propuesta de Codificación y Kardex.....	62
Tabla 28. Inversión de materiales, equipos e instrumentos para propuesta de codificación y kardex.....	62
Tabla 29. Depreciación de instrumentos para propuesta de Codificación y Kardex .....	63
Tabla 30. Inversión de personal para propuesta de Plan de Capacitación .....	63

.....	63
Tabla 31. Inversión del Costo del Plan de Capacitación .....	63
Tabla 32. ....	64
Inversión de materiales, equipos e instrumentos para propuesta de Plan de Capacitación.....	64
Tabla 33. Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora.....	64
Tabla 34. Ingresos anuales .....	64
Tabla 35. Beneficios de la causa raíz 1 .....	65
Tabla 36. Beneficios de la causa raíz 3,5 y 6 .....	65
Tabla 37. Requerimientos para el flujo de caja .....	66
Tabla 38. Estado de Resultado .....	67
Tabla 39. Flujo de caja .....	67
Tabla 40. Flujo neto de efectivo .....	68
Tabla 41. Indicadores Económicos (VAN y TIR) .....	68
Tabla 42. Ingresos y Egresos.....	68
Tabla 43. Indicadores Económicos B/C.....	69
Tabla 44. Resumen del costo actual, costo meta y beneficio de la propuesta de mejora. ....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de los Sub Componentes .....	10
Figura 2. Sistema de planeación de requerimiento de materiales.....	11
Figura 3. Organigrama de Empresa de Calzado tipo Ballerinas.....	26
Figura 4. Fotografía de Ballerinas. ....	27

Figura 5. Diagrama de Proceso del modelo Ballerinas.....	29
Figura 6. Ishikawa de Producción de Ballerinas.....	31
Figura 7. Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa .....	41
Figura 8. Formato de desarrollo de los temas de capacitación .....	42
Figura 9. Formato de Cronograma de fechas de capacitación .....	43
Figura 10. Formato de Evaluación de eficacia de capacitación.....	44
Figura 11. Evaluación de nivel de satisfacción de capacitación para empleados .	45
Figura 12. Formato de Monitoreo del nivel de satisfacción de capacitación para operarios .....	46
Figura 13. Relación de la demanda y pares producidos del Ballerinas .....	49
Figura 14. Niveles para la producción de ballerinas.....	55
Figura 15. Propuesta de Mejora General .....	60
Figura 16. Costo actual, costo meta y beneficio Económico por las Aplicaciones de las Propuestas de Mejora.....	71
Figura 17. Costo actual y costo después de la aplicación de la propuesta mejora del MRP codificación y Kardex.....	73
Figura 18. Costo actual y Beneficio por la aplicación de la propuesta de mejora Plan de Capacitación.....	74



# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1 Realidad Problemática

A nivel mundial, la industria de calzado alcanzó la producción de 21 mil millones de pares en el año 2015 (APICCAPS, 2015). El continente asiático es el principal productor de calzado con un 87% del total producido a nivel mundial. De esta gran masa, China ocupa el 1er lugar, seguido de la India con una participación del 10% del total producido a nivel internacional. (Prospecta, 2015).

**Tabla N 01.**

### Principales países productores de calzado (2015)

Posición	País	Pares (millones)	Participación
1	China	13300	63.10%
2	India	2194	10.40%
3	Brasil	864	4.10%
4	Vietnam	681	3.20%
5	Indonesia	667	3.20%
6	Paquistán	358	1.70%
7	Bangladesh	285	1.40%
8	Turquía	257	1.20%
9	México	244	1.20%
10	Italia	199	0.90%

Fuente: Prospecta, 2015.

En cuanto a América del sur, Brasil es el líder industrial en fabricación de calzado, así como en exportaciones. En 2015, este país registró exportaciones de US \$1 093 millones.

**Tabla N 02.**

### Principales países exportadores de América del Sur (2015).

Posición	País	Millones de dólares	Participación	Pares (millones)	Precio por Par
1	Brasil	\$1,093.00	86%	113	\$9.65
2	Chile	\$116.00	9%	11	\$10.92
3	Argentina	\$27.00	2%	2	\$13.19
4	Perú	\$15.00	1%	1	\$15.67
5	Paraguay	\$9.00	1%	1	\$16.40

Fuente: Prospecta, 2015.

A nivel nacional, la industria de calzado mueve anualmente US \$500 millones en todo el Perú, de esta cifra, US \$350 millones corresponden al mercado informal y contrabando. Además, el 96.7% de las empresas productoras de calzado son microempresas, el 3.2% son pequeñas empresas y el 0.1% son medianas y grandes.

En Trujillo, desde hace aproximadamente tres décadas, 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, según datos de la Gerencia de Desarrollo Económico Local. Los 165 000 habitantes viven de la fabricación, distribución y venta de calzado directa o indirectamente. 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.

Para estas empresas locales, el cuidado de sus costos de fabricación es vital para su subsistencia. A pesar de esto, estas organizaciones no cuentan con herramientas de gestión que permitan optimizar sus procedimientos internos.

Actualmente, la empresa de calzado de ballerinas. tiene una producción promedio de 350 pares mensuales, dentro de los cuales el 90% de su producción son ballerinas. La empresa cuenta suministrando a 3 clientes en la ciudad de Trujillo, Lima y Chiclayo, las cuales el último año generaron ventas por S/. 252,000.00 soles. La empresa de calzado de ballerinas presenta dificultades en su línea de producción debido que no produce la cantidad requerida de sus pedidos, obteniendo pérdidas de S/.3,964.58 soles mensuales por falla de zapatos y por falta de producción debido a falta planificación de materiales, por lo tanto esto es un costo que asume la empresa cada mes.

A continuación, se describe más a detalle los problemas y costos que estos generan:

- Falta de capacitación del personal de trabajo, debido a este problema se falla un promedio de 27 pares mensuales que es un 9,2% de la producción realizada y una pérdida de S/.737.92 soles.
- No se cuenta con un control de ingresos y salidas de MP, la falta de

codificación de materiales, no existe una correcta programación para abastecimiento de materiales y el no control de inventarios, a con llevado una pérdida de S/. 3,226.67 soles debido que se deja de producir un promedio de 59 pares mensuales que es 16.80% de la producción demandada debido a la falta de programación de materiales.

Mediante estas causas raíces mencionadas

En ese contexto reseñado es que se presenta el siguiente estudio de investigación titulado: **“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR COSTOS EN UNA FABRICA DE CALZADO TIPO BALLERINAS”**

### **1.1.1 Antecedentes de la Investigación**

Zurita (2010) en la ciudad de Santiago de Chile – Chile, en una tesis para optar el título de Ingeniero Civil Industrial sustento “Desarrollo de un modelo de Planificación de Producción en la Siderúrgica Gerdau AZA S.A. ” el objetivo de esta tesis es mejorar la planificación y programación de la producción minimizando los quiebres de stock y los costos involucrados. Se desarrolló una investigación experimental utilizando como población los proveedores de la empresa Siderúrgica Gerdau AZA S.A. Las conclusiones de esta investigación nos indican que las toneladas contabilizadas como quiebre, en el año 2009, representaron en promedio un 17% de la venta. La problemática es de alto impacto económico, ya que no satisfacer el 1% de la demanda mensual (quiebre de stock) equivale en promedio a más de 11,5 millones de pesos en costo de oportunidad cada mes. La metodología utilizada se resume en tres grandes etapas. La primera consistió en la medición del problema y el modelamiento de la demanda, proponiendo un pronóstico agregado y una segmentación de los productos, según su rol en el negocio, con objeto de mejorar el input en la toma de decisiones. La segunda etapa, consistió en el desarrollo de un modelo de programación lineal mixta que determina las cantidades a producir semanalmente de cada uno de los 125 productos considerados (incluidos los de exportación), minimizando el costo de quiebre y el de tiempo de setup para un periodo de tres meses. Como última etapa, se validó el modelo, realizando un análisis de sensibilidad de los parámetros más críticos y evaluando su impacto económico. En cuanto a los resultados, el pronóstico de demanda elaborado en la primera etapa, que siguió la estructura de las series de tiempo ARIMA, obtuvo un

error promedio de un 10% v/s el 14% incurrido por la empresa en el período julio a octubre 2009. Por otro lado, el modelo de programación matemática contribuyó a una reducción de un 36% y 22% de los quiebres de stock de septiembre y octubre respectivamente, utilizando el pronóstico que se tenía en septiembre. Similarmente, con el pronóstico que se realizó en octubre la reducción en las toneladas de quiebres fue de un 43% para ese mes. Finalmente, es conveniente proyectar adecuadamente las horas disponibles de producción, ya que ese comprobó su relevancia. Además, se demostraron los efectos de importar producto y aumentar la productividad de laminación de la planta (sobre un 30% como recomendación) para disminuir los costos involucrados.

Vera (2009) en el país de Guatemala en una tesis para titulación en ingeniería Industrial sustento “Propuesta de un sistema de Gestión de inventarios, para una empresa Metal- Mecánica” el objetivo de la tesis es proponer un sistema de gestión de inventarios en una empresa de metal mecánica , desarrolló una investigación experimental en el área de logística. Las conclusiones de esta investigación nos indican que la aplicación el manejo y administración de la clasificación del método ABC que se realizó en la empresa Tapametal a fin de determinar criterios de recepción almacenamiento y distribución de materiales e insumos de materia prima o productos semi terminados, de los cuales se tomó criterios basados en el tamaño y calibre de lámina que menor desperdicio representa en cada corrida de producción obteniéndose valoraciones tales como el porcentaje de materia prima para la clasificación A es de 64.05%, clasificación B es de 20,43% y clasificación C es de 15,52%. Por lo que la priorización de la materia prima está enfocada al tamaño y calibre de lámina para cuerpo de pila. La determinación del lote económico de compra permitió la reducción de costos al igual que una producción continua, apoyándose en el nivel de reorden fijado, las proyecciones dentro de la organización varían desde el 5% al 8% sobre las ventas reales, con el método propuesto se reduce del 2% al 3%.

Idrogo & Uricaro (2006) en la ciudad de Maturin ubicado en el país de Venezuela en una tesis para titulación en ingeniería industrial sustento “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 y el polvillo 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 destinado 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.

Cava (2016) en la ciudad de Trujillo en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustento “Propuesta de un sistema integrado de gestión logístico y producción en la empresa que para mejorar los costos de fabricación de la empresa Consermet S.A.C.” el objetivo de la tesis fue la reducción de costos de fabricación desarrolló una investigación experimental en el área de producción y logística. Las conclusiones de esta investigación nos indican que se diagnosticó en el área de producción y logística deficiencias. Se aplicó el MRP II, Plan Maestro de Producción (PMP), Plan de Materiales Requeridos (MRP), y estudio de tiempos con la finalidad de reducir los costos de fabricación, obteniendo un ahorro de 102,501.87 Soles anuales. Cabe resaltar, que cada una de las herramientas mencionadas, adicionando la herramienta SMED, son relevantes para el presente proyecto a desarrollar ya que permiten determinar nuestra producción mensual, semanal y

diaria, planificar nuestro requerimiento de materia prima e insumos, y reducir tiempos en los procesos, todo esto con el propósito de evitar retrasos en las líneas de producción y poder cumplir con el requerimiento de los clientes.

Avalos & Gonzales (2013) en la ciudad de Trujillo en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustentó “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%

Aliaga (2016) en la ciudad de Trujillo, antes una tesis para optar el título de Ingeniero Industrial sustentó “Plan de mejora del Sistema de Producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores”, el objetivo de la tesis fue un plan de mejora del sistema de producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad y reducir los costos operativos en una ensambladora de Extractores de aire. Desarrolló una investigación experimental con la población que fue el registro de la productividad de los empleados de los empleados de la empresa Motorex S.A. Las conclusiones

de esta investigación nos indican que analizaron todos los factores que influyen en la deficiencia de la productividad y los altos costos operativos, entre los factores identificados se tiene el alto % de reprogramación de ensambles, inspección recurrente de la materia prima, alto gastos por consumo de energía eléctrica y de bonos por horas adicionales, reposición de herramientas manuales, tiempo de uso de herramientas manuales. Para proponer las propuestas de mejora se elaboró diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, balance de línea, entre otras. Los resultados obtenidos son: 1. Incremento de la productividad. 2. Menor número de reprogramaciones de ensambles. 3. Reducción del gasto por pago de energía eléctrica y de sueldos. 4. Reducción del gasto por reposición de herramientas manuales. 5. Reducción de tiempos por inspección de algunas características de la materia prima (extractores). Con la implementación de las mejoras propuestas se determinó un incremento de la productividad de 12.199 a 21.544 ensambles por día. Además, se redujo el % de ensambles reprogramados de 20% a 4.97%. En cuanto a los gastos por reposición de herramientas manuales, energía eléctrica y pago de sueldos en los que se determinó como meta una reducción a: 2, 2.45 y 77.06% respectivamente, se pudo comprobar una reducción mayor a lo establecido como meta a: 0.81, 2.12, 73.58% respectivamente. Además, se determinó una reducción en los tiempos estándares en las operaciones donde se indican inspección de estándares constructivos y uso de herramientas manuales de 6.74 min a 4.33 min y de 19.23 min a 13.69 min, respectivamente.

### **1.1.2. Base Teórica**

#### **a. Costos**

Los costos de producción (también llamados costos de operación) 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.

Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ej., los bienes vendidos en el mercado y el precio



obtenido) y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso por ventas está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico; en consecuencia, es esencial que el tecnólogo pesquero conozca de costos de producción. (FAO,2012)

### **b. Producción**

Según Borísov & 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, diferentes aparatos, los edificios e instalaciones destinados a la producción, los medios de transporte y de comunicación y la tierra. 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, también conocidos como diagramas de pescado, 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” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. Las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales, humanas, de las maquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente y administrativas, cada una de las cuales se subdividen en sub causas.

Un buen diagrama tendrá varios niveles de espinas y proporcionará

alcances del panorama del problema y de los factores que contribuyen a su existencia donde el pilar fundamental lo constituye la contribución de todos los niveles de trabajadores y gerentes. (Niebel y Freivalds, 2009).

#### **d) MRP**

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.

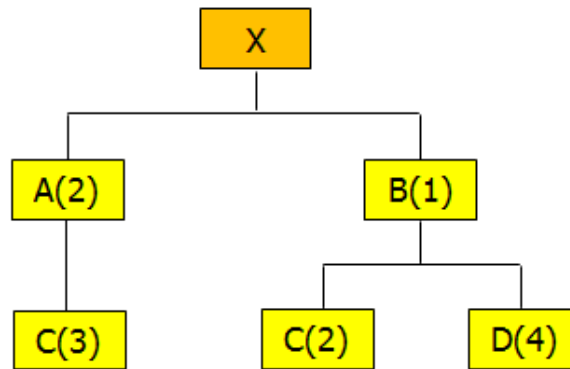
Incremento en la eficiencia: hay una mayor coordinación entre los departamentos y los centros de trabajo a medida que el producto avanza a través de ellos. La información proporcionada por el MRP estimula y apoya las eficiencias en la producción.

#### **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 la empresa o de los pronósticos de las demandas; llega a ser el insumo del sistema.

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.

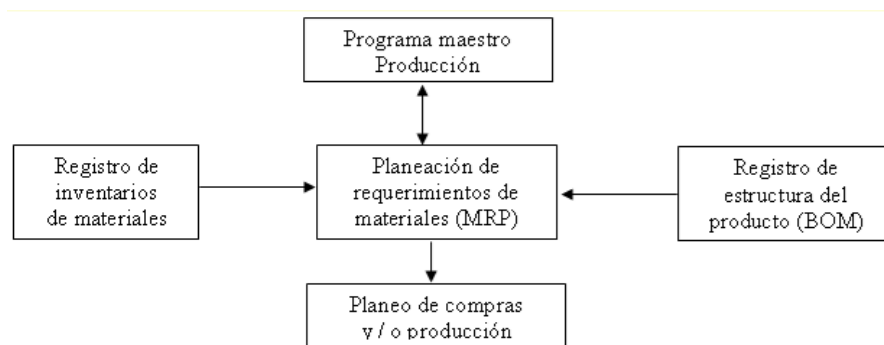
#### **Figura 1. Estructura de los Sub Componentes**



Fuente: Chase, Aquilino, Jacobs, 2009

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.

**Figura 2. Sistema de planeación de requerimiento de materiales**



Fuente: Dominguez 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 estructuras 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 mantenerse y 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. Capacitar al personal para llevar los registros no es una tarea fácil, pero es crítica para que implantación del MRP tenga éxito.

### **El Kardex**

Carreño (2011) define: “El kardex es un documento físico o electrónico que muestra las transacciones de ingresos y las salidas de un almacén. Se consideran ingresos a las entradas de producción, transferencias entre almacenes y/o devoluciones de los clientes, entre otros. Son salidas de ventas, transferencias, las devoluciones a proveedores, etc.”.

### **El stock, su importancia y clasificación**

Según Carreño (2011), el stock hace alusión a acumulaciones o depósitos tanto de materias primas, productos en proceso y productos terminados, como a cualquier otro objeto que se mantiene en la cadena de suministro. Las razones de mantener los stocks están relacionadas con las mejoras de servicio al cliente. Dichas existencias poseen un valor económico relevante que puede generar una inmovilización de capital para la empresa si es que se tiene un alto volumen. Por lo tanto, el objetivo principal es poder llegar a tener un equilibrio económico y de nivel de servicio para que no se vean perjudicadas ambas partes. La importancia de tener stock es que permita atender a los clientes cuando lo necesiten y así poder evitar futuras interrupciones o pérdidas por faltantes.

Existen diversos tipos de stock:

**Stock de Productos Terminados:** Este tipo de stock se utiliza para poder atender a los clientes en aquellos productos que hayan tenido altas ventas en los últimos meses. También permite conocer qué otros productos se encuentran disponibles para que puedan ser especificados y atendidos para la venta.

**Stock de Seguridad:** Es aquel conjunto de existencias que son llamados “stock de previsión”, los cuales son necesarios para hacer frente a las variaciones en exceso de demanda, fallas de calidad o retrasos imprevistos en la entrega de los pedidos.

**Stock de Productos en Proceso:** Son aquellas existencias que en algunas empresas lo manejan en las plantas de producción, realizando inventarios cierto intervalo de tiempo, pero son controlados dentro del sistema ERP para no tener problemas contables ni retrasos por falta de insumos.

**Stock muerto:** Son aquellos artículos que se encuentran obsoletos o antiguos, que ya no funcionan adecuadamente y deben ser desechados.

### **Codificación de Materiales**

Para facilitar la localización de los materiales almacenados en la bodega, las empresas utilizan sistemas de codificación de materiales. Cuando la cantidad de artículos es muy grande, se hace casi imposible identificarlos por sus respectivos nombres, marcas, tamaños, etc.

Para facilitar la administración de los materiales se deben clasificar los artículos con base en un sistema racional, que permita procedimientos de almacenaje adecuados, procedimientos operativos de la bodega y control eficiente de las existencias. Se da el nombre de clasificación de artículos a la clasificación, simplificación, especificación, normalización, esquematización y codificación de todos los materiales que componen las existencias de la empresa.

Etapas para la clasificación de los materiales:

**Catalogación:** es el inventario de todos los artículos existentes sin omitir alguno. La catalogación permite la presentación conjunta de todos los artículos proporcionando una idea general del inventario.

**Simplificación:** es la reducción de la gran diversidad de artículos empleados con una misma finalidad, cuando existen dos o más piezas para un mismo fin, se recomienda la simplificación ya que favorece la normalización.

**Especificación:** es la descripción detallada de un artículo, tal como sus medidas, formato, tamaño, peso, etc. Cuanto mayor sea la especificación, se contará con más información sobre el artículo y menos dudas con respecto a su composición y características. La especificación facilita las compras del artículo, pues permite dar al proveedor una idea precisa del material que se comprará. Facilita la inspección al recibir el material, el trabajo de ingeniería del producto, etc.

**Normalización:** indica la manera en que el material debe ser utilizado en sus diversas aplicaciones. La palabra deriva de normas, que son las recetas sobre el uso de los materiales.

**Estandarización:** significa establecer estándares similares de peso, medidas y formatos para los materiales de modo que no existan muchas variaciones entre ellos. La estandarización hace que, por ejemplo, los tornillos sean de tal o cual especificación, con lo cual se evita tener en existencia cientos de tornillos diferentes. Así la catalogación, simplificación, especificación, normalización y estandarización constituyen los diferentes pasos rumbo a la clasificación. A partir de la clasificación se puede codificar los materiales. Según Primitivo Reyes (2009), clasificar un material es agruparlo de acuerdo con su dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización etc. La clasificación debe hacerse de tal modo que cada familia de material ocupe un lugar específico, que facilite su identificación y localización el almacén. La codificación es una

consecuencia de la clasificación de los artículos. Codificar significa representar cada artículo por medio de un código que contiene las informaciones necesarias y suficientes, por medio de números y letras. Los sistemas de codificación más usadas son: código alfabético, códigos numéricos y alfanuméricos. El sistema alfabético codifica los materiales con un conjunto de letras, cada una de las cuales identifica determinadas características y especificación. El sistema numérico limita el número de artículos y es de difícil memorización, razón por la cual es un sistema poco utilizado. El sistema numérico de codificación de materiales; el sistema numérico es el más utilizado en las empresas por su simplicidad, facilidad de información e ilimitado número de artículos que abarca. El sistema alfanumérico es una combinación de letras y números y abarca un mayor número de artículos. Las letras representan la clase de material y su grupo en esta clase, mientras que los números representan el código indicador del artículo.

#### **f) 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.**

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 o habilidades, significa haber detectado una de las más importantes prioridades de capacitación técnica, humana o administrativa. Sin embargo, habrá de tenerse presente que 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, pues 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. Cuando esta práctica se realiza sistemáticamente, se apoya en programas de capacitación que permite que la política de promociones sea una realidad al habilitar íntegramente al individuo para recorrer exitosamente el camino desde el puesto actual hacia otros de mayor categoría y que implican mayor responsabilidad.

### **6. Actualizar conocimientos y habilidades**

Un constante reto directivo consiste en estar alerta de nuevas tecnologías y métodos para hacer que el trabajo mejore y la organización sea más efectiva. Los cambios tecnológicos realizados en las empresas producen a su vez modificaciones en la forma de llevar de a cabo las labores.

#### **1.1.3. Definición de términos básicos**

**Artículos defectuosos:** 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.

**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:** La 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. Una orden de producción puede contener diferentes productos y cantidades.

**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

## 1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de una mejora en el área de producción, sobre los costos de una empresa de calzado de ballerinas?

## 1.3 Objetivo

### 1.3.1. General

Reducir los costos en la empresa de calzado de ballerinas mediante una propuesta de mejora en el área de producción.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar los procesos de producción de ballerinas en la empresa de calzado.
- Aplicar propuestas de mejora de producción de ballerinas para reducir costos de la empresa de calzado.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora en el área de producción de ballerinas en la empresa de calzado.

## 1.4 Hipótesis:

Una mejora en el área de producción de una empresa de calzado de ballerinas reduce los costos.



## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

## **2.1 Tipo de Investigación**

Por la orientación: Investigación aplicada/Pre experimental.

## **2.2. Métodos**

El presente trabajo de investigación se inicia con una investigación diagnóstica para terminar en una investigación aplicada. A continuación, se presentarán de manera concisa los entregables de ambos tipos de investigaciones.

### **2.2.1.Diagnóstico: Características**

En esta etapa se determinan y analizan las causas raíces que ocasionan un incremento de los costos.

### **2.2.2.Desarrollo de la propuesta: Características**

En esta etapa se desarrollan matemáticamente las herramientas de mejora para determinar un beneficio económico con una propuesta.

## **2.3. Procedimientos**

### **- Técnicas de obtención de datos**

#### **a) Encuesta:**

Técnica para recopilar información sobre la opinión de los empleados para medir la priorización de causas raíz en el problema principal.

### **- Técnicas de análisis e interpretación de datos**

#### **a) Técnicas estadísticas:**

Se buscó encontrar el promedio estadístico, media ponderada, varianza de los datos recopilados durante el proceso de investigación y desarrollo del trabajo de investigación. Estas técnicas fueron usadas para interpretar y procesar los datos cuantitativos que fueron recopilados en este trabajo de investigación.

### **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.

### **- Procedimientos**

El procedimiento que se llevó a cabo para la elaboración de esta investigación es 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 de la empresa calzado de calzado.

#### **d. Procesamiento de datos:**

Al obtener los datos a partir del diagnóstico elaborado, se procedió a su análisis por medio de técnicas cuantitativas y cualitativas.

Para ello se requirió de la administración del área de Producción, el personal implicado en el proceso de fabricación del modelo Ballerinas de la empresa de calzado de calzado.

#### **e. Presentación de avances de investigación:**

Finalizado el trabajo y se lo entrego al director de Carrera y respectivo jurado para su observación, corrección y análisis.

f. 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.

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

### **2.3.1 Diagnostico de la Realidad Actual**

#### **2.3.1.1 Descripción general de la empresa**

##### **- Reseña Histórica**

La empresa de calzado de ballerinas empieza sus actividades el 1 de diciembre del 2016, realiza la elaboracion de una linea de calzado netamente estandarizado.

Tiene como actividad la fabricacion de calzado de dama con una demanda fija promedio de 350 pares mensuales su productos principal es la ballerinas es un calzado de dama en base de cuero. En su nomina hay dieciseis (9) personas de las cuales hay dos (2) en la parte administrativa y las restantes catorce (7) realizan la parte de los procesos de producción.

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

Empresa de calzado se encuentra actualmente en proceso de crecimiento en productos estandarizados, se encuentra mejorando sus procesos y actualizando sus métodos de trabajo para lograr la satisfacción del cliente y de sus trabajadores. Con 1 año en el mercado trujillano; el principal compromiso de esta empresa de calzado, es satisfacer las necesidades del mercado nacional a través de diseños eficientemente elaborados, superando los parámetros de calidad que el cliente exige

Su planta cuenta con las siguientes áreas:

- Gerente General

- Dpto. Producción



### **2.3.1.2 Actividad en sector económico**

La demanda por calzados en el Perú difícilmente decrecerá, que se prevé un aumento, debido al uso diario de estos y al aumento de los estándares de vida, se trata de una economía que mantiene un crecimiento sostenido y uno de los mayores en la región. Un estudio de la Asociación Brasileña de Empresas de Componentes para Cuero y Calzado (Asiéntala) predice que cada peruano consume 2.2 pares de zapatos al año, 0.5 unidad más que en el año 2005, cuando se consumía en promedio 1.7 pares anuales. Así, el mercado alcanza los 61.6 millones de pares de zapatos al año.

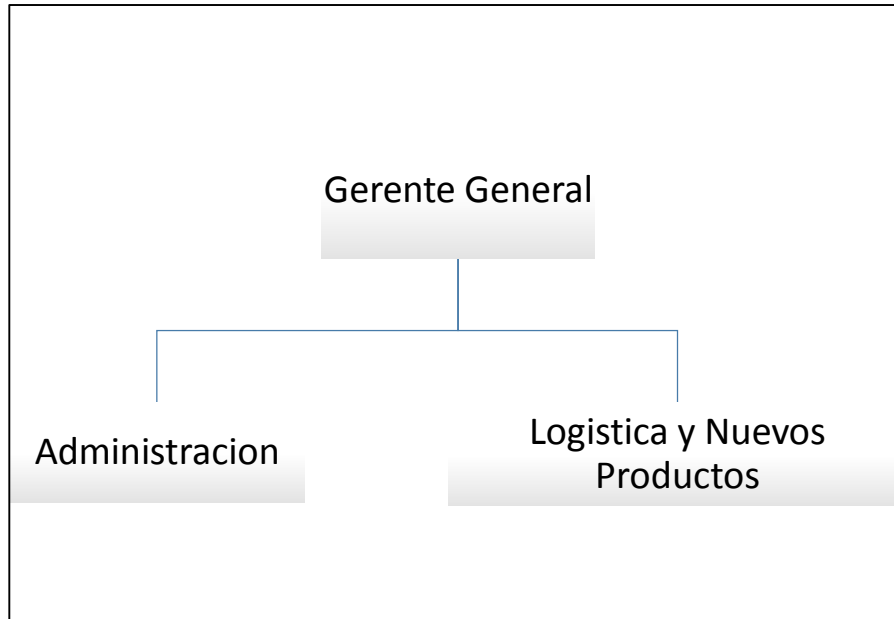
Adicionalmente, una encuesta de Trabajando.com a más de 2,800 personas revela que para los peruanos es relevante vestir de manera adecuada en el trabajo, razón por lo cual, un 33% de los peruanos gastan hasta 30% de su sueldo en vestuario y calzado para ir a trabajar, otro 33% invierte hasta un 20% de su salario; el 22%, hasta un 10%; y finalmente el 12% gasta más de un 30% en vestimenta de trabajo.

Otro factor que alienta la demanda de calzados es la expansión de la industria de centros comerciales, especialmente en Lima. Actualmente existen 21 nuevos proyectos a nivel nacional, que dan espacio a 6,000 nuevas tiendas. Y el gran reto para la industria del calzado libertano es la exportación de dichos productos al exterior, en lo cual muchas pequeñas empresas están redefiniendo el concepto de hacer calzado y no solo vender sino promocionarlo con métodos gerenciales al exterior.

### 2.3.1.3 Organigrama de Empresa de Calzado tipo Ballerinas

**Figura 3.**

Organigrama de Empresa de Calzado tipo Ballerinas



Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.1.4 Número de Personal

La empresa cuenta con dos áreas definidas en tareas administrativas y operativas. En el siguiente Tabla 3 detallado, se encuentran la cantidad de colaboradores que actualmente trabajan en las diferentes estaciones que involucran la elaboración del modelo de ballerinas.

**Tabla 3.**

Distribución detallada de trabajadores por Estación de trabajo.

Estación	Proceso	Trabajador
Cortado	Cortado de Cuero	1
	Cortado de Forro	
	Cortado de Cartón + Micro poroso	
Perfilado	Perfilado de Cuero	2
Armado	Armado de las piezas perfiladas	2
	Unión de planta de suela y lijado	
	Descalzado	
Alistado	Limpieza, lustrado, etiquetado, embolsado.	1
	Secado intemperie	
Empaque	Empaque	1

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.1.5 Principales productos

Modelo de calzado Ballerinas.

**Figura 4.**

Fotografía de Ballerinas.



Fuente: Empresa de calzado de Ballerinas

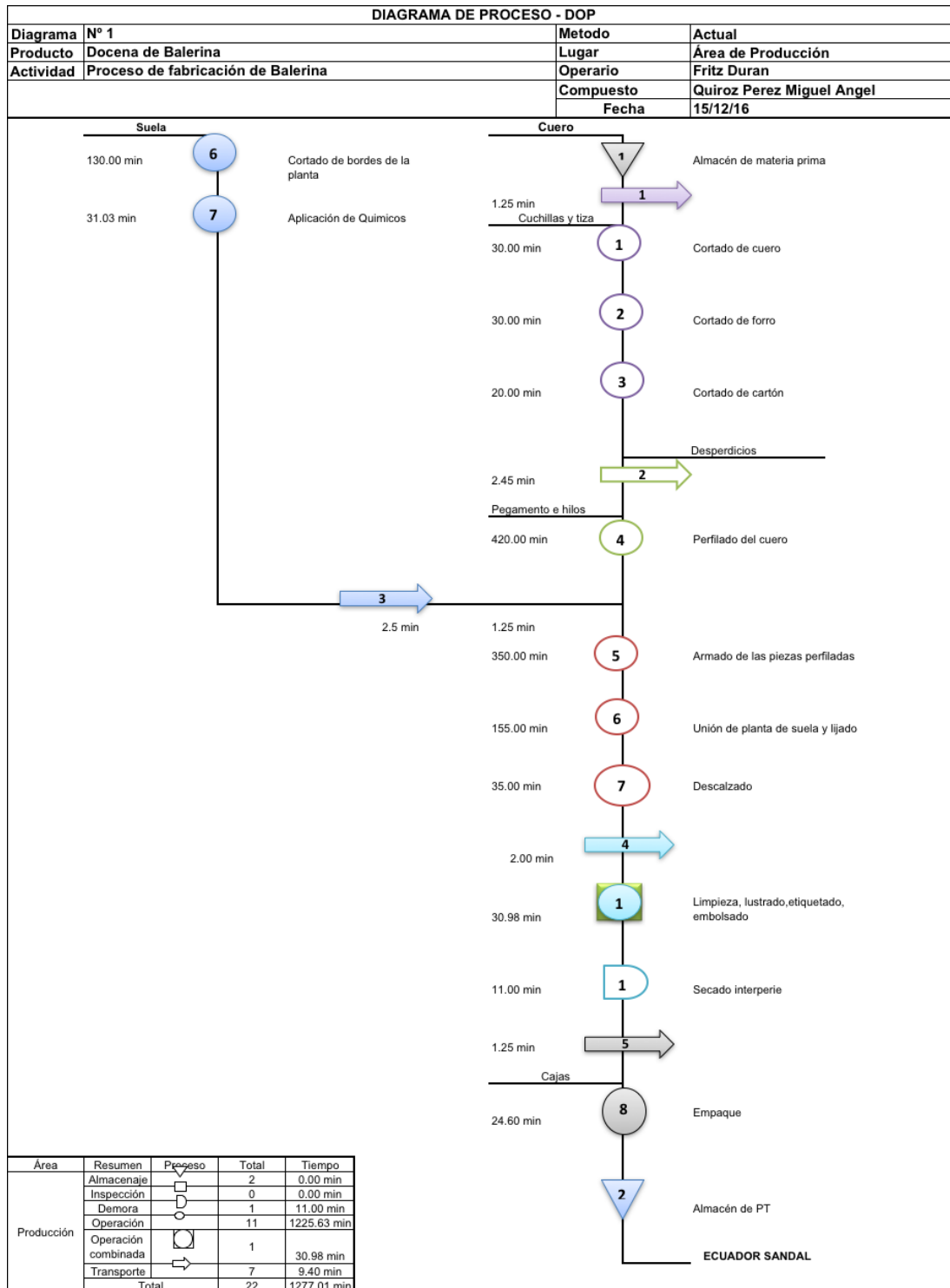
### **2.3.1.6 Descripción particular del Área de la empresa en objeto de análisis**

#### **- Descripción del Área de producción**

El área de producción de la empresa que produce el calzado ballerinas y su proceso está estandarizado, presenta problemas de aprovisionamiento de material, debido a que a veces no se encuentran los materiales necesarios en el momento en que se requiere y genera demasiado retraso en la producción.

Las funciones primordiales de esta área consisten en planificar la producción durante el año.

**Figura 5.**  
Diagrama de Proceso del modelo Balerinas



Fuente: Elaboración Propia

### **2.3.1.7 Identificación de las causas raíces**

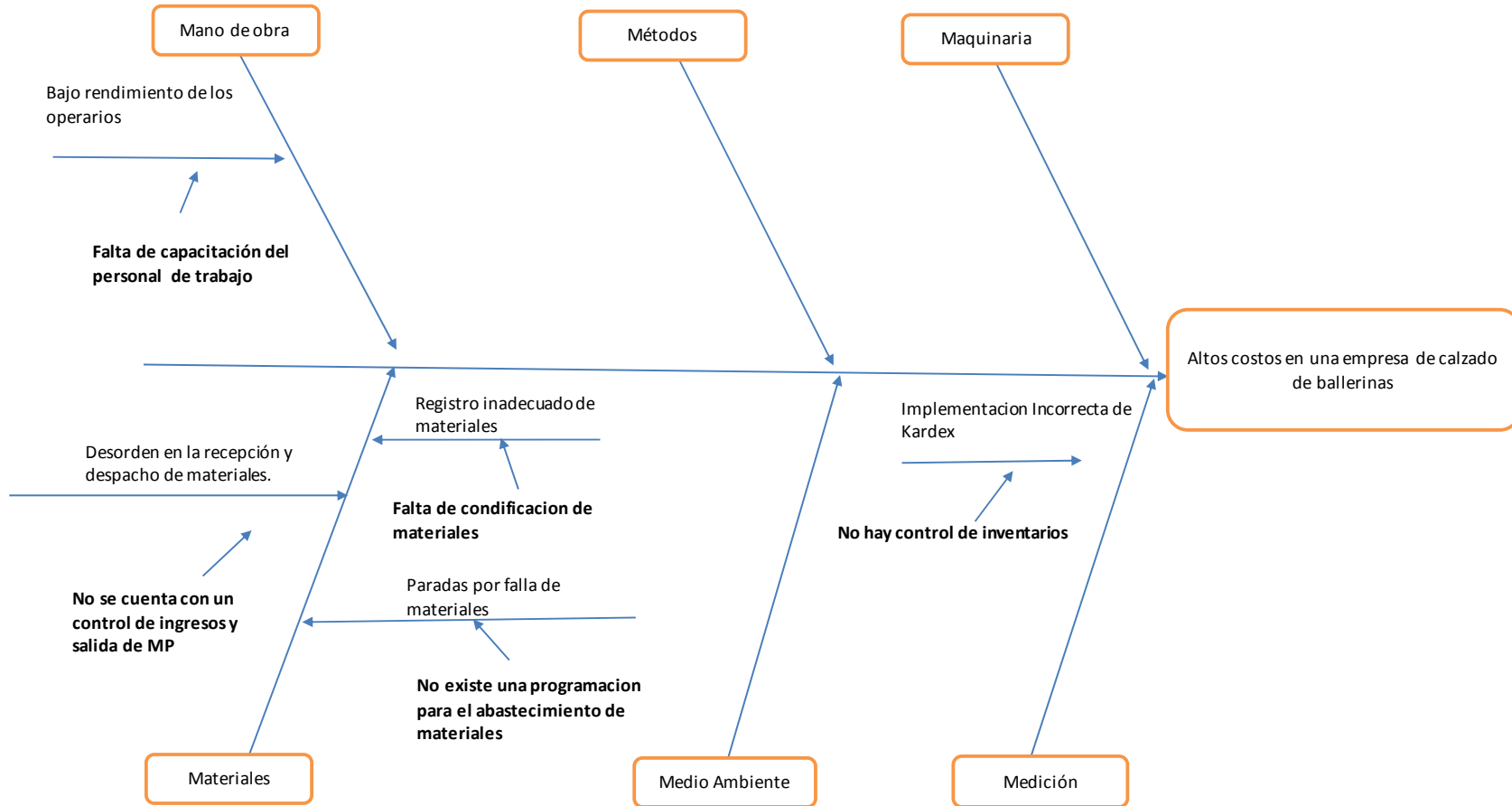
La identificación de las causas raíces que generan altos costos en una empresa de calzado de ballerinas, con respecto a su área de producción se hizo mediante un diagrama de Ishikawa y el uso de las 6 M: Mano de obra, Maquinaria, Materiales, Método, Medio Ambiente y Medición, las causas raíces son las siguientes:

- Falta de capacitación del personal de trabajo,
- No se cuenta con un control de ingresos y salidas de MP.
- Falta de codificación de materiales.
- No existe una programación para abastecimiento de materiales.
- No hay control de inventarios.

como se muestra en el Figura 6 y Tabla 4.

**Figura 6.**

Ishikawa de Producción de Ballerinas



Fuente: Elaboracion Propia

**Tabla 4**

El resumen de Ishikawa del Área de Producción

Entorno	Problema	Causa	Dato Numero	Descripción
<b>Mano de Obra</b>	Bajo rendimiento de los operarios	Falta de capacitación del Personal de Trabajo	25	Debido a la falta de capacitación de personal en labores de producción se daña un promedio de 27 pares mensuales.
<b>Materiales</b>	Desorden y no registro en la recepción y despacho de materiales en el almacén.	No se cuenta con un control de ingresos y salidas de Materia Prima	23	Por falta de materiales se deja de producir 59 pares mensuales que es 16.80% de la producción demandada que sería los pares faltantes.
	Registro inadecuado de materiales	Falta de codificación de materiales	21	
	Paradas por falta de materiales	No existe una programación para abastecimiento de materiales	20	
<b>Medición</b>	Implementación incorrecta de Kardex	No hay control de inventarios	21	Por falta de materiales se deja de producir 59 pares mensuales

Fuente: Elaboración Propia



### 2.3.1.8 Identificación de los indicadores

En la Tabla 5 se observa las causas raíces y los problemas hallados en las empresas de fabricación de calzado tipo ballerinas. Estas causas se medirán a través de indicadores y así decidir la herramienta de mejora que servirá como propuesta para la empresa y finalmente la inversión que representará estas herramientas de mejora en la empresa de calzado de calzado de ballerinas.

**Tabla 5.**

Identificación de Indicadores de Producción

Area	Item	Causa Raíz	Indicador	Formulación	Descripcion
Produccion	CR1	Falta de capacitación del Personal de Trabajo	% Pares Defectuosos	$\frac{\text{Total de pares defectuosos}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100 \%$	Indica el total de pares defectuosos en razón del total de pares producidos.
	CR4	No se cuenta con un control de ingresos y salidas de MP	% Pares Faltantes	$\frac{\text{Total de pares producidos}}{\text{Total de pares solicitados}} \times 100 \%$	Indica el total de pares producidos en razón del total de pares solicitados.
	CR5	Falta de codificación de materiales			
	CR8	No hay control de inventarios			
	CR6	No existe una programación para abastecimiento de materiales			

Fuente: Elaboración Propia

## 2.3.2 Solución Propuesta

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

Se desarrolló la matriz de indicadores de variables, donde las 5 causas priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores en relación a la variable independiente, de la misma manera esta Tabla 6 muestra la pérdida mensual y anual antes de desarrollar las herramientas de mejora y las pérdidas con las propuestas de mejora, como también los valores actuales y futuros, el beneficio que se obtiene con las herramientas de un plan de capacitación, un sistema MRP, Kardex y una codificación.

**Tabla 6.**

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
CR1	Falta de capacitación del Personal de Trabajo	% Pares Defectuosos	$\frac{\text{Total de pares defectuosos}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100 \%$	9.2%	S/. 737.92	1.8%	S/.119.17	S/. 618.75	Plan de capacitacion	Gestión Operativa	S/. 22,050.00
CR4	No se cuenta con un control de ingresos y salidas de MP	% Pares Faltantes	$\frac{\text{Total de pares producidos}}{\text{Total de pares solicitados}} \times 100 \%$	16.8%	S/. 3,226.67	0%	S/.0.00	S/. 3,226.67	Kardex, Codificación, MRP		
CR5	Falta de codificación de materiales										
CR8	No hay control de inventarios										
CR6	No existe una programación para abastecimiento de materiales										
<b>Total Mensuales</b>					<b>S/. 3,964.58</b>		<b>S/.119.17</b>	<b>S/. 3,845.42</b>			
<b>Total Anuales</b>					<b>S/. 47,575.00</b>		<b>S/.1,430.00</b>	<b>S/.46,145.00</b>			

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.2.2. Causa Raíz CR1: Falta de Capacitación del personal del trabajo

#### - Explicación de causa raíz

La falta de capacitación en el área de producción se ve reflejado en la incorrecta aplicación de las técnicas y uso incorrecto de las fichas técnicas para la fabricación de calzado generando un costo mayor debido que resultan pares de calzado dañados, esto se da por desconocimiento y falta de capacitación del personal por lo que mensual se obtiene un promedio 27 pares dañados y vendidos a un 50% menos del precio de original de venta.

#### - Monetización de pérdidas: C1

Para realizar el cálculo de estas causas se tuvo en cuenta los calzados dañados en sus áreas de producción que serían, perfilado y armado en el primer semestre del 2017, se pudieron vender, pero con un descuento del 50% del precio original, por lo cual se llegó determinar que es en total 27 pares fallido como se muestra en la Tabla 9 por lo tanto es un 9.2% de la producción realizada sale defectuosa. En la siguiente Tabla 7 muestra el resumen de la cantidad de calzado fallado en la estación de Perfilado y en la Tabla 8 en la estación de Armado.

**Tabla 7.**

Costo total semestral generado por productos fallados en estación de Perfilado.

Mes	Pares Producidos	Pares fallidos	Venta por zapato fallido 25% de descuento	Perdida por falla
ene-17	291 pares	13 pares	S/. 357.50	S/. 357.50
feb-17	285 pares	12 pares	S/. 330.00	S/. 330.00
mar-17	294 pares	14 pares	S/. 385.00	S/. 385.00
abr-17	267 pares	13 pares	S/. 357.50	S/. 357.50
may-17	297 pares	12 pares	S/. 330.00	S/. 330.00
jun-17	309 pares	16 pares	S/. 440.00	S/. 440.00
TOTAL		80 pares	S/. 2,200.00	S/. 2,200.00
Total, al mes		13 pares	S/. 366.67	S/. 366.67

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 8.**

**Costo total semestral generado por productos fallados en la estación de Armado.**

Mes	Pares Producidos	Pares fallidos	Venta por zapato fallido 25% de descuento	Perdida por falla
ene-17	291 pares	13 pares	S/. 357.50	S/. 357.50
feb-17	285 pares	14 pares	S/. 385.00	S/. 385.00
mar-17	294 pares	12 pares	S/. 330.00	S/. 330.00
abr-17	267 pares	15 pares	S/. 412.50	S/. 412.50
may-17	297 pares	13 pares	S/. 357.50	S/. 357.50
jun-17	309 pares	14 pares	S/. 385.00	S/. 385.00
TOTAL		81 pares	S/. 2,227.50	S/. 2,227.50
Total, al mes		14 pares	S/. 371.25	S/. 371.25

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 9.**

**Total, de pares fallidos**

Pares Fallados	27 pares
% Pares Fallados	9.2%
<b>Precio</b>	55
<b>Descuento</b>	50%
<b>Perdida al mes</b>	S/. 737.92

Fuente: Elaboración Propia.

**- Solución Propuesta: Plan de Capacitación**

Para el desarrollo de esta propuesta se diagnosticó los problemas que se presentan por la falta de capacitación, para posteriormente pasar al cálculo de las pérdidas que se genera por no contar con esta herramienta. La empresa de calzado se pudo evidenciar que el personal operario de las estaciones de trabajo en especial de perfilado, armado, no se encuentran totalmente capacitado, al realizar la encuesta al personal nos demuestra lo comentado, lo que hace que en el área de perfilado y armado, no se use las fichas técnicas y se encuentre un total de 27 pares fallado al mes y al mismo tiempo al no

cumplir con la cantidad de la demanda es necesario un plan enfocado en la calidad y la aplicación de acuerdo a las especificaciones técnicas para el futuro de la empresa.

- **Desarrollo de la propuesta: Plan de capacitación**

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo a las necesidades reflejadas de calzado de ballerinas. se elaboró formatos que permitirán como primer paso el diagnóstico de las necesidades de capacitación, para que en seguida se prosiga con al 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 en donde se medirá la eficacia de la misma mediante encuestas elaboradas especialmente para empleados y operarios de la empresa, con lenguaje que les permita entender y contestar la encuesta con la mayor seguridad y sinceridad posible. 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 dicha capacitación.

Plan de capacitación para el personal de la empresa de calzado de ballerinas

<p><b>I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:</b></p>	<p>La empresa de calzado de calzado de ballerinas, es una mype dedicada al rubro de fabricación de calzado de vestir para dama.</p>
<p><b>II. JUSTIFICACIÓN:</b></p>	<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. Estos aspectos además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una empresa alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales.</p>
<p><b>III. ALCANCE</b></p>	<p>El presente plan de capacitación es de aplicación para el personal operario de la empresa de calzado.</p>
<p><b>IV. FINES DE CAPACITACIÓN</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>V. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN</b></p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> 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> <p><b>OBJETIVO ESPECIFICO</b> Actualizar y ampliar los conocimientos de fabricación de calzado requeridos en áreas especializadas de actividad.</p>

**VI. TEMAS DE  
CAPACITACIÓN**

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.

**VII. ESTRATÉGIAS**

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:

Uso de y aplicación de fichas técnicas para la fabricación de calzado.

Patronaje  
industrial

Gestión de requerimiento de  
Materiales

Las estrategias a  
emplear son.

– Clases teóricas y  
prácticas

– Dinámicas de motivación y evaluación de  
la capacitación

**VIII. RECURSOS**

**HUMANOS**

Lo conforman los participantes (Administrativos y operarios), facilitadores y expositores especializados en la materia, como: técnicos e ingenieros de las instituciones que brindarán los servicios de capacitación.

**MATERIALES**

**IX. METAS**

INFRAESTRUCTURA. - Las actividades de capacitación se desarrollarán en ambientes adecuados de las instituciones que brindarán el servicio de capacitación.

Capacitar al 100% de personal capacitado de todas las áreas de la empresa de calzado.

**X. FECHA DE EJECUCIÓN**

El primer curso: Concientización de usos de recursos para el correcto fin y propósito inicia en finales de agosto del 2017

El segundo curso: Aplicación de Fichas Técnicas Estandarizadas de calzado inicia en septiembre del 2017.

El tercer curso: Gestión de requerimiento de Materiales en septiembre del 2017.

El cuarto curso: Aplicación de Fichas Técnicas II inicia en octubre del 2017.

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 7.**

Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa

Capacitación de Producción		FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA							CÓDIGO: GTH01-001-01	
ÁREA SOLICITANTE										
Gerencia			Área				Fecha de reunión			
Gerencia General EBED;			Producción				01/08/17			
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	9	Operarios de fabricación y Administracion	TEKNO	Agosto del 2017	S/.200.00	S/.150.00	S/.1,950.00	
2	Aplicación de Fichas Técnicas	Conocer los requerimientos para la fabricación de calzado generado por nuestro cliente, que están plasmadas en fichas técnicas.	9	Operarios de fabricación y Administracion	CEFOP	Septiembre del 2017	S/.200.00	S/.250.00	S/.2,050.00	
3	Gestión de Requerimientos de Materiales	Proporcionar los conceptos fundamentales, teóricos y prácticos a la nueva administración en producción.	9	Operarios de fabricación y Administracion	UPN	Septiembre del 2017	S/.200.00	S/.300.00	S/.2,100.00	
4	Aplicación de Fichas Técnicas II (Retroalimentación)	Elaboración y evaluación del uso de fichas técnicas para la fabricación de calzado.	9	Operarios de fabricación y Administracion	CREATRA	Octubre del 2017	S/.200.00	S/.250.00	S/.2,050.00	
V*B GERENTE					V*B JEFE DE INMEDIATO					
Apellidos y					Apellidos y Nombres:					
Firma y Sello:					Firma y Sello:					
Fecha:					Fecha:					

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 8.**

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 EBED		Producción		01/08/17	
N*	CURSO	Fecha	Hora	Lugar	Contenido ó Tema
1	Concientización de usos de Recursos	15/08/2017 al 30/08/2017	Sábado de 08:00 am a 01:00 pm	Centro Cívico, Jirón Junín 372, Trujillo 13001	Modulo 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	01/09/2017 al 24/09/2017	Sábado de 08:00 am a 01:00 pm	Centro Cívico, Jirón Junín 372, Trujillo 13001	Modulo I - Definición, reconocimiento y utilización correcta de Fichas técnicas. Módulo II - Aplicación de Fichas técnicas en Modelo Ecuador Sandal. Módulo III - Observación y recopilación de datos extraños en el proceso.
3	Gestión de Requerimientos de Materiales	25/09/2017 al 30/09/2017	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)	1/10/2017 al 30/10/2017	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
<b>APROBACIONES</b>					
<b>V*B GERENTE</b>				<b>V*B JEFE DE INMEDIATO</b>	
Apellidos y Nombres:				Apellidos y Nombres:	
Firma y				Firma y Sello:	
Fecha:				Fecha:	

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 9.**

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 EBED			Producción			01/08/17												
N°	Área	Unidad	Inicio	Fin	Sesiones	CRONOGRAMA 17		CRONOGRAMA SEP				CRONOGRAMA OCT 17						
						19	26	2	9	16	23	29	7	14	21	28		
1	Producción	Módulo I - La importancia de Ahorrar, Reconocer el buen uso de Recursos.	19/08/07	19/08/07	La importancia de Ahorrar, Reconocer el buen uso de Recursos.	■												
2		Módulo II - Utilización correcta de Materiales, Cuero, Badana, Suela y otros materiales.	26/08/07	26/08/07	Utilización correcta de Materiales, Cuero, Badana, Suela y otros materiales.		■											
3		Módulo I - Definición, reconocimiento y utilización correcta de Fichas técnicas.	02/09/17	02/09/17	Definición, reconocimiento y utilización correcta de Fichas técnicas.			■										
4		Módulo II - Aplicación de Fichas técnicas en Modelo Ecuador Sandal.	09/09/17	09/09/17	Aplicación de Fichas técnicas en Modelo Ecuador Sandal.				■									
5		Módulo III - Observación y recopilación de datos extraños en el proceso.	16/09/17	16/09/17	Observación y recopilación de datos extraños en el proceso.					■								
6		Módulo I - Cambio de proceso en la gestión de Grupo Jovanny	25/09/17	25/09/17	Cambio de proceso en la gestión de Grupo Jovanny						■							
7		Módulo II - Problemas Encontrados y propuestas planteadas	27/09/17	27/09/17	Problemas Encontrados y propuestas planteadas							■						
8		Módulo III - Unidad el medio para lograr alcanzar el éxito.	29/09/17	29/09/17	Unidad el medio para lograr alcanzar el éxito.								■					
9		Módulo I - Aplicación de Fichas técnicas en Área Cortado	07/10/17	07/10/17	Aplicación de Fichas técnicas en Área Cortado									■				
10		Módulo II - Aplicación de Fichas técnicas en Área Perfilado	14/10/17	14/10/17	Aplicación de Fichas técnicas en Área Perfilado										■			
11		Módulo III - Aplicación de Fichas técnicas en Área Armado	21/10/17	21/10/17	Aplicación de Fichas técnicas en Área Armado											■		
12		Módulo IV: Aplicación de Fichas técnicas en Área Alistado	28/10/17	28/10/17	Aplicación de Fichas técnicas en Área Alistado												■	

<b>APROBACIONES</b>				
<b>V°B GERENTE</b>			<b>V°B JEFE DE INMEDIATO</b>	
Apellidos y Nombres:			Apellidos y Nombres:	
Firma y Sello:			Firma y Sello:	
Fecha:			Fecha:	

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 10.**

Formato de Evaluación de eficacia de capacitación

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

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

¡AGRADECEMOS SU COLABORACIÓN!

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 11.**

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: Elaboración Propia.

**Figura 12.**

Formato de Monitoreo del nivel de satisfacción de capacitación para operarios

Capacitación de Producción	MONITOREO DE LA CAPACITACIÓN								GTH03-001-01	
SATISFACCIÓN EMPLEADOS	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	%	

**Fuente:** Elaboración Propia.

Con la ayuda de los formatos mostrados anteriormente la empresa de calzado de ballerinas estará en la capacidad de otorgar conocimientos a necesario para su personal tanto administrativos como personal operario de las diferentes áreas de producción debido que con la aplicación del MRP obtendrá un incremento de producción, como también de poder monitorear la satisfacción de las capacitaciones y medir los resultados del aprendizaje obtenido durante y al concluir las capacitaciones, es así que con esta herramienta reduciremos la cantidad de zapatos fallidos de 27 pares a 7 pares en total como se observa en la Tabla 10 por lo tanto el porcentaje de zapatos fallidos de 9.2% se reduce a 1.8%, generando un beneficio de S/. 618.75 soles mensuales, como se observa en la Tabla 38.

**Tabla 10.**

Costos y porcentaje de zapatos fallidos después del desarrollo del plan de capacitación

Pares Fallidos	7 pares
% Pares Fallados	1.8%
<b>Precio</b>	55
<b>Descuento</b>	50%
<b>Perdida al mes</b>	S/. 119.17

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 11.**

Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Costo actual	Costo Reducido meta	Beneficio
CR1	Falta de capacitación del Personal de Trabajo	Plan de capacitacion	S/.737.92	S/.119.17	S/.618.75

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.2.3 Causa Raíz CR4, CR5, CR8, CR6

#### - Explicación de causa raíz CR4, CR5, CR8, CR6.

El jefe del taller en el área de producción planifica la producción del modelo ballerinas basado en sus conocimientos empíricos, teniendo en cuenta la capacidad del taller y la demanda fija que tiene de su comprador. La empresa no cuenta con ninguna metodología de planificación provocando que no se produzca promedio de 59 pares mensuales en la producción durante el mes, generando así costos perdidos mensuales. La falta de materiales a la hora de fabricar el modelo ballerinas es demasiado crítica, debido que el jefe del taller que es el encargado de comprar no tiene un formato donde analice la cantidad exacta de los componentes del modelo ballerinas, generando retraso en la línea de producción hasta de 48 horas a la espera de la materia prima u otro componente. Al final de cada pedido mensual se determina el porcentaje de producción falatante llegando a un promedio de 16.8% mensual ver Tabla 12.

#### - Monetización de pérdidas: CR4, CR5, CR8, CR6.

Actualmente la empresa tiene un escaso control en el uso de la materia prima y en registrar y conocer el stock de los mismos, lo que generaba no cumplir con la demanda y perder ventas, La ausencia de un stock de materiales ha ocasionado un determinado número de costos perdidos que afecta sin duda a los altos costos de la empresa, para obtener el diagnostico se ha considerado tres puntos:

- Cantidad de pares de ballerinas producidas.
- Porcentaje de pares Producidos
- Demanda de pares de ballerina solicitados, durante el



período Enero – Julio del 2017.

Por lo que se estimó una perdida mensual de S/. 3,226.67 soles.

**Tabla 12.**

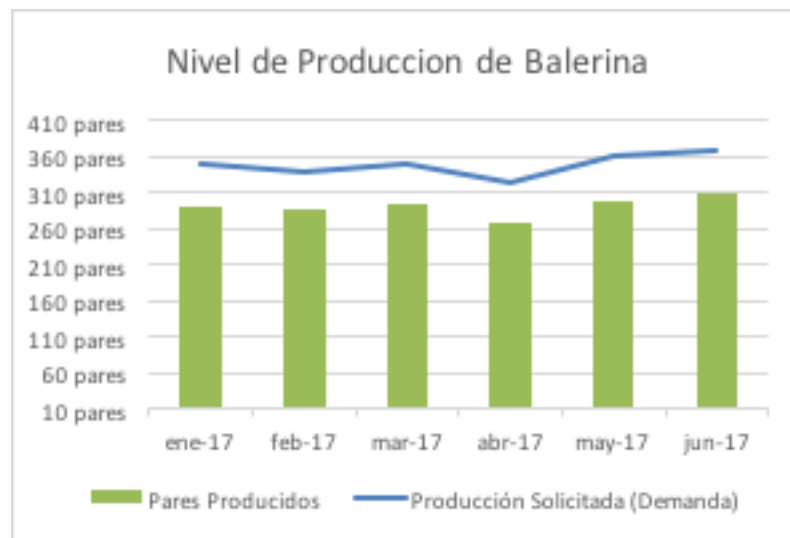
Porcentaje de pares producidos de Balerinas

Mes	Producción Solicitada (Demanda)	Pares Producidos	Pares Faltantes	% Pares Faltantes
ene-17	350 pares	291 pares	59 pares	16.9%
feb-17	340 pares	285 pares	55 pares	16.2%
mar-17	350 pares	294 pares	56 pares	16.0%
abr-17	325 pares	267 pares	58 pares	17.8%
may-17	360 pares	297 pares	63 pares	17.5%
jun-17	370 pares	309 pares	61 pares	16.5%
<b>TOTAL</b>	349 docena/mes	291 pares	59 pares	16.8%

Fuente: Elaboración propia

**Figura 13.**

Relación de la demanda y pares producidos del Balerinas



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla 12, los meses de enero, febrero, marzo,

abril, mayo, junio presentan 16,9%, 16,2%, 16,0%, 17,8%, 17,5%, 16,5% de pares producidos respectivamente, con un promedio semestral de 16.8% del modelo ballerinas faltantes o no producidos.

**Tabla 13.**

Costo actual mensual por Causa Raíz CR3, CR6, CR5

Pares faltantes	59
P.V	S/.55.00
<b>Pérdida:</b>	<b>S/.3,226.67</b>

Fuente: Elaboración propia

#### - Solución Propuesta: Sistema MRP II, Codificación y Kardex

##### - MRP

Se desarrolló un sistema MRP para la empresa de calzado de ballerinas dado que no cuentan con una planificación de materiales debido a ello, no se produce el calzado demandado por que no se obtiene los materiales a tiempo. Esta herramienta se desarrolló teniendo cuenta la producción histórica de los últimos 6 meses, así también se determinó la cantidad de materiales que corresponden a la producción de un par de calzado de ballerinas.

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 2017 pero se utilizara el pedido para los meses de Setiembre a Diciembre.

**Tabla 14.**  
**Pedido para el año 2017**

<b>2017</b>	
<b>Ballerinas</b>	
Enero	350
Febrero	340
Marzo	350
Abril	325
Mayo	360
Junio	370
Julio	360
Agosto	350
Septiembre	360
Octubre	350
Noviembre	355
Diciembre	370
<b>TOTAL</b>	<b>4,240</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Al obtener la demanda fija se procedió con el desarrollo del Plan maestro de producción de ballerinas resultando la siguiente tabla 15 resumen de órdenes de producción, en el mes se está tomando 4 semanas por mes enumerados del 1 al 4 debido que por lo general un mes tiene 4 semanas. En el mes de diciembre se trabajará de acuerdo en la programación, pero los días 24, 25, 31 se suspenderán las labores, pero se reemplazará por sábados o domingos para recuperar la producción y cumplir con lo programado.

**Tabla 15.**

Ordenes de producción emitida (PMP)

Talla	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
36	18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17
36.5	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	16	16	16	16
37	12	11	11	11	12	11	11	11	11	11	11	11	13	13	13	13
37.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
38	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9
38.5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
39	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
39.5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
40	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Producción agregada</b>	<b>91</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>92</b>

Fuente: Elaboración Propia.

El siguiente paso es conocer el inventario a la fecha y el lead time de los materiales que se requiere para la producción ballerinas.

**Tabla 16.**

Archivo maestro de inventario

<b>Materiales</b>	<b>UM</b>	<b>Nivel</b>	<b>Inventario disponible</b>	<b>Tamaño del lote</b>	<b>Plazo (SEM)</b>	<b>SS</b>
Ballerinas Empaquetada	Un	1	0	LxL	0	0
Ballerinas	Un	2	13	LxL	0	0
Limpio Brent	Lt	2	1	LxL	0	0
Caja de Empaque	Un	2	200	LxL	1	0
Bolsa de Tocuyo	Un	2	40	LxL	1	0
Etiqueta	Un	2	10	LxL	0	0
Perfilado de Ballerinas	Un	3	0	LxL	0	0
Cuero Negro Crust	Pies	4	0	LxL	1	0
Hilo #40	Cm	4	0	LxL	0	0
Badana Beige	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 Ballerinas	UN	3	100	LxL	0	0
Planta Bruta de Ballerinas	UN	4	40	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: Elaboración Propia.

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

**Tabla 17.**

Lista de Materiales – BOM

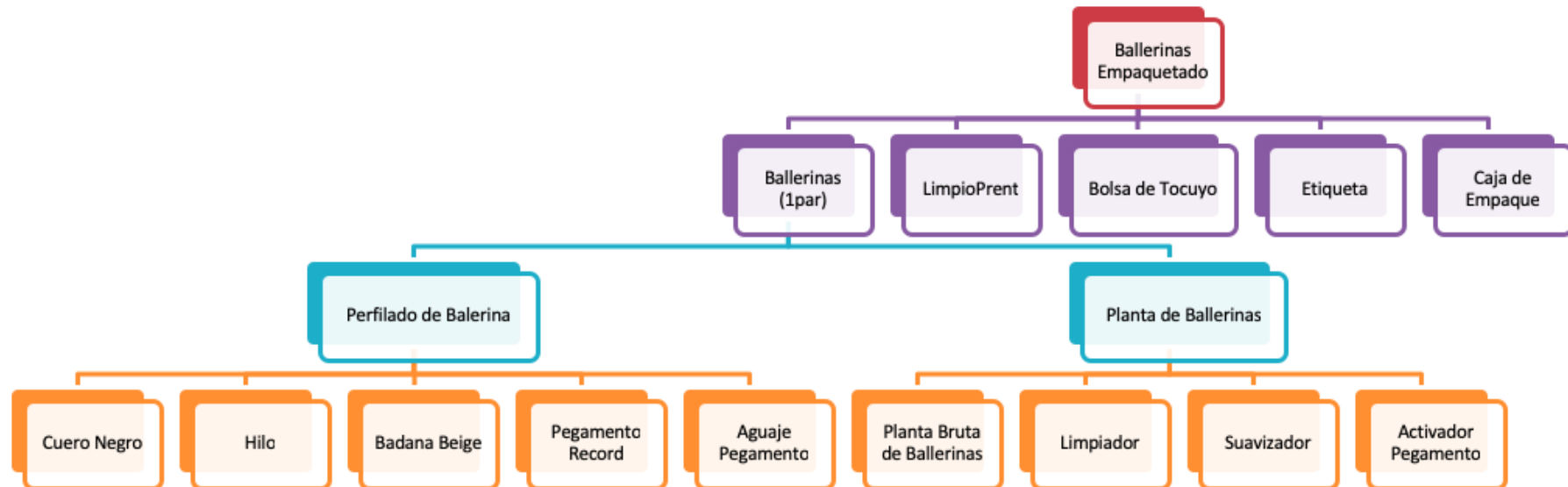
<b>MATERIAL</b>	<b>UM</b>	<b>UM/Par</b>	<b>UM/BATCH</b>
Ballerinas Empaquetada	Un	1.0000	1.00
Ballerinas	Un	1.0000	1.00
Limpioprent	Lata	0.0200	0.02
Caja de Empaque	Un	1.0000	1.00
Bolsa de Tocuyo	Un	1.0000	1.00
Etiqueta	Un	1.0000	1.00
Perfilado de Ballerinas	Un	1.0000	1.00
Cuero Negro Crust	Pies	3.0000	3.00
Hilo #40	Cm	0.0500	0.05
Badana Beige	Pies	3.2000	3.20
Pegamento Record 56	Lata	0.0010	0.00
Aguaje Pegamento	Lata	0.0020	0.00
Planta de Ballerinas	UN	1.0000	1.00
Planta Bruta de Ballerinas	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: Elaboración Propia.

El siguiente paso es el desarrollo de la matriz MRP (ver Anexo N° 7), teniendo en cuenta los niveles y cantidades de materiales que se requiere, para obtener la Tabla 18 de órdenes de aprovisionamiento.

**Figura 14.**

Niveles para la producción de ballerinas.



Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 18.**

Ordenes de aprovisionamiento

DESCRIPCIÓN MATERIAL	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ballerinas Empaquetada	91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Ballerinas	78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Perfilado de Ballerinas	78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Planta de Ballerinas	0	68	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Limpio Brent	0.82	1.80	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84
Caja de Empaque	0.00	71.00	89.00	89.00	87.00	87.00	87.00	89.00	89.00	89.00	88.00	92.00	93.00	93.00	92.00	0.00
Bolsa de Tocuyo	90.00	90.00	89.00	89.00	87.00	87.00	87.00	89.00	89.00	89.00	88.00	92.00	93.00	93.00	92.00	0.00
Etiqueta	81.00	90.00	90.00	89.00	89.00	87.00	87.00	87.00	89.00	89.00	89.00	88.00	92.00	93.00	93.00	92.00
Cuero Negro Crust	270.00	270.00	267.00	267.00	261.00	261.00	261.00	267.00	267.00	267.00	264.00	276.00	279.00	279.00	276.00	0.00
Hilo #40	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Badana Beige	288.00	288.00	285.00	285.00	278.00	278.00	278.00	285.00	285.00	285.00	282.00	294.00	298.00	298.00	294.00	0.00
Pegamento Record 56	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.00
Aguaje Pegamento	0.16	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.18
Planta Bruta de Ballerinas	28.00	90.00	89.00	89.00	87.00	87.00	87.00	89.00	89.00	89.00	88.00	92.00	93.00	93.00	92.00	0.00
Limpiador	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Suavizador	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Activador Pegamento	0.00	1.36	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84

Fuente: Elaboración Propia.



- **Codificación**

Como complemento al orden efectuado en la herramienta anterior MRP. específicamente en el aspecto del orden, es necesario complementarla con la codificación de los materiales, insumos, herramientas, equipos almacenados, para lo cual se utilizará una codificación alfanumérica. Clasificaremos los materiales según estación de trabajo, la letra hará mención de la primera letra de la estación que pertenece el material, en el caso de Armado y Alistado que tienen la misma inicial, A se tomará para Armado por ser el proceso previo a Alistado y AO para Alistado, seguido del número 10 para Cortado, 20 para Perfilado, 30 para Armado, 40 para Acabado, y 50 para herramientas. Finalmente irá el número según el estilo y fecha

**Tabla 19. Codificación de materiales por estación de trabajo**

Estación	Código
Cortado	C..10.XX
Perfilado	P.20.XX
Armado	A.30.XX
Alistado	AO.40.XX
Empaque	E.50.XX

Fuente: Elaboración Propia.

- **Kardex**

Esta herramienta será fundamental para el registro de entrada y salida de materiales a almacén, será contralada por los vales de retiro y el número de orden de compra al momento de la recepción. Se desarrollará en Microsoft Excel, con tablas sencillas, donde se almacenará la base de datos, el cual mostrará el detalle de la cantidad que salió o ingresó, descripción de material, la fecha que se realizó la transacción, el número de vale, el número de Orden de Compra, y el stock con el que se cuenta, actualizado diariamente.

**Tabla 20. Kardex virtual para la empresa de calzado de ballerinas**

Detalle de Transaccion de Kardex							
Codigo	Descripcion	Tipo de Transccion	Cantidad	U.M	Numero de OC	Numero de Vale	Fecha de Transaccion
C.10.01							
C.10.02							
C.10.03							
C.10.04							
C.10.05							
C.10.06							
C.10.07							
C.10.08							
P.20.01							
P.20.02							
P.20.03							
P.20.04							
P.20.05							
P.20.06							
P.20.07							
P.20.08							
A.30.01							
A.30.02							
A.30.03							
A.30.04							
A.30.05							
AO.40.01							
AO.40.02							
AO.40.03							
E.50.01							
E.50.02							
E.50.03							

Entrada de Materiales	
Código	
Cantidad	
U.M.	
Fecha	
Numero de OC	
<b>EJECUTAR</b>	

Salido de Materiales	
Código	
Cantidad	
U.M.	
Fecha	
Numero de Vale	
<b>EJECUTAR</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

En el Anexo N° 07 se puede observar el vale de salida de materiales que es complemento del Kardex.

Con la aplicación del MRP, Kardex y una codificación podremos producir toda la demanda de calzado obteniendo un beneficio de S/. 3,226.67 soles como se observa en la tabla 21.

**Tabla 21.**

Costos y porcentaje de zapatos faltantes después del desarrollo del MRP, Kardex y una codificación.

% Pares Faltantes		0.00%
Pares no producidos		0
P.V	S/.	55.00
<b>Pérdida:</b>	<b>S/.</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración Propia.

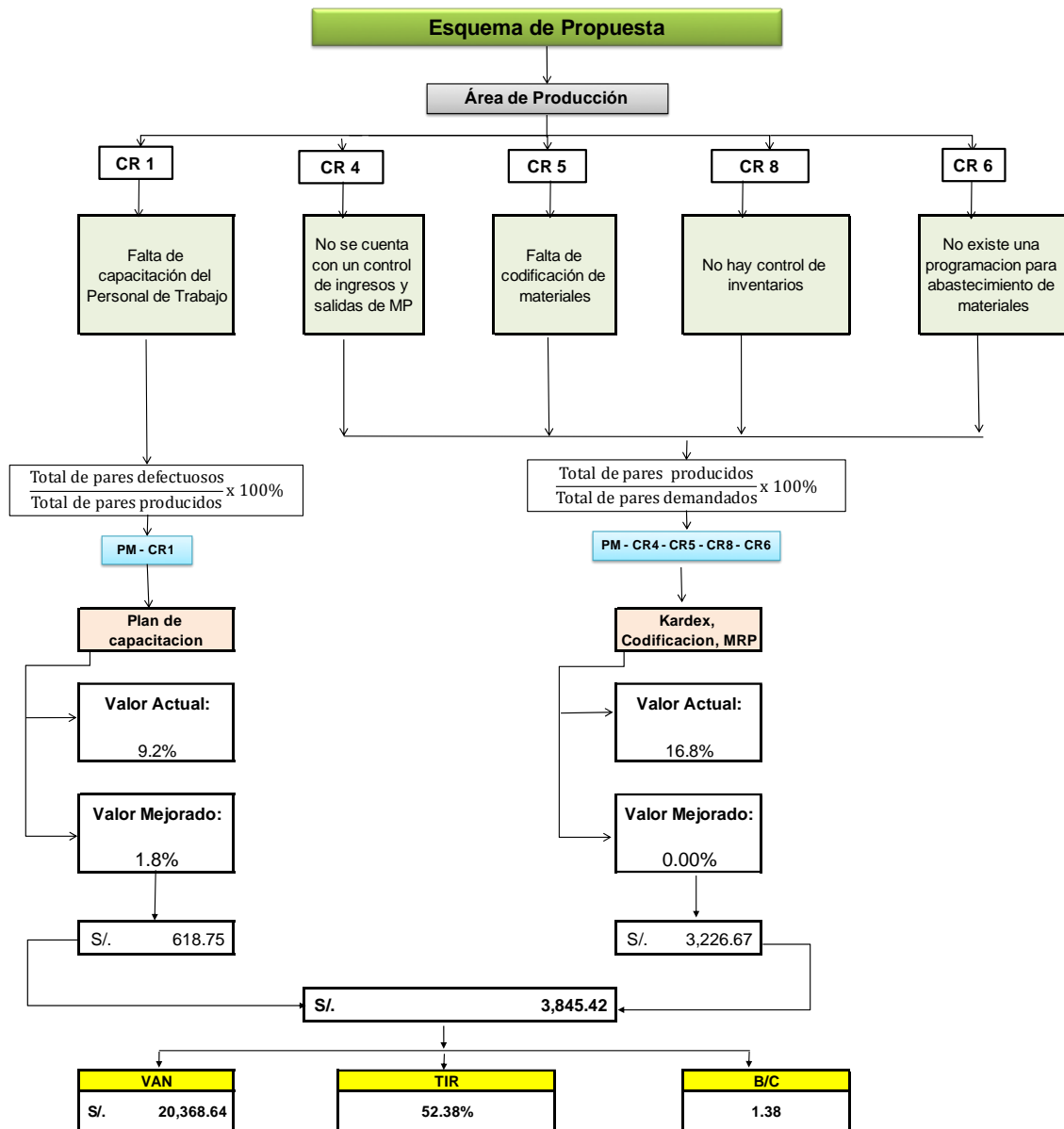
**Tabla 22.**

Costos perdidos antes y después del desarrollo del MRP, Kardex y codificación.

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Costo Actual	Costo Reducido meta	Beneficio
CR4	No se cuenta con un control de ingresos y salidas de MP	Kardex, Codificación, MRP	S/.3,226.67	S/.0.00	S/.3,226.67
CR5	Falta de codificación de materiales				
CR8	No hay control de inventarios				
CR6	No existe una programación para abastecimiento de materiales				

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 15.**  
Propuesta de Mejora General



Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.3. Evaluación Económica

#### 2.3.3.1 Inversión de la propuesta

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

##### 2.3.3.1.1 Inversión para la propuesta MRP

**Tabla 23.**

Inversión de personal para sistema MRP

Descripción	N°	Costo Unitario.	S/.
Practicante de Ingeniera Industrial	1	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
Visita de un Ing. Industrial	3	S/. 850.00	S/. 2,550.00
<b>Total (Mes)</b>		S/. 4,350.00	
<b>Total (Año)</b>		S/. 17,400.00	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 24.**

Inversión de materiales y equipos para sistema MRP

Descripción	N°	Costo Unitario.	S/.
MacBook Air laptop Intel Core i5 13" 120GB 4GB	1	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
Útiles de escritorio	1	S/. 250.00	S/. 250.00
Escritorio de me lamine 1.20x0.60m, con cajonerías	2	S/. 350.00	S/. 700.00
<b>Inversión Total de Materiales</b>			S/. 5,450.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 25.**

Depreciación de equipos para sistema MRP

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación (soles)
MacBook Air laptop Intel Core i5 13" 120GB 4GB	4	S/. 93.75
<b>Total (Mes)</b>		S/. 93.75
<b>Total (Año)</b>		S/. 1,125.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 26.**

Reinversión de equipos para sistema MRP

Reinversión Lenovo laptop (4 años)
S/.4,500.00

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.3.1.2. Inversión para la propuesta de Codificación y Kardex

**Tabla 27.**

Inversión de personal para propuesta de Codificación y Kardex

Descripción	N°	Costo Unitario.	S/.
Practicante de Ingeniera Industrial	1	S/. 1,100.00	S/. 1,100.00
<b>Total (Mes)</b>			S/. 1,100.00
<b>Total (Año)</b>			S/. 4,400.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 28.**

Inversión de materiales, equipos e instrumentos para propuesta de codificación y kardex

Descripción	N°	Costo Unitario.	S/.
Útiles de escritorio	1	S/. 250.00	S/. 250.00
Calculadora Científica	1	S/. 50.00	S/. 50.00
<b>Inversión Total de Materiales</b>			S/. 300.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 29.**

Depreciación de instrumentos para propuesta de Codificación y Kardex

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación (soles)
Calculadora Científica	4	S/. 1.04
<b>Total (Mes)</b>		S/. 1.04
<b>Total (Año)</b>		S/. 12.50

Fuente: Elaboración Propia

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

**Tabla 30.**

Inversión de personal para propuesta de Plan de Capacitación

Descripción	N°	Costo Unitario.	S/.
Evaluador de Capacitaciones	3	S/. 400.00	S/. 1,200.00
<b>Total (Mes)</b>		S/. 1,200.00	
<b>Total (Año)</b>		S/. 4,800.00	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 31.**

Inversión del Costo del Plan de Capacitación

Descripción	N*	Costo Unitario.	S/.
Capacitación	2	S/. 8,150.00	S/. 16,300.00
<b>Total (Mes)</b>	S/.		4,075.00
<b>Total (Año)</b>	S/.		16,300.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 32.**

Inversión de materiales, equipos e instrumentos para propuesta de Plan de Capacitación

Descripción	N°	Costo Unitario.	S/.
Útiles de escritorio	1	S/. 250.00	S/. 250.00
<b>Inversión Total de Materiales</b>		S/. 250.00	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 33.**

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

Total, de Inversiones	Total (S/./Año)
Desarrollo del MRP	S/. 5,450.00
Desarrollo de Codificación y Kardex	S/. 300.00
Desarrollo de Plan de Capacitación	S/. 16,300.00
<b>Total</b>	<b>S/. 22,050.00</b>
Costos Operativos	S/.26,600.00
Depreciación	S/.1,137.50
Reinversión (4 años)	S/.4,500.00

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.3.2 Beneficios de la propuesta

En la siguiente Tabla 32 se detalla los beneficios de la propuesta, que ascienden a un monto total de S/ 46,015.00 soles de forma anual.

**Tabla 34.**

**Ingresos anuales**

Descripción	S/.
Total, ingresos ahorrados (año)	S/.46,015.00

Fuente: Elaboración propia



### 2.3.3.3 Beneficios Producción

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

**Tabla 35.**

Beneficios de la causa raíz 1

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Costo Actual (S/.MES)	Costo Reducido (S/.MES)	Beneficio (S/. MES)
CR1	Falta de capacitación del personal de trabajo.	Plan de Capacitación	S/.737.92	S/.119.17	S/.618.75

Fuente: Elaboración propia

#### 2.3.3.3.2 Beneficio de la causa raíz 4, 5, 8 y 6: Propuesta del MRP, Codificación y Kardex

**Tabla 36.**

Beneficios de la causa raíz 3,5 y 6

CR	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Costo Actual (S/.MES)	Costo Reducido (S/.MES)	Beneficio (S/. MES)
CR4	No se cuenta con un control de ingresos y salidas de MP	Kardex, Codificación, MRP	S/.3,226.67	S/.0.00	S/.3,226.67
CR5	Falta de codificación de materiales				
CR8	No hay control de inventarios				
CR6	No existe una programación para abastecimiento de materiales				

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.4 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 37.**

Requerimientos para el flujo de caja

Descripción	Referencia
Ingresos por la propuesta	Ahorros
Egresos por la propuesta	Costos operativos (Mat, MO, CI),
	Depreciación
	Intereses
	Inversión inicial
Costo oportunidad	16%
Horizonte de evaluación	Años

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 36 se observa un incremento del 5% de los ingresos hasta el año 5, debido que las empresas del calzado tienden a vender a terceros y por miedo a que puedan fracasar su negocio tienden a crecer poco a poco por lo tanto se le asignado un crecimiento del 5% un punto mas en referencia crecimiento económico del 4% proyectado para el Perú para el 2019 dado por la BCR según Gestión (2018), Se ha seleccionado un COK de 16% anual en referencia al porcentaje de pares que deja de vender que es el 16.8%, se ha determinado lo siguiente:

**Tabla 38.**

Estado de Resultado

ESTADO DE RESULTADOS						
Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 46,145.00	S/. 48,452.25	S/. 50,874.86	S/. 53,418.61	S/. 56,089.54
costos operativos		S/. 26,600.00	S/. 27,930.00	S/. 29,326.50	S/. 30,792.83	S/. 32,332.47
Depreciación activos		S/. 1,137.50	S/. 1,137.50	S/. 1,137.50	S/. 1,137.50	S/. 1,137.50
GAV		S/. 2,660.00	S/. 2,793.00	S/. 2,932.65	S/. 3,079.28	S/. 3,233.25
utilidad antes de impuestos		S/. 15,747.50	S/. 16,591.75	S/. 17,478.21	S/. 18,409.00	S/. 19,386.32
Impuestos (30%)		S/. 2,834.55	S/. 4,977.53	S/. 5,243.46	S/. 5,522.70	S/. 5,815.90
utilidad después de impuestos		S/. 12,912.95	S/. 11,614.23	S/. 12,234.75	S/. 12,886.30	S/. 13,570.43

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 39.**

Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5
utilidad después de impuestos		S/. 12,912.95	S/. 11,614.23	S/. 12,234.75	S/. 12,886.30	S/. 13,570.43
más depreciación		S/. 1,137.50	S/. 1,137.50	S/. 1,137.50	S/. 1,137.50	S/. 1,137.50
inversión	S/. -22,050.00				S/. 4,500.00	
	<b>S/. -22,050.00</b>	<b>S/. 14,050.45</b>	<b>S/. 12,751.73</b>	<b>S/. 13,372.25</b>	<b>S/. 9,523.80</b>	<b>S/. 14,707.93</b>

Fuente: Elaboración propia

Para poder determinar lo beneficioso 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 16% anual en referencia al porcentaje de pares que deja de vender que es el 16.8%, se ha determinado lo siguiente:

**Tabla 40.**

Flujo neto de efectivo

Año	0	1	2	3	4	5
flujo neto de efectivo	S/. -22,050.00	S/. 14,050.45	S/. 12,751.73	S/. 13,372.25	S/. 9,523.80	S/. 14,707.93

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 41.**

Indicadores Económicos (VAN y TIR)

VAN	S/. 20,368.64
TIR	52.38%

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 42.**

Ingresos y Egresos

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos	S/. 46,145.00	S/. 48,452.25	S/. 50,874.86	S/. 53,418.61	S/. 56,089.54	
Egresos	S/. 32,094.55	S/. 35,700.53	S/. 37,502.61	S/. 39,394.81	S/. 41,381.61	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 43.**

Indicadores Económicos B/C

VAN Ingresos	S/.	164,589.04
VAN Egresos	S/.	119,685.08
<b>B/C</b>		<b>1.375</b>

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene una ganancia al día de hoy de S/.20,368.64 soles, una tasa interna de retorno de 52.38% y un beneficio costo de 1.375, es decir por cada sol invertido, se obtienen 0.375 soles de ganancia.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

### 3.1 Resultados

Se puede concluir que las áreas involucradas en la Propuesta de Mejora tuvieron un costo actual que se detalla en la Tabla 42, en el mismo se encuentra el costo meta y el beneficio que implica la inversión que fue realizada en el área respectivas.

**Tabla 44.**

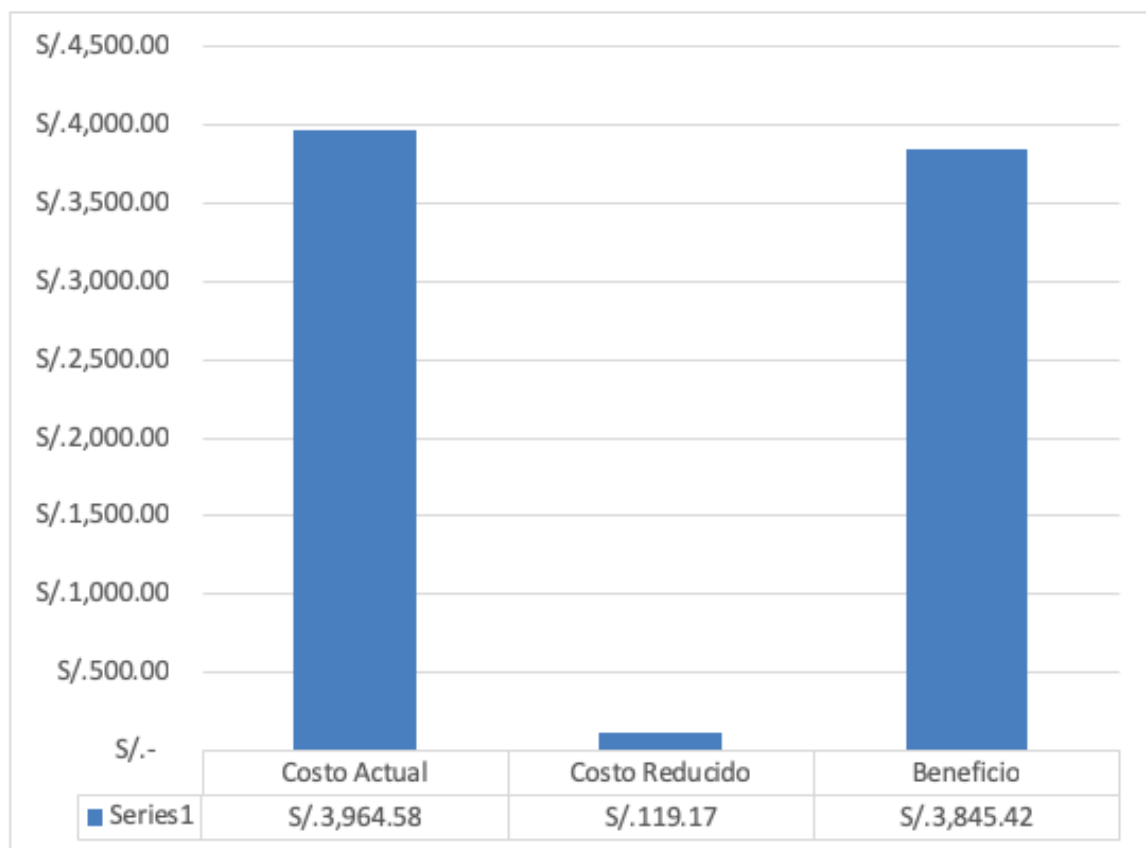
Resumen del costo actual, costo reducido y beneficio de la propuesta de mejora.

Costo Actual (S./MES)	Costo Reducido (S./MES)	Beneficio (S./ MES)
S/. 3,964.58	S/. 119.17	S/. 3,845.42

Fuente: Elaboración propia

**Figura 16.**

Costo actual, costo meta y beneficio Económico por las Aplicaciones de las Propuestas de Mejora



Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO IV**

### **DISCUSIÓN Y RESULTADOS**



#### 4.1. Discusiones

##### 4.2.1. Costo Reducido

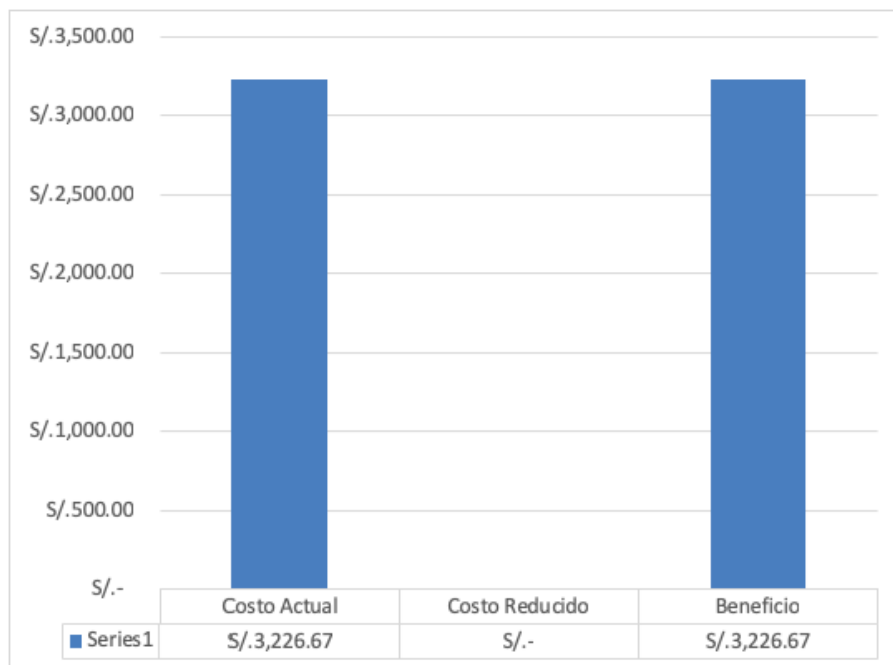
Después de aplicar las propuestas de mejora, los costos de la empresa de calzado de ballerinas de ser de S/. 3,964.58 soles se reduce S/. 119.17 soles debido que dichas aplicaciones de mejora generan un beneficio de S/ 3,845.42 soles, como se puede observar en la Figura 17.

##### 4.2.2. Propuesta del sistema MRP, Codificación y Kardex

En la siguiente Figura 17 se puede apreciar el costo actual que son generados por las causas raíz N° 04, 05, 08 y 06 y que la herramienta logro un beneficio significativo en el incremento de los indicadores para el beneficio de la empresa de calzado de ballerinas.

**Figura 17.**

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



Fuente: Elaboración propia

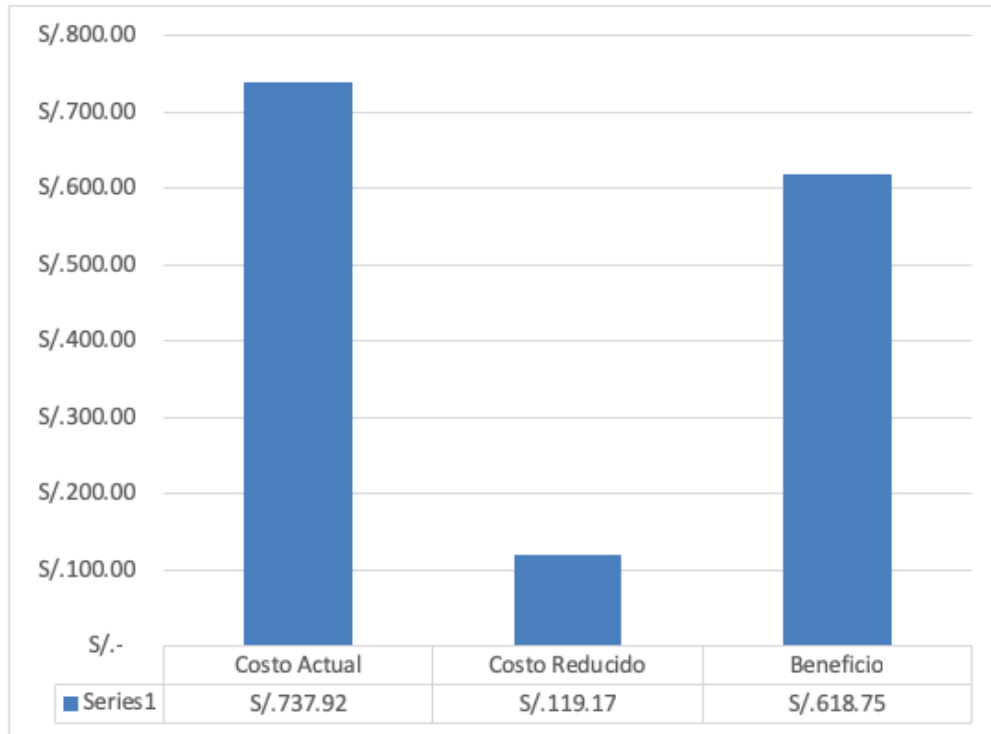
El desarrollo del sistema MRP, codificación y Kardex nos permite conocer y tomar decisiones en beneficio de el área de producción referente a las fechas de lanzamientos de pedidos, la cantidad de materiales que voy a requerir para cierta cantidad de producción, de tal modo que se compre lo necesario en el tiempo indicado y así no generan costos por no producir lo que se demanda, debido que se deja de percibir por ventas no realizadas por falta de material. En la Figura 17. observamos que el costo actual que es de S/. 3,226.67 y con el desarrollo de la herramienta es de S/. 0, debido que el MRP en teoría acabaría con los problemas de producción en el sentido de abastecimiento de materiales generando un beneficio de S/. 3,226.67 soles, reafirmando lo beneficioso que es para de calzado de ballerinas que considere la propuesta.

#### **4.2.3. Propuesta del Plan de capacitación**

En la Figura 18. podemos se puede apreciar el costo actual que son generaras por las causas raíz N° 01 y que se logro un beneficio significativo para la empresa de calzado de ballerinas.

#### **Figura 18.**

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



Fuente: Elaboración Propia

El plan de capacitación 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 de gran manera a la aplicación de las fichas técnicas, como también la reducción de calzado fallado que terminan vendiéndose con un 50 % de descuento, así contar con herramientas y técnicas para el control adecuado de los inventarios. Todo este beneficio se ve reflejado en la Figura 18. que detalla el costo actual de la empresa por no contar con esta herramienta que es de S/. 737.92 soles y con la herramienta este costo se reduce a S/. 119.17 soles generando un beneficio de S/. 618.75 soles.

## 4.2 Conclusiones

- Las propuestas de mejora para la producción de la línea de ballerinas, logro una reducción de costos, de un costo actual de S/ 3,964.58 soles ahora el costo será S/ 119,17 soles generando un beneficio de S/ 3,845.42 soles.
- Se diagnosticó que son 5 causas raíz que están ocasionando altos costos en la empresa de calzado de ballerinas en el área de producción de los cual el costo actual es de S/.3,964.58.
- Se desarrolló y aplico la herramienta del MRP, Codificación y Kardex para lograr tener una adecuada planificación de producción, logrando aumentar los pares producidos de 291 a 359 pares, dando como resultado un beneficio de S/ 3,226.67 soles mensuales.
- Se desarrolló y aplico un plan de capacitación para lograr reducir la cantidad de 27 pares fallidos a 7 pares fallidos, logrando aumentar los pares producidos sin descuento del 50%, dando como resultado un beneficio de S/ 618.75 soles mensuales.
- Se evaluó económicamente la propuesta de mejora a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/.20,368.64, 52.38% y 1.375 para cada indicador respectivamente. Lo cual concluye que esta propuesta genera un impacto económico factible y rentable para la empresa de calzado de ballerinas.

## Referencias Bibliografía

- Aliaga, G. (2016). *Plan de mejora del Sistema de Producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- 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.
- Boríssov, Z. & Makárova. (s.f.). Diccionario de Economía Política. Recuperado el 2 de Octubre de 2017, de <http://www.eumed.net>
- Cava, J. (2016). *Propuesta de un sistema integrado de gestión logístico y producción en la empresa que para mejorar los costos de fabricación de la empresa Consermet S.A.C* (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte. Trujillo, Perú.
- 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.
- Depósito 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.
- Nieve B. (2001). *Métodos, tiempos y movimientos Alfa Omega (10<sup>a</sup> ed)*. México
- Gay, H., & Render, B. (2009). *Principio de Administración de Operaciones (7<sup>a</sup> ed)*. México: Pearson Educación.
- Gestión. (21 de Septiembre de 2018). BCR redujo de 4.2% a 4% su proyección de crecimiento económico para el 2019. Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/bcr-redujo-4-2-4-proyeccion-crecimiento-economico-2019-245023>
- Gitman, J. (1992). *Fundamentos de Administración Financiera*. México: Harla S.A.,

- 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.
- Silíceo, A. (2006). *Capacitación y desarrollo de personal. (5ª ed).* España: Editorial Limusa.
- Vera, Pi,(2009). *Propuesta de un sistema de Gestión de inventarios, para una empresa Metal- Mecánica* (Tesis de Licenciatura) Universidad de San Carlos. Guatemala.
- Zurita, C, (2010). *Desarrollo de un modelo de Planificación de Producción en la Siderúrgica Gerdau AZA S.A.* (Tesis de Licenciatura) Universidad de Chile. Santiago de Chile. Chile.

## **ANEXOS**

### Anexo N° 01: Promedio e índice estacional

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017	350	340	350	325	360	370	360	350	360	350	355	370
Promedio por estación:	350	340	350	325	360	370	360	350	360	350	355	370
Índice estacional:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia.



**Anexo N° 02: Estaciones de demanda**

Año	mes	Demanda	IE	Demanda desestac	X	Proyección de la DD
2017	ene				1	350
	feb				2	340
	mar				3	350
	abr				4	325
	may				5	360
	jun				6	370
	jul				7	360
	ago				8	350
	sep				9	360
	oct				10	350
	nov				11	355
	dic				12	370

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo N° 03: PMP por tallas de Ballerinas

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17
Emisión de Ordenes		18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	17

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	16	16	16	16
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	16	16	16	16
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	16	16	16	16
Emisión de Ordenes		16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	16	16	16	16

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		12	11	11	11	12	11	11	11	11	11	11	11	13	13	13	13
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		12	11	11	11	12	11	11	11	11	11	11	11	13	13	13	13
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		12	11	11	11	12	11	11	11	11	11	11	11	13	13	13	13
Emisión de Ordenes		12	11	11	11	12	11	11	11	11	11	11	11	13	13	13	13

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
Emisión de Ordenes		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		9	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		9	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		9	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
Emisión de Ordenes		9	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Emisión de Ordenes		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Emisión de Ordenes		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Emisión de Ordenes		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Inv. Inicial	0
Lead-time entrega	0

SS 0

Periodo	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promotiva Demanda		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Emisión de Ordenes		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo N° 04: MRP para la Fabricación de Balerinas

### PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)

DESCRIPCIÓN Producto (Presentación)	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Balerina Empaquetada	91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

### MRP

Artículo	Tamaño del lote	Plazo	En inventario	Nivel	SS																
Balerina Empaquetada	-	0	1	0																	
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
Requerimientos brutos		91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92				
Recepciones programadas																					
Inventario disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Requerimientos netos		91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92				
Recepciones planeadas		91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92				
Emissiones planeadas		91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92				

#### Componente 1: Balerina

COMPONENTE 1: Balerina																	
batch/mill	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
SKU1	1.0000	91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

Stock inicial: 13  
 Tamaño de lote: LxL  
 Lead-time entrega: 0  
 SS 0

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Entradas Previstas																	
Stock Final	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Pedidos Planeados		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Lanzamiento de ordenes		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

#### Componente 2: Limpioprent

COMPONENTE 2: Limpioprent																	
Paq/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
SKU1	0.02000	1.82	1.8	1.8	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84	

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

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		1.82	1.80	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84	
Entradas Previstas																	
Stock Final	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		0.82	1.80	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84	
Pedidos Planeados		0.82	1.80	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84	
Lanzamiento de ordenes		0.82	1.80	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84	

#### Componente 3: Caja de Empaque

COMPONENTE 3: Caja de Empaque																	
Paq/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
SKU1	1	91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

Stock inicial: 200  
 Tamaño de lote: LxL  
 Lead-time entrega: 1  
 SS 0

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Entradas Previstas																	
Stock Final	200	109	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		-	-	71	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Pedidos Planeados		-	-	71	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Lanzamiento de ordenes		-	-	71	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

#### Componente 4: Bolsa de Tocuyo

Componente 4: Bolsa de Tocuyo																	
Paq/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
SKU1	1	91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

Stock inicial: 40  
 Tamaño de lote: LxL  
 Lead-time entrega: 1  
 SS 0

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Entradas Previstas																	
Stock Final	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		51	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Pedidos Planeados		51	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Lanzamiento de ordenes		51	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

#### Componente 5: Etiqueta

Componente 5: Etiqueta																	
Paq/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
SKU1	1	91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

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

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		91	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Entradas Previstas																	
Stock Final	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		81	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Pedidos Planeados		81	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Lanzamiento de ordenes		81	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

## PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR COSTOS EN UNA FABRICA DE CALZADO TIPO BALLERINAS

### Material 1: Perfilado de Balerina

¿Quién lo requiere?	kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Comp1</b>	<b>1</b>	78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
<b>Total</b>		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

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

#### Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Pedidos Planeados		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Lanzamiento de ordenes		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

### Material 2: Planta de Balerina

¿Quién lo requiere?	kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Comp1</b>	<b>1</b>	78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
<b>Total</b>		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

Stock Inicial : 100  
 Tamaño de lote : LxL SS 0  
 Lead-time entrega : 0

#### Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		78	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	100	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		68	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Pedidos Planeados		68	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92
Lanzamiento de ordenes		68	90	90	89	89	87	87	87	89	89	89	88	92	93	93	92

### SUB Material 1: Cuero Negro Crust

¿Quién lo requiere?	kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Material 1:</b>	<b>3.00</b>	234	270	270	267	267	261	261	261	267	267	267	264	276	279	279	276
<b>Total</b>		234	270	270	267	267	261	261	261	267	267	267	264	276	279	279	276

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

#### Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		234	270	270	267	267	261	261	261	267	267	267	264	276	279	279	276
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		234	270	270	267	267	261	261	261	267	267	267	264	276	279	279	276
Pedidos Planeados		234	270	270	267	267	261	261	261	267	267	267	264	276	279	279	276
Lanzamiento de ordenes		234	270	270	267	267	261	261	261	267	267	267	264	276	279	279	276

### SUB Material 2: Hilo #40

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Material 1:</b>	<b>0.05</b>	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
<b>Total</b>		4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5

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

#### Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Pedidos Planeados		4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Lanzamiento de ordenes		4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5

### SUB Material 3: Badana Beige

¿Quién lo requiere?	kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Material 1:</b>	<b>3.20</b>	250	288	288	285	285	278	278	278	285	285	285	282	294	298	298	294
<b>Total</b>		250	288	288	285	285	278	278	278	285	285	285	282	294	298	298	294

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

#### Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		250	288	288	285	285	278	278	278	285	285	285	282	294	298	298	294
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		250	288	288	285	285	278	278	278	285	285	285	282	294	298	298	294
Pedidos Planeados		250	288	288	285	285	278	278	278	285	285	285	282	294	298	298	294
Lanzamiento de ordenes		250	288	288	285	285	278	278	278	285	285	285	282	294	298	298	294

### SUB Material 4: Pegamento Record 56

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Material 1:</b>	<b>0.00</b>	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
<b>Total</b>		0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09

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

#### Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Pedidos Planeados		0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Lanzamiento de ordenes		0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09

### SUB Material 5: Aguaje Pegamento

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Material 1:</b>	<b>0.002</b>	0.156	0.180	0.180	0.178	0.178	0.174	0.174	0.174	0.178	0.178	0.178	0.176	0.184	0.186	0.186	0.184
<b>Total</b>		0.156	0.180	0.180	0.178	0.178	0.174	0.174	0.174	0.178	0.178	0.178	0.176	0.184	0.186	0.186	0.184

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

#### Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		0.16	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.18
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		0.16	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.18
Pedidos Planeados		0.16	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17								

**SUB Material 2 Limpiador**

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Material 2:</b>	<b>0.02</b>	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

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

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Entradas Previstas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedidos Planeados	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lanzamiento de ordenes	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**SUB Material 3 Suavizador**

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Material 2:</b>	<b>0.02</b>	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

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

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Entradas Previstas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedidos Planeados	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lanzamiento de ordenes	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**SUB Material 4 Activador Pegamento**

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Material 2:</b>	<b>0.02</b>	0.00	1.36	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84
<b>Total</b>	<b>0.00</b>	<b>1.36</b>	<b>1.80</b>	<b>1.78</b>	<b>1.78</b>	<b>1.74</b>	<b>1.74</b>	<b>1.74</b>	<b>1.78</b>	<b>1.78</b>	<b>1.78</b>	<b>1.78</b>	<b>1.76</b>	<b>1.84</b>	<b>1.86</b>	<b>1.86</b>	<b>1.84</b>

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

**Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos**

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas	-	1.36	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84
Entradas Previstas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas	-	1.36	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84
Pedidos Planeados	-	1.36	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84
Lanzamiento de ordenes	-	1.36	1.80	1.78	1.78	1.74	1.74	1.74	1.78	1.78	1.78	1.78	1.76	1.84	1.86	1.86	1.84

