

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**



**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE  
PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE CALZADO  
CARYERI SHOES E.I.R.L. - TRUJILLO.”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

**Brander Fidel Bellido Campos**

**Pierina Arantxa Calderón Cruz**

**Asesor:**

**Ing. MIGUEL ANGEL RODRÍGUEZ ALZA**

**Trujillo – Perú**

**2019**

## **DEDICATORIA**

*A nuestro Padre Celestial por regalarnos la vida y estar a nuestro lado en cada momento que hemos necesitado de su ayuda. Por habernos dado conocimiento, sabiduría e inteligencia cada vez que se lo pedíamos y así haber podido cumplir una de nuestras principales metas.*

*A nuestros padres:*

*Edith y Fidel; Zayra y Orlando; por el apoyo incondicional, buenos consejos por habernos inculcado buenos valores y guiado por el camino de la superación.*

## AGRADECIMIENTO

*A nuestros profesores:*

*Por confiar en nosotros y brindarnos todos los conocimientos adquiridos durante la vida universitaria.*

*A mis tíos:*

*Felipe por haber sido siempre mi ángel, mi cómplice, mi amigo, pero sobre todo mi padre en momentos de felicidad y tristeza; por enseñarme la bondad, el amor, y que disfrutar de lo bonito que te ofrece la vida era “vida y lo demás es cuento”. Y a mi tío Wilson por haber cuidado de su “cuquito” desde muy pequeña, consentirme y apoyarme incondicionalmente siempre en cada cosa que he necesitado.*

*A mis abuelos*

*Marcial y Noemi, por todos los consejos, enseñanzas y tiempo que se tomaron para que sea una persona de bien*

*A nuestros hermanos*

*Katherine y Carolina ya que con su ejemplo de estudio y esfuerzo me motivaron a seguir ese camino. A Anthony y Brenda por ser ternura y alegría en mi vida.*

## ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....  | 1  |
| 1.1. Realidad Problemática .....  | 2  |
| 1.2. Antecedentes: .....  | 7  |
| 1.3. Bases Teóricas .....   | 12 |
| 1.4. Definición de Términos: .....  | 34 |
| 1.5. Formulación del problema .....   | 36 |
| 1.6. Objetivos .....  | 36 |
| 1.6.1. Objetivo general.....  | 36 |
| 1.7. Hipótesis .....  | 36 |
| CAPITULO 2. METODOLOGÍA .....   | 38 |
| 2.1. Tipo de investigación.....   | 39 |
| 2.1.1. De acuerdo al fin que se persigue .....  | 39 |
| 2.1.2. De acuerdo al diseño de investigación .....  | 39 |
| 2.2. Métodos .....  | 39 |
| 2.2.1. Diagnóstico: Características .....   | 39 |
| 2.2.2. Desarrollo de la propuesta: Características .....  | 39 |
| 2.3. Procedimientos .....   | 39 |
| 2.4. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis .....                     | 40 |
| 2.4.1. Descripción general de la empresa.....   | 40 |
| 2.5. Identificación del problema e indicadores actuales .....                                   | 44 |
| 2.5.1. Priorización de causas raíces .....  | 44 |
| 2.5.2. Identificación de los indicadores .....  | 45 |
| 2.6. Solución Propuesta .....   | 46 |
| A. Balance de Línea- CRP1: Falta de un sistema de balance de línea.....                         | 46 |
| B. 5´S- CRP5: Falta de la metodología 5 s .....   | 50 |
| C. MRP- CRP4: Elevados Costos de Inventario .....   | 61 |
| 2.7. Análisis financiero.....   | 86 |
| CAPITULO 3: RESULTADOS .....  | 91 |
| 3.1. PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA: .....  | 92 |
| CAPITULO 4: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....  | 94 |
| 4.1. DISCUSIÓN: .....   | 95 |
| 4.1.1. Propuesta del sistema Balance de Línea - CRP1. No cuentan con personal<br>adecuado ..... | 95 |
| 4.1.2. Propuesta del sistema MRP - CRP4: No cuentan con un sistema de control<br>logístico..... | 96 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 4.1.3. | CRP5: Metodología 5 “S” .....   | 97  |
| 4.1.4. | Propuesta de kardex “No cuentan con un sistema de control de inventarios” .....   | 97  |
| 4.1.5. | Sistema ABC “No cuenta con formatos para el control de procesos logísticos” ..... | 98  |
| 4.2.   | CONCLUSIONES:.....  | 100 |
|        | REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA: .....   | 102 |
| A.     | Libros .....  | 102 |
| B.     | Libros Electrónicos: .....  | 103 |
| C.     | Tesis: .....  | 103 |
| D.     | Revistas: .....   | 104 |
|        | ANEXOS.....   | 105 |

# Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Principales países productores de calzado.....                       | 2  |
| Tabla 2 Principales países exportadores en Sudamérica.....                   | 3  |
| Tabla 3 Definición y Procedimiento de cada “S” .....                         | 13 |
| Tabla 4 Beneficios por cada S .....  | 14 |
| Tabla 5 Procedimientos seguidos .....  | 39 |
| Tabla 6 Causas Raíces .....  | 44 |
| Tabla 7 Indicadores de las causas raíces prioritarias de los problemas ..... | 45 |
| Tabla 8 Mediciones para cada estación de trabajo .....                       | 46 |
| Tabla 9 Cálculo del nuevo tiempo estándar .....                              | 47 |
| Tabla 10 Cálculo del nuevo tiempo estándar .....                             | 48 |
| Tabla 11 Cálculo de productividad antes y después de mejora.....             | 48 |
| Tabla 12 Tiempo antes y después de mejora .....                              | 49 |
| Tabla 13 Producción antes y después de mejora.....                           | 49 |
| Tabla 14 Eficiencia antes y después de mejora .....                          | 50 |
| Tabla 15 Cuadro antes y después de la mejora .....                           | 50 |
| Tabla 16 Costos de Retazos de Cuero e Hilos en el suelo.....                 | 50 |
| Tabla 17 Estaciones con mayor desorden y suciedad.....                       | 51 |
| Tabla 18 Costos de materias y herramientas en Almacén .....                  | 53 |
| Tabla 19 Costos de materias y herramientas en área de Corte.....             | 53 |
| Tabla 20 Costos de materias y herramientas en área de Corte y alistado.....  | 54 |
| Tabla 21 Costos totales por cada estación.....                               | 54 |
| Tabla 22 Costos por espacio utilizado en cada área .....                     | 55 |
| Tabla 23 Asignación de actividades de limpieza para cada estación .....      | 57 |
| Tabla 24 Formato para supervisar el orden y limpieza.....                    | 57 |
| Tabla 25 Costo por realización de limpieza de cada estación .....            | 59 |
| Tabla 26 Costos por capacitación del personal .....                          | 60 |
| Tabla 27 Costos totales de las 5 s.....                                      | 60 |
| Tabla 28 Cuadro comparativo.....   | 60 |
| Tabla 29 Demanda campaña 2017 .....  | 61 |
| Tabla 30 Pronóstico de la demanda 2018.....                                  | 62 |
| Tabla 31 SKU .....   | 63 |
| Tabla 32 Días laborables por mes Campaña 2018.....                           | 63 |
| Tabla 33 Costos asociados a la producción.....                               | 63 |
| Tabla 34 Stock inicial y de seguridad .....                                  | 64 |
| Tabla 35 Requerimientos de la producción.....                                | 64 |
| Tabla 36 Resumen de costos por estrategias.....                              | 64 |
| Tabla 37 Programa Maestro de Producción.....                                 | 65 |
| Tabla 38 Programa Maestro de Producción por semanas.....                     | 65 |
| Tabla 39 Programa Maestro de Producción por semanas.....                     | 65 |
| Tabla 40 Maestro de Materiales.....  | 66 |
| Tabla 41 Planificación de Requerimiento de Materiales para Botas .....       | 68 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabla 42 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Plantas</i>                         | 68 |
| Tabla 43 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Adornos</i>                         | 69 |
| Tabla 44 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Cajas</i>                           | 69 |
| Tabla 45 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Cuero sintético</i>                 | 69 |
| Tabla 46 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Hilo</i>                            | 70 |
| Tabla 47 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Pegamento</i>                       | 70 |
| Tabla 48 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Tacos</i>                           | 70 |
| Tabla 49 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Forro</i>                           | 71 |
| Tabla 50 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Chompa</i>                          | 71 |
| Tabla 51 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Cartón</i>                          | 71 |
| Tabla 52 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para jebe</i>                            | 72 |
| Tabla 53 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para PBC</i>                             | 72 |
| Tabla 54 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Cierre</i>                          | 72 |
| Tabla 55 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Forro Nova</i>                      | 73 |
| Tabla 56 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Chinchas</i>                        | 73 |
| Tabla 57 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Grabiches Pequeños</i>              | 73 |
| Tabla 58 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Grabiches Grandes</i>               | 74 |
| Tabla 59 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Bencina</i>                         | 74 |
| Tabla 60 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Limpiador</i>                       | 74 |
| Tabla 61 | <i>Planificación de Requerimiento de Materiales para Celasti</i>                         | 75 |
| Tabla 62 | <i>Ordenes de aprovisionamiento</i>  | 76 |
| Tabla 63 | <i>Cuadro comparativo de mejoras MRP</i>   | 78 |
| Tabla 64 | <i>Materiales sin rotación</i>   | 79 |
| Tabla 65 | <i>Costo por mantener inventario de materiales sin rotación</i>                          | 79 |
| Tabla 66 | <i>Costo por mantener inventario de materiales sin rotación con reventa</i>              | 79 |
| Tabla 67 | <i>Costos y gastos para mantener el almacén</i>  | 81 |
| Tabla 68 | <i>Inventario registrado en el 2017</i>  | 81 |
| Tabla 69 | <i>Inventario registrado en el 2017</i>  | 81 |
| Tabla 70 | <i>Costo por mantener inventarios de MP y PT al desarrollar la herramienta de mejora</i> | 81 |
| Tabla 71 | <i>Codificación</i>  | 82 |
| Tabla 72 | <i>Codificación de materiales</i>  | 82 |
| Tabla 73 | <i>Sistema ABC- COSTOS</i>   | 84 |
| Tabla 74 | <i>Inversión para la implementación de metodología Balance de Línea y MRP</i>            | 86 |
| Tabla 75 | <i>Compras de inversión</i>  | 86 |
| Tabla 76 | <i>Depreciación y Reinversión</i>  | 86 |
| Tabla 77 | <i>Inversión para la implementación de metodología 5s /Kardex/ ABC</i>                   | 87 |
| Tabla 78 | <i>Depreciación y Reinversión</i>  | 88 |
| Tabla 79 | <i>Resumen de todas las inversiones</i>  | 88 |
| Tabla 80 | <i>Evaluación económica y financiera</i>   | 89 |
| Tabla 81 | <i>Flujo de caja</i>   | 89 |
| Tabla 82 | <i>Flujo de efectivo</i>   | 89 |
| Tabla 83 | <i>Ingresos, egresos</i>   | 90 |
| Tabla 84 | <i>VAN, TIR, B/C</i>   | 90 |

Tabla 85 *Resumen de costos perdidos y beneficio de las propuestas* .....92

Tabla 86 Participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas .....92

## Índice de Figuras

*Figura 1.* Ishikawa del área de Producción .....5

*Figura 2.* *Ishikawa de Logística.* .....6

*Figura 3.* Tipos (Heizer y Render, 2007) ..... 16

*Figura 4.* Heizer y Render (2009). Modelo de Diagrama Causa- Efecto..... 17

*Figura 5.* Muñoz (2009). Implementación de un MRP.....28

*Figura 6.* Faedis (2008).: Inventarios en existencia.....29

*Figura 7.* Diseño de Modelo de botas .....41

*Figura 8.* Almacén de Cueros.....41

*Figura 9.* Segundo Almacén.....41

*Figura 10.* Cortes por docenas de los rollos de cuero .....42

*Figura 11.* Cuero Perfilado .....42

*Figura 12.* Armado de Botas .....43

*Figura 13.* Alistado por Docenas.....43

*Figura 14.* Productos terminados.....43

*Figura 15.* Diagrama de Pareto de las causas raíces del área logística y Producción .....45

*Figura 16.* Operaciones y tiempos de fabricación de bota .....47

*Figura 17.* Balance línea mejorado.....48

*Figura 18.* Tiempos antes y después de mejora.....49

*Figura 19.* Clasificación Seiri .....53

*Figura 20.* Pasos para la limpieza en la Técnica 5s .....56

*Figura 21.* Línea de tendencia Ventas 2017 .....62

*Figura 22.* Costo perdido actual por área.....92

*Figura 23.* Beneficio por área de las propuestas.....93

*Figura 24.* Beneficio en la CRP1.....96

*Figura 25.* Beneficio en la CRP4.....96

*Figura 26.* Beneficio en la CRP5.....97

*Figura 27.* Beneficio en la CRL6 .....98

*Figura 28.* Beneficio En ABC .....99



# Resumen

La presente investigación fue desarrollada en la empresa de calzado CARYERI SHOES E.I.R.L. Esta no cuenta con ninguna metodología ni herramientas necesarias para el desarrollo de su productividad; es por ello que al evaluar cada una de sus causas raíces encontramos los siguientes sobrecostos; en el área de producción por falta de mano de obra incurre en S/. 27,432.00, por falta de un sistema de capacitación al personal en S/. 6,279.84, por mala distribución de planta en S/. 648.00, no cuentan con un sistema de control logística S/. 203,549.94 y por estaciones desordenadas y sucias en S/. 11,685.98; en el área de logística por control de inventarios S/. 3,646.50; por formatos de control de procesos logísticos S/. 3,247.80; por un programa de mantenimiento S/. 332.64; por aprovechamiento del área de almacén S/. 3,032.84. Teniendo un costo total en el área de producción de S/. 249,595.76 y en el área de logística de S/. 10,259.78. Por todo lo expuesto, a continuación, para el área de producción se utiliza una metodología de trabajo utilizando las herramientas de Ingeniería; MRP para combatir los excesos de mermas, elevados costos de inventarios en un 100%, las 5S para disminuir las estaciones desordenadas y sucias en un 49%, y también el impacto de insumos tóxicos; además, para mejorar la eficiencia de los procesos y medir el impacto en productividad un Balance de Línea que mejora en 51% la productividad; para el área de logística se utiliza un sistema ABC para mejorar el control de procesos logísticos y Kardex para un mejor control de inventarios.

# CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad Problemática

En la actualidad el continente asiático es el principal productor de calzado, con un 87% del total producido a nivel mundial, en este continente se encuentran 6 de los 7 países productores principales de calzado del mundo. China ocupa el 1er lugar mundial en la producción de calzado con un contundente 63.1%, seguido por la India con una participación de 10.4% del total producido a nivel Internacional, en el 3er sitio se encuentra Brasil con una participación del 4.1% (APICCAPS-World Footwear Yearbook, 2013). Los bajos costos de producción de los países mencionados hacen que incrementen su demanda a nivel mundial convirtiéndose a su vez en grandes exportadores de la industria del calzado para ello han pasado por rigurosos procesos de adaptación en el flujo productivo ya que, dentro de la industria del calzado, no solo existen problemas logísticos, productivos, de calidad, etc. Sino que también es muy importante la problemática de la gestión de personal capacitado que en su mayoría son la base de la industria desde el diseño y moda hasta los detalles manufactureros dentro del proceso productivo.

Tabla 1

*Principales países productores de calzado*

| Posición | País       | Pares (millones) | Participación |
|----------|------------|------------------|---------------|
| 1        | China      | 13,300           | 63.10%        |
| 2        | India      | 2,194            | 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: APICCAPS-World Footwear Yearbook, 2013

En el ámbito Latinoamericano se cuenta con un crecimiento importante en la industria del calzado a nivel mundial. Cabe recalcar que es un enorme mercado de claro perfil importador pero cuya producción está concentrada en dos núcleos fundamentales: Brasil y México. En total la región produce aproximadamente el 7% del calzado que se fabrica en el mundo, consume el 10.4%, exporta cerca del 3% e importa el 6.7%. (APICCAPS-World Footwear Yearbook, 2013)

Si bien el Perú aun no es una potencia mundial en la producción y en la exportación de calzado, el país busca a paso firme hacerse de un nombre a nivel internacional en este rubro ya que ocupa el 4to puesto en Sudamérica con 15 millones de dólares aproximadamente en ingresos por exportación de calzado y tiene una participación del 1.2% en América del sur siendo superado por Argentina, Chile y Brasil que es el mayor productor con un 85.8% de participación.

Tabla 2

*Principales países exportadores en Sudamérica*

| Posición | Continentes | Millones de dólares | Participación | Pares (millones) | Participación | P.P.    |
|----------|-------------|---------------------|---------------|------------------|---------------|---------|
| 1        | Brasil      | \$1,093             | 85.80%        | 113              | 88.30%        | \$9.65  |
| 2        | Chile       | \$116               | 9.10%         | 11               | 8.30%         | \$10.92 |
| 3        | Argentina   | \$27                | 2.10%         | 2                | 1.60%         | \$13.19 |
| 4        | Perú        | \$15                | 1.20%         | 1                | 0.70%         | \$15.67 |
| 5        | Para-guay   | \$9                 | 0.70%         | 1                | 0.40%         | \$16.40 |

Fuente: APICCAPS-World Footwear Yearbook, 2013

Uno de los retos para las empresas del sector calzado en el Perú será invertir un poco más en el área de diseño, para ampliar el desarrollo de modelos propios para exportar sin necesidad de andar copiando algunas tendencias o modelos del exterior pero tampoco se puede dejar de lado la implementación de nuevos sistemas que ayuden a una mejor gestión dentro del proceso productivo ya que la industria del calzado en el país cuenta con muchas informalidades, carencia de tecnología e ingeniería para tener un mejor aprovechamiento de recursos que le permitirá reducir errores y mejorar la productividad. La mayoría de fábricas de calzado del Distrito El Porvenir son informales debido a que tienen una limitación para el crecimiento empresarial, muchos de los productores se inician en este negocio sin tener idea en lo que consiste, algunos se inician en esto solo porque lo imitan de algún familiar que está inmerso en este rubro y tiene ingresos económicos aceptables, sin tener la capacidad de emprender un negocio con grandes ideas de surgimiento, sino que ocurre todo lo contrario, no pueden ser capaces de generar competencias, ni tener el manejo de las soluciones, esto también se debe a que tienen un escaso nivel cultural, la mayoría emprenden un negocio sin saber que significa constituir un negocio.

En el Distrito El Porvenir las MYPES del sector calzado están conformados por un 98% familiar, que no quieren publicidad, pero sí esperan mejores condiciones para progresar y más aún que enfrentan una competencia feroz procedente de Asia o China. Definitivamente, además de informalidad constitucional interna de cada

empresa, se genera menores ingresos ya que la mayoría de dichos talleres de producción de calzado no cuentan con un manual de funciones ni mucho menos un proceso productivo que les permita reducir costos, incrementar rentabilidad y administrar mejor el orden de la pequeña y media empresa. Esta diferencia de costos mencionada no les permite competir, razón por la cual más pequeñas empresas dejan el mercado.

La empresa de calzado CARYERI E.I.R.L se creó hace 7 años, a lo largo de este tiempo ha ido creciendo paulatinamente sin embargo su desarrollo ha sido interrumpido por algunos inconvenientes que la detienen y hacen que se mantenga aun como una MYPE.

Uno de los inconvenientes más importantes son la informalidad del personal de producción, ya conocida en este sector industrial, aproximadamente el índice de ausentismo los días lunes es de un 75% y esto afecta notablemente a la producción, ya que es el día en el que se inicia el proceso productivo. La nula aplicación de métodos y herramientas necesarias dentro del proceso productivo también afecta al proceso; se puede apreciar en el escaso trabajo de reutilización y/o aprovechamiento de mermas; ya que de cada metro de cuero cortado 0.08 m es desperdiciado aproximadamente.

Por otro lado, se puede observar que debido a la mano de obra de insuficiente la empresa incurre en costos en el área de producción, por falta de mano de obra incurre en S/. 27,432.00, por falta de un sistema de capacitación al personal en S/. 6,279.84, por mala distribución de planta en S/. 648.00, no cuentan con un sistema de control logística S/. 203,549.94 y por estaciones desordenadas y sucias S/. 11,685.98; y en el área de logística por control de inventarios S/. 3,646.50; por formatos de control de procesos logísticos S/. 3,247.80; por un programa de mantenimiento S/. 332.64; por aprovechamiento del área de almacén S/. 3,032.84. Teniendo un costo en el área de producción de S/. 249,595.76 y en el área de logística de S/. 10,259.78.

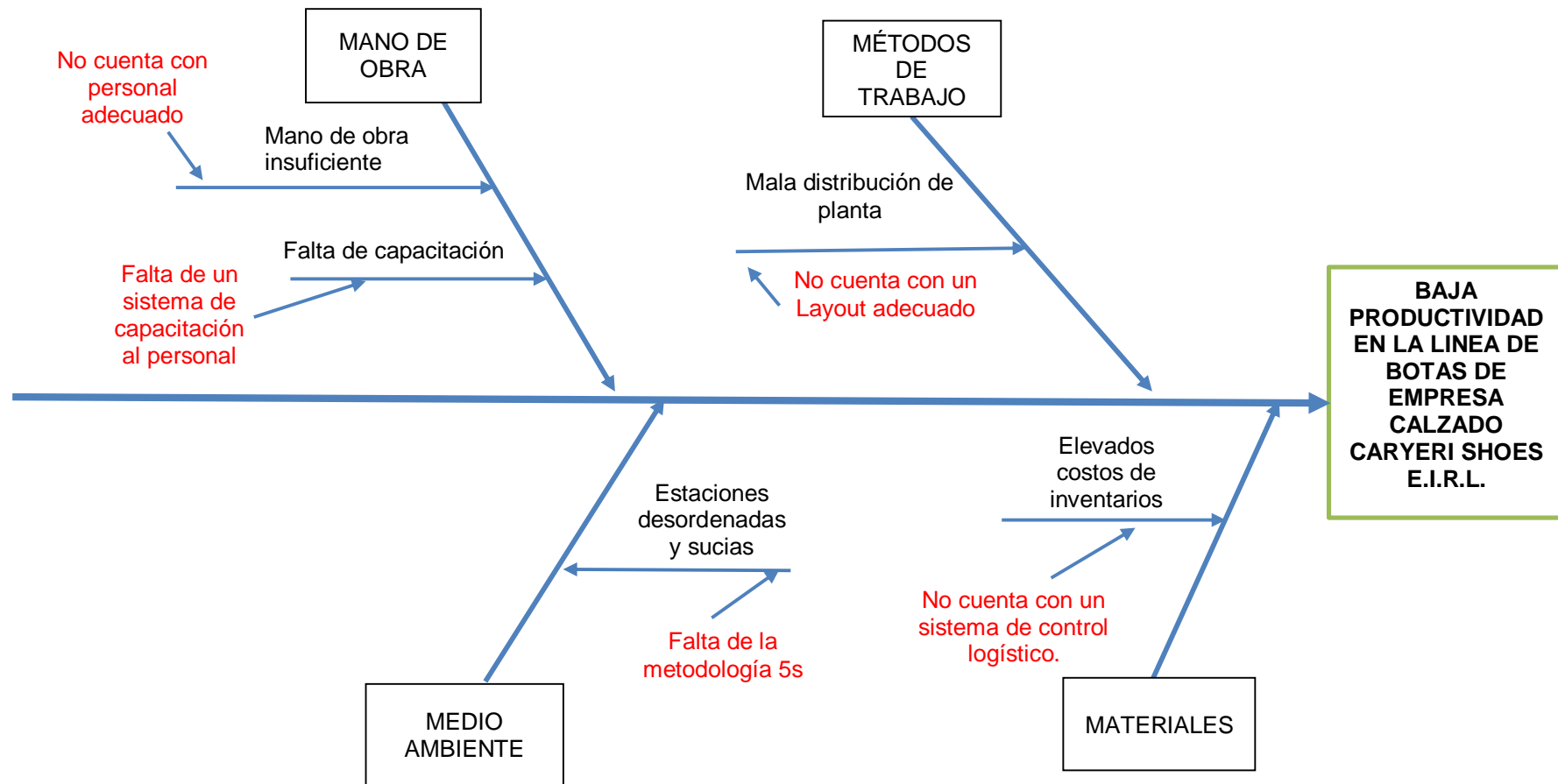


Figura 1. Ishikawa del área de Producción

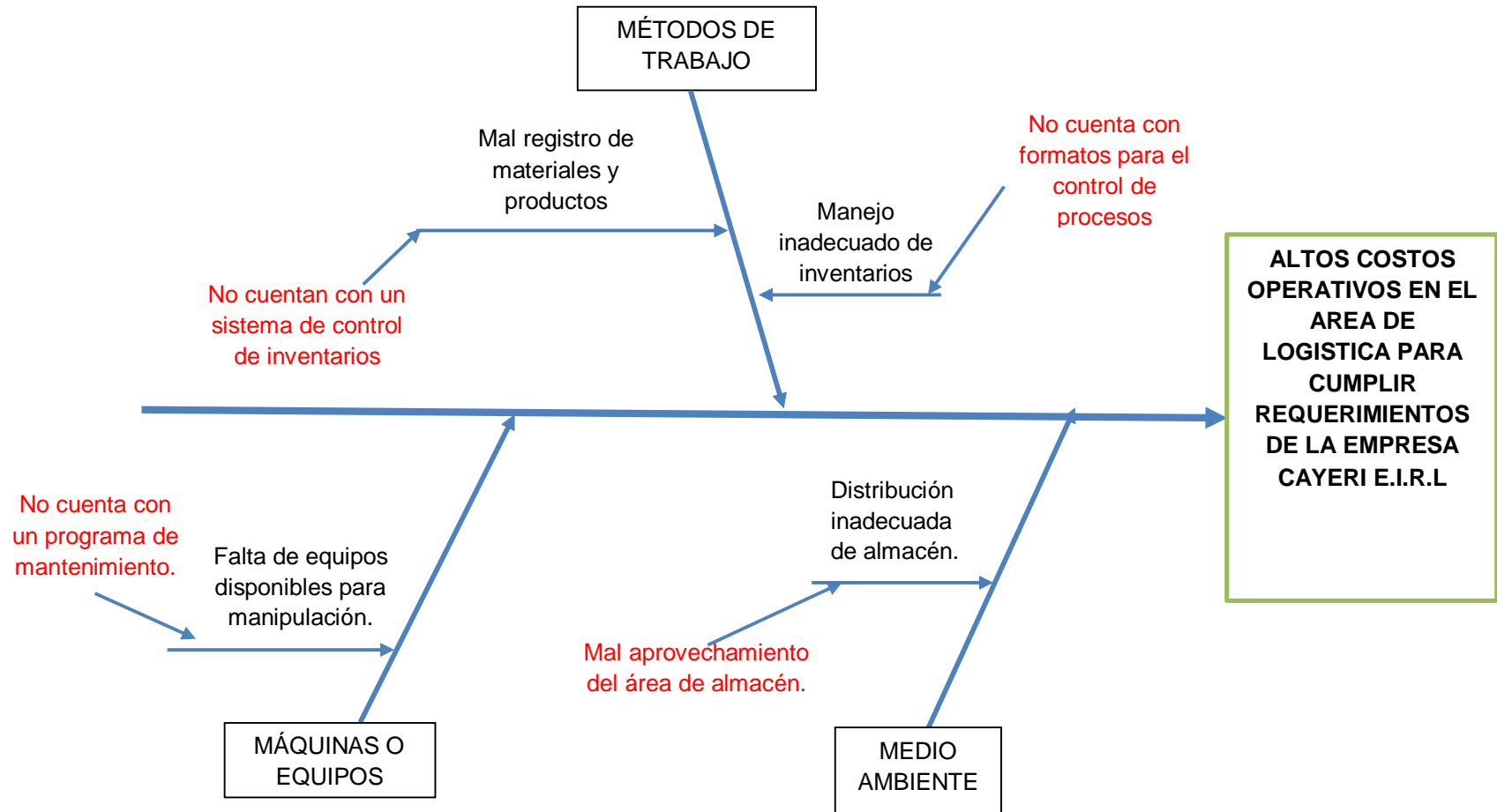


Figura 2. *Ishikawa de Logística.*

En este contexto señalado es que se presenta el siguiente estudio de investigación, para ello este estudio se apoya en antecedentes similares para su posterior desarrollo.

## 1.2. Antecedentes:

A nivel local, el proyecto de investigación de Edmar Bernardo Cardozo (2013) titulada **“Aplicación de Herramientas Lean para el mejoramiento de efectividad Global del equipo de perforaciones SKS12 redrill de la mina Lagunas Norte de la minera Barrick Misquichilca D.A.”** tesis que pertenece a la facultad de ingeniería de la universidad Privada del Norte, Trujillo. Expone que: La técnica involucradas en el desarrollo de esta tesis son TPM, 5S's, trabajado estandarizado entre otras, donde se llegó a la conclusión que la aplicación de un TPM, aumentaría la OEE de la empresa en un 4, 21% y las técnicas en conjunto, disminuyeron el costo total acumulado por la actividad principal de perforación, El VAN del proyecto es de \$ 595,059.61 y TIR de 47, 36% siendo rentable para la empresa la aplicación de estas técnicas.

En la tesis publicada Horna Angulo, Franco Andree y Flores Cubas, Jorge Augusto (2013) en su tesis titulada **“Propuesta de aplicación de herramientas y técnicas Lean Manufacturing para incrementar el margen de utilidad de la empresa Calzature Merly's EIRL”** tesis que pertenece a la facultad de ingeniería de la universidad Privada del Norte, Trujillo. Concluyen que: La aplicación de la propuesta de aplicación de herramientas y técnicas Lean impacta de manera positiva en el margen de utilidad de la empresa Calzature Merly's EIRL aumentando en un 17, 14%. Dentro de las herramientas aplicadas, se tienen rediseño de los procesos, aplicando Kaizen, 5S's y balance de línea, donde se pudo redefinir los nuevos tiempos, el nuevo cuello de botella y la distribución de óptima del proceso. El VAN de la implementación de este proyecto es de s/81,494.41 nuevos soles y un TIR de 1.37%, demostrándose así que el proyecto es económicamente factible para la empresa.

La tesis publicada por Karla Derecho Juárez (2004) titulada, **“Efecto de la implementación de un modelo de Gestión Logística en la empresa de calzado Junior”**, en esta tesis que pertenece a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte de la ciudad de Trujillo-La Libertad, se concluyó que: La implementación del modelo, mejoro la gestión Logística de la empresa, a pesar de su implementación parcial 60%; y sus principales efectos fueron: incremento en la productividad de 25%, disminución de los no conformes en el



proceso productivo en 50%,y de las quejas de los clientes en 75%. Asimismo, se observó una mejora del clima organizacional y satisfacción de empleados

A nivel nacional, la tesis publicada por Miguel Luis Fernández Ávila (2009) titulada **“Estandarización de los procesos de la producción y su incidencia en la eficiencia de la gestión en la industria del calzado en el Perú”**. En esta tesis que pertenece a la facultad de Ingeniería de la Universidad San Martín de Porres, se concluyó que: Se concluye que la capacidad tecnológica es vital para disputarse el liderazgo en el mercado por lo mismo la propuesta de estandarización incremento la participación del mercado en un 30%. Entonces es mejor que la gestión de la innovación y las tecnologías estén dirigidas a desarrollar sistemas de gestión integrados de calidad total que permitan contribuir a la mejora continua de los procesos, productos y servicios existentes, con estructuras flexibles. La incidencia en la eficiencia es relevante ya que aumento en 34.5% en comparación a la del año anterior con el proceso de estandarización.

La tesis publicada por Moreno Calderón Emilio Jesús (2009) titulada **“Propuesta de un modelo de gestión de operaciones en una asociación de MYPES de calzado de Lima para la correcta planificación y abastecimiento de pedidos en grandes volúmenes”**. En esta tesis que pertenece a la facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC, se concluyó que: Durante los últimos años en el Perú, las MYPES se han consolidado como el sector productivo con mayor crecimiento a nivel nacional aportando al dinamismo del desarrollo de la economía del país. Sin embargo, cuando hablamos del aporte que brindan las MYPES al desarrollo de la economía nacional es necesario apreciar que generan el 42% del PBI, cifra reportada según fuentes del Ministerio de la Producción. No obstante, a pesar de que esta cifra es considerable en su volumen, su alcance no resulta proporcional al porcentaje del total de la PEA que es empleada en el sector (62%), ni a la presencia que tienen las MYPES frente al total de empresas constituidas en el país (99.3%). En este sentido, la realización de esta tesis de investigación está orientada a mejorar los niveles de productividad del sector calzado de las MYPES a través de la puesta en marcha de procesos que permitirán consolidar ventajas competitivas sostenibles de competencias en la fuerza laboral de las empresas, es decir, la gestión de mantenimiento.

La tesis la tesis publicada por Graciela Isabel Calderón Álvarez (2014) titulada **“Evaluación de la gestión logística y su influencia en la determinación del costo de ventas de la empresa distribuciones naylamp s.r.l”**. En esta tesis

que pertenece a la facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la ciudad de Chiclayo, se concluyó que: En la empresa Distribuciones Naylamp SRL se comprobó que en la empresa Distribuciones Naylamp SRL , a pesar de generar utilidades de 52,456 soles anuales , no cumple de manera eficiente con el proceso de gestión logística por lo que es necesario esquematizar el proceso de compra y distribución de mercancías de los almacenes detalladamente para que esos ingresos aumenten en 20% aproximadamente. A través de un diagrama de proceso, por medio de un sistema computarizado de inventarios, se logrará controlar la salida de materiales del almacén con un aumento de productividad de un 25%, a la vez se podrá auditar si las salidas fueron justificadas y se visualizará los stocks oportunamente, adicionalmente un trabajador debe llevar un registro que le permitirá incrementar la eficiencia del proceso en un 20% en relación al anterior. Para la determinación del costo, se evaluó su proceso de compra, almacenamiento, distribución e infraestructura, logrando obtener los gastos de cada actividad que ascienden a 15500 soles, para ser comparados con el verdadero costo de 19660 soles. Al hallar dicho costo de venta, da un resultado beneficioso tributariamente porque a pesar de que la utilidad disminuye, el impuesto a la renta será menor; pero al obtener un margen de contribución menor, disminuye la capacidad de hacer frente a otros gastos.

La tesis publicada por Moreno Calderón Emilio Jesús (2009) titulada **“Propuesta de mejora de operación de un sistema de gestión de almacenes en un operador logístico”**. En esta tesis que pertenece a la facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, se concluyó que: Se ha podido observar en el campo que, a pesar de que una empresa opere años en el giro del negocio y sea una de las empresas líderes del rubro, siempre se podrán encontrar aspectos por mejorar. Podemos constatar que la utilidad actual de la empresa es de 150 ‘000 dólares anuales, pero con la ayuda de la teoría enseñada durante los años en la universidad, es posible incrementar la productividad en 35 % más comparada con la actual, detectando situaciones y aspectos generadores de dificultades que, otra persona con una formación distinta no podría y, además, estamos en la capacidad de plantear soluciones a las dificultades que encontramos. Se han separado los apartados de descripción, análisis, diagnóstico y propuesta por áreas, a fin de poder aislar los distintos procesos que comprende el operador de manera de poder entenderlos y con la idea principal de aumentar la rentabilidad en un 30% identificando la relación entre ellos y detectando puntos de

mejora en los mismos. Las propuestas que se han planteado permiten mejorar los puntos débiles que se han encontrado, durante el levantamiento de información. Pero éstas requieren del compromiso del personal no sólo del nivel operativo, sino, también, del nivel administrativo, ya que de ellos es la responsabilidad de que se mantengan estas mejoras y no se pierdan, con el paso del tiempo, como ya ha pasado en ocasiones anteriores.

A nivel internacional; En la tesis publicada por Fabián Adolfo Álvarez Uribe (2009) titulada **“Un modelo de planificación de la producción en una fábrica de calzados”** en esta tesis que pertenece a la facultad de ingeniería de la Universidad de Concepción - Chile. Concluye que: El problema real de la fábrica fue ingresado al programa para su resolución. Se obtuvo que la planificación devuelta por el programa logró un valor de la función objetivo superior en un 7,65% en comparación con la planificación realizada por los métodos intuitivos tradicionales. Las pruebas realizadas para recoger la información necesaria para el diseño de experimentos demuestran que los tres factores tienen un gran efecto sobre el tiempo de ejecución del modelo propuesto. El porcentaje de aproximadamente 6% de la demanda del problema real es una característica de este rubro. El análisis de mayores porcentajes de demanda es relevante ya que pueden existir esas situaciones. El modelo propuesto responde con mayores tiempos de ejecución para problemas de mayor complejidad, lo que es ciertamente esperable. Asimismo, es capaz de resolver los problemas de prueba para todos los niveles del factor A definidos. Sin embargo, para problemas con niveles más altos, el éxito o fracaso en resolverlos se vuelve incierto, especialmente debido a la interacción con el factor aleatorio de la demanda. Se han registrado pruebas de hasta un 24% de demanda. Algunas se han resuelto satisfactoriamente en un tiempo alto de ejecución.

En la tesis publicada por Según Ocaña Naranjo, Andrea Elizabeth (2016) titulada **“Costos de producción y la rentabilidad en la empresa Manufacturas de Cuero Calzafer Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato”** en la tesis que pertenece a la facultad de Contabilidad y Auditoría de la universidad técnica de Ambato-Ecuador. Concluyo que: al aplicar correctamente la propuesta planteada “Sistema de Costos por Órdenes de Producción” la empresa Manufacturas de Cuero CALZAFER Cía. Ltda., disminuirá aproximadamente un 2% en el costo total del producto, esto mediante la adecuada acumulación de los costos de producción y por medio de los controles apropiados para alcanzar la utilización eficiente de cada uno de los elementos del costo.

En la tesis publicada por Lizeth Enríquez Ayala (2013) titulada, **“Estudio de la cadena de abastecimiento de la empresa JE estilos y modelos, comercializadora de calzado en el distrito metropolitano de QUITO. año 2013 - 2014.”**, en esta tesis que pertenece a la carrera profesional de Ingeniería Comercial en Logística y Operaciones de la Universidad Internacional SEK de Ecuador, se concluyó que: El estudio realizado propone instrumentos de facilitación logística que incentivan el desarrollo del sistema operativo aumentando la productividad en un 18% en comparación a la anterior en la empresa, dichos instrumentos le permitirán mejorar la competitividad abarcando un crecimiento de 7.5% de participación en el mercado. El 85% de proveedores con los que cuenta la empresa son productores pequeños y artesanales, lo que evidencia la importancia de realizar una eficiente calificación y selección de proveedores que le permitan a la empresa garantizar el abastecimiento de producto, de la mejor calidad y al menor costo posible, según las políticas y necesidades de la empresa. JE Estilos y Modelos es una empresa que compra calzado y artículos de cuero a proveedores nacionales y los distribuye a sus clientes en el Distrito Metropolitano de Quito, mediante el sistema de venta directa el cual genera utilidades de 48000 dólares ecuatorianos anuales, también mediante el mejoramiento en la gestión de almacenes y bodegas constituyen un factor clave para el éxito de la organización ya que permiten un aumento en la productividad en un 28% aproximadamente y una disminución de los costos operativos. Después de haber estudiado la composición de los inventarios de la empresa, se ha observado que el 59% del inventario total corresponde a existencias sin rotación durante el último semestre, los cuales representan un 53% del costo total del inventario, esta acumulación ha sido producto de una mala gestión del inventario obsoleto, generando costos operativos innecesarios para la empresa.

En la tesis publicada por Leonel Mora Alfaro(2008) titulada **“Diseño de una solución de e-commerce basada en la norma ISO 9000:2000 para sistematizar la venta de la industria de calzado”**, en esta tesis que pertenece a la facultad de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico nacional de la Ciudad de México D.F, mexicana se concluyó que: Durante el desarrollo de la solución que las fases de análisis y diseño son etapas cruciales que marcan las directrices que conllevan la realización de un proyecto de software el cual de no contar con una gestión logística adecuada para el sistema operativo no hubiera podido aumentar su productividad en un 20% aprovechando mejor los recursos y disminuyendo costos a largo plazo en un 35%

aproximadamente que además, tiene un curva de crecimiento aceptable. Es un hecho que la solución e-commerce que está contenida en la presente tesis está dirigida a cualquier zapatería que desee generar más ingresos aumentando sus ventas a través de internet. Se pudo concluir que las ventas de cada una de las zapaterías estudiadas aumentaron en casi un 25% y además, el proceso está en constante mejora en cada punto de venta. A mayor tecnología, el porcentaje de incremento en ventas establecido puede aumentar y evolucionar generando un mejor software que domine el sistema.

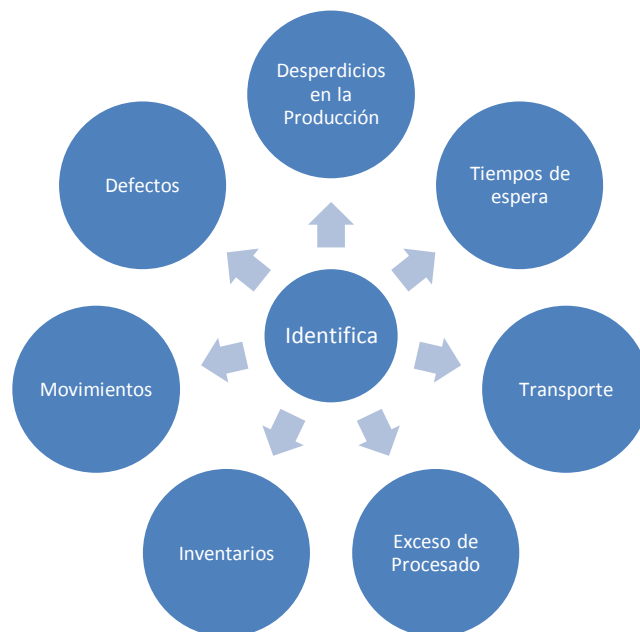
Para tener un mayor entendimiento de los temas expuestos en este trabajo de investigación, a continuación, se detallan términos básicos a los que se hace referencia

### 1.3. Bases Teóricas

#### A. Área de Producción

##### A.1. Lean Manufacturing O Manufactura Esbelta:

Es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. (Hernández y Vizán, 2013)



Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. (Hernández y Vizán, 2013)

La producción esbelta es un conjunto integrado de actividades diseñado para lograr la producción utilizando inventarios mínimos de materia prima,

trabajo en proceso y bienes terminados. Las piezas llegan a la siguiente estación de trabajo “justo a tiempo”, se terminan y se mueven por todo el proceso con rapidez. (Chase; Jacobs; Aquilano, 2009)

Objetivo de la Manufactura Esbelta: El objetivo es minimizar el desperdicio (revista), generando una nueva cultura de mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo; para ello es indispensable adaptar el método a cada caso concreto. Lean busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica.

Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro. (Krajewski; Ritzman; Malhotra, 2008)

#### A.2. 5S' s:

El concepto de 5s se refiere a la creación de áreas de trabajo más limpias, seguras y visualmente más organizadas. Es una metodología que consiste en cinco prácticas en el lugar de trabajo (separar, ordenar, limpiar, estandarizar y sostener) que propician los controles visuales y la producción esbelta. (Krajewski; Ritzman; Malhotra, 2008)

Tabla 3

*Definición y Procedimiento de cada “S”*

| Cinco S         | Definición   | Procedimiento  |
|-----------------|--|--|
| Seiri – Separar | Acción de clasificar las cosas necesarias e innecesarias.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Distinguir lo que es necesario de lo innecesario.</li> <li>· Colocar lo innecesario en un lugar de descarte.</li> <li>· No debe de haber exceso de materiales, equipos o herramientas en el lugar de trabajo.</li> <li>· El exceso atrapa y se acaba gastando más tiempo y energía en hallar lo que se quiere.</li> </ul> |
| Seiton- Ordenar | Arreglar los elementos necesarios para que puedan ser fácilmente localizados | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Es darle a cada cosa una ubicación propia, teniendo en cuenta la frecuencia de uso.</li> </ul>  |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
|                       | para su uso.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Dar nombre a todo, así es más fácil localizar las cosas.</li> <li>· Las etiquetas estandarizadas ayudan a identificar las cosas y su lugar</li> <li>· Las máquinas por ejemplo deben ser limpiadas por quienes la utilizan.</li> </ul>  |
| Seiso – Limpiar       | Limpiar completamente el lugar de trabajo, de modo que no haya polvo en el piso, maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>· El local de trabajo debe ser dividido en áreas de responsabilidad.</li> <li>· Cada persona debe cuidar su área.</li> <li>· La limpieza es una forma de inspección.</li> <li>· Ambientar y pintar.</li> </ul>  |
| Seiketsu Estandarizar | Mantener nuestro lugar de trabajo cómodo y productivo, por ejecutar Seiri- Seiton- Seiso              | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Busca crear el “Estado de limpieza”</li> <li>· La señalización es un aspecto muy importante.</li> <li>· Se deben usar placas estandarizadas y que tengan fácil visualización, con letras claras y grandes.</li> <li>· No se ensucia más; y cuando se ensucia, se limpia inmediatamente</li> </ul> |
| Shitsuke – Sostener   | Entrenar a la gente para seguir un buen hábito en su trabajo y observar las reglas estrictamente.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Cuando se devuelven a su lugar los instrumentos que se utilizan</li> <li>· Cuando se repintan los letreros que están viejos y se corrige la pintura del piso si aparecen fallas.</li> <li>· Se ejercita la limpieza diaria de los 3 minutos como rutina.</li> </ul>                               |

Fuente: Hernández y Vizán, 2013

Tabla 4  
*Beneficios por cada S*

| 5 s             | Ventajas de Aplicar   |
|-----------------|---|
| Seiri – Separar | <p>Reducción de necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros.</p> <p>2. Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro.</p> <p>3. Aumenta la productividad de las máquinas y personas implicadas.</p> <p>4. Provoca un mayor sentido de la clasificación y la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.</p> |
| Seiton- Ordenar | <p>1. Menor necesidad de controles de stock y producción.</p> <p>2. Facilita el transporte interno, el control de la producción y la ejecución del trabajo en el plazo previsto.</p> <p>3. Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.</p>  |



|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <p>4. Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.</p> <p>5. Aumenta el retorno de capital.</p> <p>6. Aumenta la productividad de las máquinas y personas.</p> <p>7. Provoca una mayor racionalización del trabajo, menor cansancio físico y mental, y mejor</p> |
| Seiso – Limpiar         | <p>1. Mayor productividad de personas, máquinas y materiales, evitando hacer cosas dos veces</p> <p>2. Facilita la venta del producto.</p> <p>3. Evita pérdidas y daños materiales y productos.</p> <p>4. Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.</p>  |
| Seiketsu – Estandarizar | <p>1. Facilita la seguridad y el desempeño de los trabajadores.</p> <p>2. Evita daños de salud del trabajador y del consumidor.</p> <p>3. Mejora la imagen de la empresa interna y externamente.</p> <p>4. Eleva el nivel de satisfacción y motivación del personal hacia el trabajo.</p>   |
| Shitsuke – Sostener     | <p>En suma se trata de la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica más de nuestros quehaceres. Es el crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción</p>  |

---

Fuentes: Rosas, 2013

### A.3. Distribución de planta

La distribución de instalaciones es una de las decisiones clave que determinan la eficiencia de las operaciones a largo plazo; establece las prioridades competitivas de la organización en relación con la capacidad, los procesos, la flexibilidad y el costo, igual que con la calidad de vida en el trabajo, el contacto con el cliente, y la imagen. (Hernández y Vizán, 2013)

Objetivos:

- Mayor utilización de espacio, equipo y personas
- Mejor flujo de información, materiales y personas
- Mejor ánimo de los empleados y condiciones de trabajo más seguras
- Mejor interacción con el cliente
- Flexibilidad (cualquiera que sea la distribución actual, deberá cambiar)



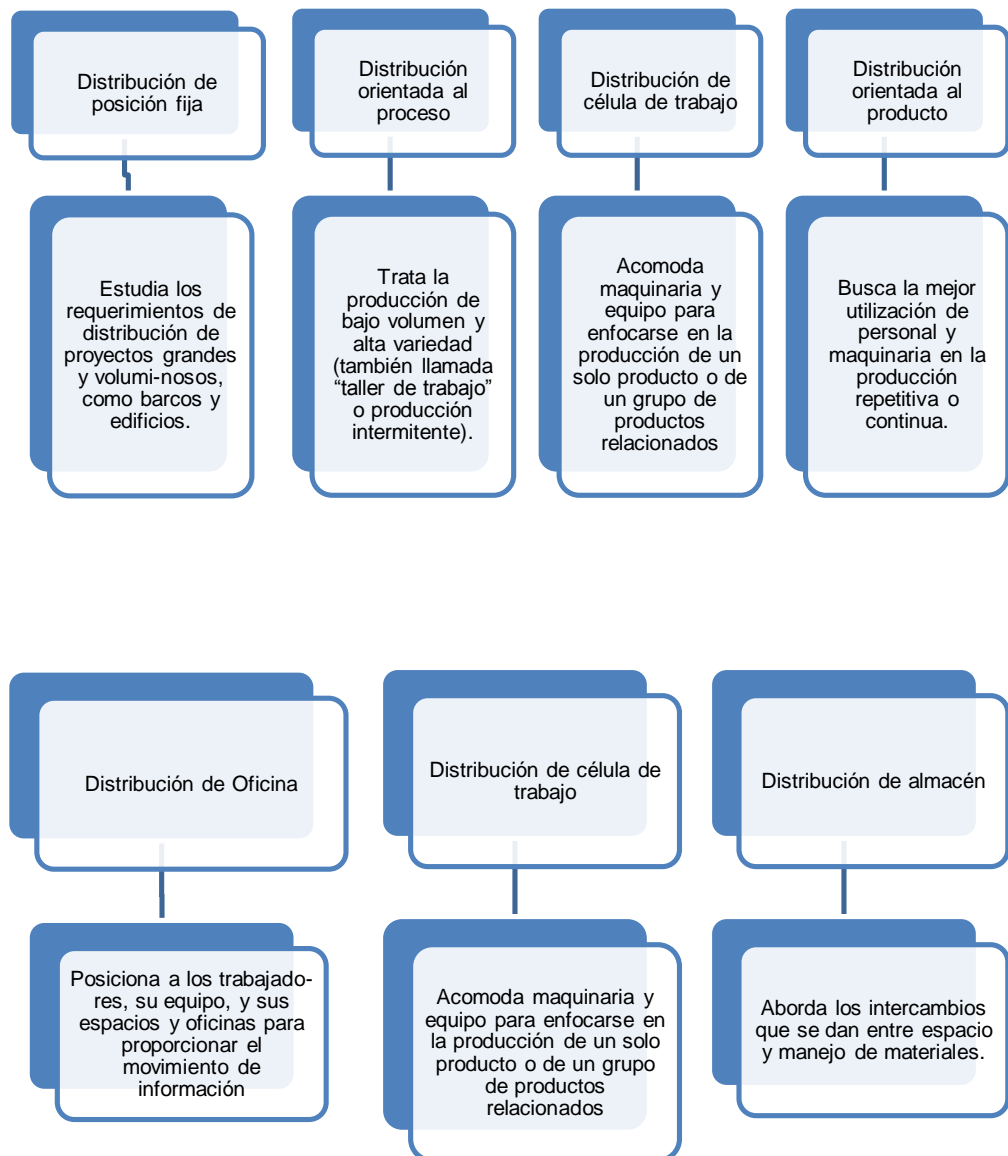


Figura 3. Tipos (Heizer y Render, 2007)

#### A.4. Diagramas de causa y efecto

Relaciona un problema clave de desempeño con sus posibles causas. Desarrollado originalmente por Kaoru Ishikawa, este tipo de diagrama ayuda a la gerencia establecer una relación directa entre las desconexiones y las operaciones donde éstas se originan. El diagrama de causa y efecto se conoce a veces como diagrama de espina de pescado.

La principal brecha de desempeño se rotula como la “cabeza” del pescado; las categorías más importantes de las posibles causas se representan como las “espinas” estructurales; y las causas probables específicas aparecen como las “espinas menores”. Al elaborar y utilizar un diagrama de causa y efecto, el analista identifica todas las categorías importantes de las posibles causas del problema. (Krajewski; Ritzman; Malhotra, 2008)

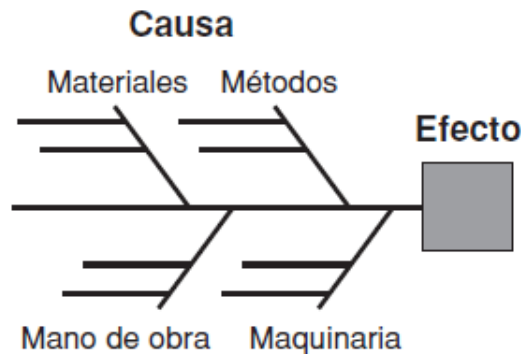


Figura 4. Heizer y Render (2009). Modelo de Diagrama Causa- Efecto

#### A.5. Balance de Línea:

El balanceo de línea es la asignación del trabajo a estaciones integradas a una línea para alcanzar la tasa de producción deseada con el menor número posible de estaciones de trabajo. Normalmente, se asigna un trabajador a cada estación. En estas condiciones, la línea que produce al tiempo deseado con el menor número de trabajadores es la más eficiente. Consiste en asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de modo que cada una de ellas no tenga más de lo que se puede hacer en el tiempo del ciclo de la estación de trabajo y que el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo sea mínimo. (Chase; Jacobs; Aquilano, 2009)

El objetivo es tener estaciones de trabajo con cargas de trabajo bien balanceadas. El analista comienza por separar las tareas en elementos de trabajo, que son las unidades de trabajo más pequeñas que puedan realizarse en forma independiente. (Krajewski; Ritzman; Malhotra, 2008)

Pasos para equilibrar una línea de ensamble:

1. Determine el tiempo del ciclo (C) que requieren las estaciones de trabajo utilizando la fórmula:

$$c = \frac{\text{tiempo de produccion por dia}}{\text{producto requerido por dia (und)}}$$

2. Determine el número mínimo de estaciones de trabajo (Nt) que, en teoría, se requiere para cumplir el límite de tiempo del ciclo de la estación de trabajo utilizando la siguiente fórmula (advierta que se debe redondear al siguiente entero más alto)

$$Nt = \frac{\text{Suma de tiempos de las tareas (T)}}{\text{Tiempo del ciclo(C)}}$$

3. Asigne las tareas, de una en una, a la primera estación de trabajo hasta que la suma de los tiempos de las tareas sea igual al tiempo del ciclo de la estación de trabajo o que no haya más tareas viables debido a restricciones de tiempo o de secuencia. Repita el proceso con la estación de trabajo

4. Evaluar la eficiencia del balanceo obtenido empleando la fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Suma de los tiempos de las tareas (T)}}{\text{Numero real de estaciones de trabajo(Na) x Tiempo del ciclo de la estacion de trabajo (C)}}$$

5. Si la eficiencia no es satisfactoria, vuelva a equilibrar utilizando otra regla de decisión.

#### A.6. Cuello de botella

Un cuello de botella se asocia con una cadena de eventos. Es la componente de la cadena que permite, por una u otra razón, que ocurran menos eventos que el resto de las componentes. El cuello de botella se aplica al caso en que la capacidad de los recursos es menor o igual que la demanda del mercado, es decir, un cuello de botella es un recurso que restringe la producción. (Sippper y Bulfin, 1998)

#### A.7.Línea de producción:

Una línea de producción es aquel sistema que proporciona una estructura que agiliza la descripción, la ejecución y el planteamiento de un proceso industrial. Estos sistemas son los responsables de la producción de bienes y servicios en las organizaciones. Los administradores de operaciones toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformación que se emplean. De la misma manera los sistemas de producción tienen la capacidad de involucrar las actividades y tareas diarias de adquisición y consumo de recursos. Estos son sistemas que utilizan los gerentes de primera línea dada la relevancia que tienen como factor de decisión empresarial. El análisis de este sistema permite

familiarizarse de una forma más eficiente con las condiciones en que se encuentra la empresa en referencia al sistema productivo que se emplea. (Niebel, 2009)

#### A.8. Mano de obra:

La mano de obra está conformada por personas que forman parte del proceso de producción o de la prestación de un servicio que contribuyen a la transformación de la materia prima en un producto o las operaciones en un servicio. (Alcaraz, 2011)

#### A.9. Clasificación Mano de obra:

Al igual que los materiales consumidos durante el proceso de manufactura se clasifican en directos e indirectos, la mano de obra que presta sus servicios en la actividad fabril se clasifica en mano de obra directa y mano de obra indirecta. Los costos de la mano de obra directa están constituidos por los salarios pagados a los trabajadores cuya actividad se relaciona directamente con la elaboración de los bienes que una empresa produce. Los costos de la mano de obra indirecta, en cambio, están constituidos por los salarios pagados a los empleados y trabajadores cuya actividad no se relaciona o no es factible asociarla con la elaboración de partidas específicas de productos. (Rivadeneira, 2014)

#### A.10. Estimación presupuesto Mano de obra:

El camino a seguir para presupuestar la mano de obra directa depende de factores tales como la forma habitual de pago de la empresa, los procesos de producción, el conocimiento de tasas de mano de obra y la información de costos disponible.

La confección del presupuesto de mano de obra directa implica el desarrollo de los siguientes puntos:

- Estimar el total de horas de mano de obra directa necesarias para cumplir con el presupuesto de producción.
- Establecer las tarifas de salarios para cada departamento productivo.
- Calcular el costo de la mano de obra directa.

Las características internas de cada proceso fabril determinan el enfoque adecuado para estimar las horas de mano de obra directa necesarias para llevar a efecto el plan de producción. (Rivadeneira, 2014)

#### A.11. Productividad mano de obra:

A.11.1. Productividad: Es una medida de la eficiencia de la producción. Por productividad se entiende la relación entre lo que se produce y lo que es requerido para producir. Se dice, por ejemplo, que una secretaria es más productiva que otra cuando en el mismo tiempo (recurso) hace más cosas (producción). (Noel y Veiga, 2011)

A.11.2. Productividad Mano de Obra: La productividad de la mano de obra es la producción dividida la cantidad de horas trabajadas. Los aumentos de la productividad de la mano de obra se calculan analizando dichas ratios en dos momentos dados del tiempo. ¿Qué provoca que la productividad laboral aumente? Puede aumentar porque aumentó la productividad total de los factores, pero también puede aumentar porque los procesos productivos admiten diversas combinaciones de capital y trabajo, y los empresarios han optado por una nueva combinación, haciendo el proceso más intensivo en capital, esto es, sustituyendo mano de obra por equipamiento. (Noel y Veiga, 2011)

$$Productividad\ Laboral = \frac{Producción}{N^{\circ}\ trabajadores}$$

$$Productividad\ laboral = \frac{Ventas}{N^{\circ}\ trabajadores}$$

A.12. Eficiencia de mano de obra:

A.12.1. Eficiencia: El concepto de eficiencia que se utiliza en los trabajos implicados en la valoración de la actividad pública es el de eficiencia productiva, es decir, será eficiente si obtiene el máximo rendimiento de los factores productivos que utiliza, sin derrochar recursos. En este marco podemos definir que la eficiencia es una relación entre dos variables, costes y resultados. (Puelles, 2012)

A.12.2 Eficiencia mano de obra: La eficiencia de mano de obra mide el grado en que los colaboradores cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible, uno podría concluir que, para ser eficiente, una iniciativa tiene que ser eficaz. Concretamente la eficacia es necesaria (sin ser suficiente) para lograr la eficiencia. (BID, 2000)

A.13. Sistemas de Control de Gestión:

El sistema de control de gestión es un proceso compuesto de diferentes elementos que implican a toda la organización cuyo objetivo final es dar información para poder controlar la gestión de la empresa. (Niven, 2007)

A.14. Costos de inventarios:

Los costes de inventario son los costes relacionados con el almacenamiento y el mantenimiento del inventario durante un determinado período de tiempo. Generalmente, los costes de inventario se describen como un porcentaje del valor de inventario (inventario promedio anual; es decir, para un minorista, el promedio de bienes comprados a sus proveedores durante un año) en base anualizada. Estos costes varían significativamente según el sector comercial, pero son siempre bastante altos. Normalmente, se acepta que los costes de almacenamiento por sí solos representen el 25 % del valor de inventario disponible. (Vermorel, 2013)

A.15. Maquinaria ociosa:

Se entiende por máquina a un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía, o realizar un trabajo con un fin determinado. Por lo mismo se puede entender por maquinaria ociosa a dicho conjunto de máquinas que tienen tiempos muertos o de paradas lo cual incurre en costos elevados y no puede mantener un trabajo constante. (Osorio, 1992)

A. 16. Costos de producción:

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente. (Spranzi, 1996).

A.17. Producto Terminado:

Un producto es algo que surge mediante una instrucción de producción. En la situación de una reducción de mercado, las mercancías tonadas aquellos objetos que se compran y se venden con el fin de complacer una necesidad. Terminado, por otra parte, es aquello que ya está finalizado, sofocado o completo. Es opcional diferenciar, en oriente sentido, entre lo que está gastado y lo que se encuentra en incremento o igualmente se seguirá modificando con alguno fin. (Cartier, 2011)

A.17.1. Producto semiterminado: Un producto semielaborado es un paso intermedio entre una materia prima y un bien de consumo. Las materias primas se transforman en productos semielaborados, y estos,

posteriormente a bienes de consumo. Por ejemplo, la madera de un árbol (materia prima) se transforma primero a tablonos o listones (productos semielaborados) y, posteriormente, se crea una mesa o un mueble (bienes de consumo) a partir de estos listones o tablonos. (Cartier, 2011)

A.17.2. Materia Prima: Se conocen como materias primas a la materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se convertirán en bienes de consumo. Las materias primas que ya han sido manufacturadas pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo se denominan productos semielaborados, productos semiacabados o productos en proceso, o simplemente materiales. (Osorio, 1992)

#### A. 18. Diagrama Flujo de Operaciones:

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones de interdepartamentales. Facilita también la selección de indicadores de proceso. (Cartier, 2001)

#### A.19. Planeación agregada

La planeación agregada aborda la determinación de la fuerza laboral, la cantidad de producción, los niveles de inventario y la capacidad externa, con el objetivo de satisfacer los requerimientos para un horizonte de planificación de medio plazo (6 a 18 meses). Se le conoce como "agregada" debido a que no desglosa una cantidad de producción detallada en referencias, sino que considera familias de productos. Así mismo se consideran los recursos del sistema, en familias de recursos, así por ejemplo, el tiempo de planificación no se detalla a un nivel de órdenes de trabajo (día a día), sino que se planifica en periodos de tiempo que conforman un horizonte temporal de planificación a medio

plazo. Esta planeación será posteriormente desagregada en el Plan Maestro de Producción.

Objetivo: La planeación o planificación es un proceso cuyo principal objetivo es determinar una estrategia de forma anticipada que permita que se satisfagan unos requerimientos de producción, optimizando los recursos de un sistema productivo.

A.19.1. Requerimientos de Producción: La primera etapa en la creación de un plan agregado consiste en la determinación de los requerimientos de producción. Dichos requerimientos se ven afectados básicamente por 3 factores:

- Pronóstico de la demanda
- Inventario inicial de la unidad agregada
- Inventario de seguridad

El cálculo del requerimiento de cada período se efectúa según la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} & \text{Requerimiento de producción} \\ & = \text{Pronóstico} + \text{Inv. Seguridad} - \text{Inv. Inicial} \end{aligned}$$

Una vez determinados los requerimientos de producción, se procede a elaborar el plan agregado.

A.19.2. Fuerza Laboral Variable: En esta estrategia se considera la posibilidad de ajustar la fuerza laboral para alinear perfectamente la demanda con la producción, mediante contrataciones y despidos, por ende, es vital realizar el más preciso cálculo del costo de contratar y despedir. En la práctica habrá que considerar la curva de aprendizaje de cada nuevo operario, por tal motivo es una estrategia que puede resultar inconveniente en tareas que requieran de cierto grado de especialización.

- El primer paso para elaborar este plan consiste en considerar cuál es la base laboral de la compañía,
- Luego se debe calcular el número de trabajadores requeridos por mes, teniendo en cuenta los requerimientos de producción.
- La ecuación que nos determina el número de trabajadores por mes es la siguiente:

$$\begin{aligned} & \text{Número de Trabajadores} \\ & = \frac{\text{Requerimiento} \times \text{tiempo Estandar}}{\text{Días laborables} \times \text{Horsas laborable diarias}} \end{aligned}$$



A.19.3. Fuerza laboral constante - con inventarios y faltantes: En ésta estrategia se considera la posibilidad de establecer una constante en cuanto al número de empleados, el cual permanecerá sin variación durante el desarrollo del plan. Evidentemente al ser el número de trabajadores constante y los requerimientos variables, existirán períodos en los que se produzca más o menos la cantidad demandada, la pregunta es ¿qué hacer en dichos períodos? existen muchas formas de abordar estos períodos, por ejemplo, con horas extras, subcontratación etc. o simplemente manejar inventarios y faltantes.

El primer paso consiste en determinar la base laboral, es decir, el número de trabajadores constante con que contaremos en nuestro plan.

#### *Número de Trabajadores*

$$= \frac{\text{Demanda acumulada del plan} \times \text{Tiempo Estandar}}{\text{Días del plan de producción} \times \text{Hrs laborables por día}}$$

El paso siguiente consiste en determinar el inventario final o los faltantes, para ello el cálculo se efectúa según el cumplimiento de la siguiente condición:

- **Sí (inventario inicial + Producción real) > Requerimientos de producción, tendremos inventario final que será igual a:**  
Inventario final = Inventario inicial + Producción Real - Requerimientos
- **Sí (inventario inicial + Producción real) < Requerimientos de producción, tendremos faltantes que serán iguales a:**  
Unidades Faltantes = Requerimientos - Inventario inicial - Producción Real

A.19.3. Fuerza Laboral Mínima - con Subcontratación: La estrategia de fuerza laboral mínima es un plan de tipo adaptativo, que considera ajustar la fuerza laboral a la mínima demanda de los requerimientos de producción. Esto tiene dos implicaciones, la primera que no existirá inventario, y la segunda que la fuerza laboral no podrá cubrir todos los requerimientos, en este caso se debe considerar un ajuste ya sea sobre la capacidad o sobre la demanda. Una de las medidas de ajuste sobre la capacidad es considerar la posibilidad de subcontratar, tal como lo apreciaremos en este ejemplo. El primer paso consiste en determinar la

fuerza laboral mínima, es decir, el número constante de trabajadores con que contaremos en nuestro plan:

*Número de Trabajadores*

$$= \frac{\text{Requerimiento mínimo} * \text{Tiempo estandar} * \text{Número de periodos del plan}}{\text{Dias del plan de producción} + \text{Horas laborables por día}}$$

Dado que esta estrategia no logra alinear la demanda con la producción de manera exacta, se hace necesario calcular el tiempo disponible y la producción real por cada período, dado que se trabaja con la fuerza laboral mínima habrá períodos en los que se produzca menos respecto a la cantidad demandada.

*Tiempo disponible*

$$= \text{dias laborables del periodo} * \text{hrs laborables por dia} \\ * \text{Número de Trabajadores}$$

A.19.4: Fuerza Laboral Promedio - Horas extras: La estrategia de fuerza laboral promedio es un plan adaptativo que considera manejar un número medio de operarios y por consiguiente se asume como ínsito el hecho de que habrá períodos en los que se produzca más o menos la cantidad demandada. Una de las medidas de ajuste sobre la capacidad es considerar la posibilidad de cubrir las unidades faltantes produciendo en horario extemporáneo (horas extras). El primer paso consiste en calcular el número promedio de trabajadores, y aunque éste corresponde al cálculo de un método heurístico varios expertos coinciden en la siguiente formulación, que implica efectuar los cálculos de las estrategias vistas anteriormente:

*Numero de trabajadores*

$$= \frac{N^{\circ} \text{ Inicial de Operarios} + N^{\circ} \text{ operaciones Minimo} + N^{\circ} \text{ de operaciones}}{3} \\ - 1$$

Dado que esta estrategia no logra alinear la demanda con la producción de manera exacta, se hace necesario calcular el tiempo disponible y la producción real por cada período, habrá por ende períodos en los que se produzca más o menos respecto a la cantidad demandada.

*Tiempo disponible*

= *días laborables del periodo*

\* *Horas laborables por día* \* *Número de Trabajadores*

El paso siguiente consiste en determinar el inventario final o los faltantes, para ello el cálculo se efectúa según el cumplimiento de la siguiente condición:

- **Sí (inventario inicial + Producción real) > Requerimientos de producción, tendremos inventario final que será igual a:**

Inventario final = Inventario inicial + Producción Real -  
Requerimientos

- **Sí (inventario inicial + Producción real) < Requerimientos de producción, tendremos faltantes que serán iguales a:**

Unidades Faltantes = Requerimientos - Inventario inicial - Producción  
Real

#### A.20. Plan Maestro de Producción – PMP

Plan Maestro de Producción se define como la desagregación del Plan Agregado de Producción, y aunque esta no es una relación abstracta, tan sólo es una alternativa propia de la planificación jerárquica, y vale la pena aclarar, no existe mayor unanimidad en esta asociación. El MPS es una decisión de tipo operativa, respecto a los artículos y cantidades que deben ser fabricados en el siguiente período de planificación. Sus características son:

- Determina qué debe hacerse y cuándo
- Se establece en términos de productos específicos y no en familias
- Es una decisión de lo que se va a producir, no un pronóstico mas

Se recomienda que ya elaborado el MPS se evalúe en su viabilidad cada vez que corresponda a un período de planificación.

El MPS es una declaración susceptible de ajustes, por lo tanto es conveniente establecer un criterio de flexibilidad por horizonte, para lo cual tenemos:

- Horizonte fijo: Período durante el cual no se harán ajustes al MPS
- Horizonte medio - fijo: Período en el que se pueden hacer cambios a ciertos productos.
- Horizonte flexible: Período más alejado, en el que es posible hacer cualquier modificación al MPS.

1. Elaboración:

2. Inputs - Información requerida
3. Para el caso de planificación jerárquica:

- El Plan Agregado en unidades de producto

Para el caso de planificación independiente:

- Pronósticos de ventas a corto plazo en unidades de producto

Además,

- Pedidos reales comprometidos con los clientes
- Capacidad disponible de la instalación
- Fuentes de demanda adicional
- Existencias en inventario en unidades de producto

1. Pasos elaboración de PMP

- El primer paso que debe efectuarse en cada período corresponde a validar si nuestro inventario inicial puede suplir las necesidades del mismo. En caso del que nuestro inventario no tenga la capacidad de suplir nuestros requerimientos, se dice que requerirá de MPS.

Sí...

$$Inv. Inicial < Max(Pronóstico_i, Pedidos_i)$$

...Entonces

MP será >0

El valor de MPS puede variar según el sistema de loteo que se tenga establecido.

Lo siguiente corresponde a calcular el Inventario final de cada período, para lo cual recurrimos al balance de inventarios con una pequeña modificación, en este caso se reducirá el máximo valor entre pronóstico y pedidos de dicho período.

$$Inv. Final = Inv. Inicial + MPS_i - (Max(Pronóstico_i, Pedidos_i))$$

#### A.21. Planeación de requerimientos de materiales

La planeación de requerimientos de materiales (MRP) es una técnica que consiste en determinar las cantidades de los insumos y las fechas (límites) en las que deben estar disponibles para garantizar el cumplimiento del programa maestro de producción.

En el Diagrama 03 se indica cómo se relaciona la MRP con otras actividades de la administración de operaciones; el programa maestro de producción (vea el capítulo sobre planeación de la producción) es el

ingrediente indispensable para Iniciar la MRP, cuyo producto final servirá de soporte para el cumplimiento del plan maestro de producción. El programa resultante de una MRP se utiliza para que los insumos, partes y componentes estén disponibles cuando el proceso de producción los demande, pero sin almacenar inventarios innecesarios de insumos, es decir, que estén disponibles justo para cuando son requeridos.

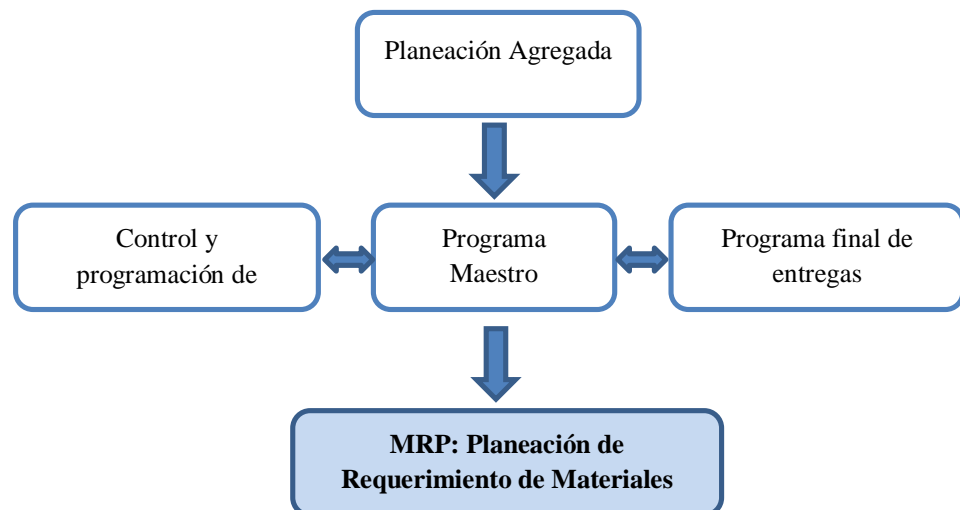


Figura 5. Muñoz (2009). Implementación de un MRP

## B. Logística

Es el proceso de planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de materias primas, productos en curso, productos terminados y la información relacionada con ellos, desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente. (RLEC,2001)

La logística centra su atención en la gestión de flujos físicos y de información que comienza en la fuente de aprovisionamiento y acaba en el punto de consumo. (CEL, 2001)

B.1. Gestión Logística: La gestión logística es el arte del almacenaje, movimiento de mercancías y de información, su buena práctica disminuye

los costos, aumenta la velocidad de respuesta, y mejora el nivel de servicio. La gestión logística implica una administración coordinada de los flujos del material y de información. Su objetivo es simplificar la cadena de abastecimiento para controlar costos, mejorar la calidad, maximizar el servicio y aumentar el beneficio. (Zuluaga, 2012)

B.2. Importancia de la Logística: La importancia de la logística radica en la necesidad de mejorar el servicio de un cliente, optimizando la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible; algunas de las actividades que pueden derivarse de la gerencia logística de una empresa son las siguientes:

- Aumento en líneas de producción
- La eficiencia en producción, alcanzar niveles altos.
- La cadena de distribución debe mantener cada vez menos inventarios.
- Desarrollo de sistemas de información. (Castellanaos, 2009)

B.3. Gestión de inventarios: según Faedis (2008), Un inventario, es una provisión de materiales que tiene como escenario principal facilitar la continuidad del proceso productivo y la satisfacción de la demanda de los clientes. Dentro de un sistema productivo, los inventarios actúan como reguladores o amortiguadores entre los ritmos de salida de una fase y los de entrada de las siguientes. Se entiende por gestión de inventarios, el organizar, planificar y controlar el conjunto de stocks pertenecientes a una organización. Organizar significa fijar criterios y políticas para su regulación y determinar las cantidades más convenientes de cada uno de los artículos. Cuando se planifica, se establecen los métodos de previsión y se determinan los momentos y cantidades de reposición y se han de controlar los movimientos de entradas y salidas, el valor del inventario y las tareas a realizar.

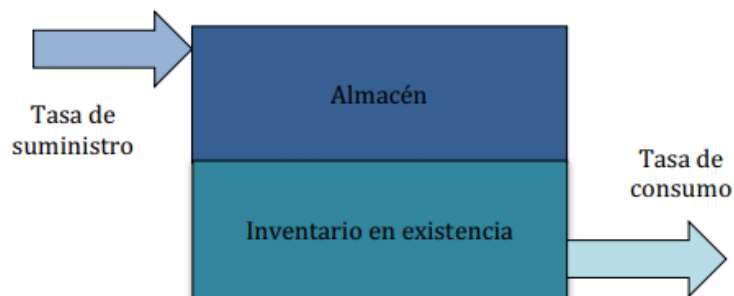


Figura 6. Faedis (2008).: Inventarios en existencia

B.3.1. Objetivos de gestión de inventarios

El objetivo primordial de la gestión de inventarios es actuar como reguladores entre los ritmos de abastecimiento y las cadencias o consumos de sus salidas. Lo que puede evidenciarse a través de:

- Reducción del riesgo sobre la certeza en la demanda de los productos.
- Disminuir el costo de los suministros de la producción.
- Anticipar las variaciones previstas de la oferta y la demanda.
- Facilitar el transporte y distribución del producto.

Igualmente, se debe establecer un equilibrio entre la calidad de servicio y los costos derivados de tener inventario. Para conseguir este propósito, se deben tener en cuenta dos aspectos complementarios:

- El sistema de reposición.
- El stock de seguridad.

#### B.3.2. Ventajas de la gestión de inventarios

Establecer un sistema de gestión de inventarios, significa adoptar un procedimiento organizativo que permita:

- Disponer de todas las informaciones que afectan los artículos para administrar.
- Contabilizar adecuadamente los artículos en stock.
- Conocer su comportamiento histórico.
- Prever las necesidades medias futuras a satisfacer y aceptar un nivel de riesgo de ruptura.
- Calcular los pedidos a efectuar, teniendo en cuenta la disminución de costos de gestión y las condiciones y límites de los proveedores.
- Mantener un stock de seguridad adecuado.

#### B.3.3. Actividades de la gestión de inventarios

La gestión de inventarios, se centra básicamente en materias primas, productos en proceso y productos terminados. La manera en la que se administran los inventarios depende del tipo o naturaleza de la organización y de su estructura organizacional, ya que se pueden manejar de la misma manera los inventarios de una empresa manufacturera, una comercializadora o una de servicios.

También depende del tipo de proceso, por ejemplo:

- Montajes o ensambles: en un método de producción por proceso de montaje se determina la cantidad a producir y almacenar para cada producto.

- Órdenes específicas: la materia prima se adquiere después de recibir el pedido o la orden y el producto se entrega inmediatamente después de terminado.
- Producción continua: las materias primas generalmente se adquieren con anticipación y el producto terminado permanece poco tiempo en el inventario.

Partiendo de lo expuesto, la administración de inventarios se fundamenta en tener el control sobre:

- En qué momento debería ordenarse o producirse.
- Cómo protegerse contra los cambios en los costos de los artículos.
- Cuántas unidades deberían ordenarse o producirse.
- Qué artículos del inventario merecen una atención especial.

#### B.3.4. Tipos de inventarios

Según Hu y Sprague (1987), es fundamental clasificar los productos para determinar la conveniencia de mantener o no un inventario. Para ello, se pueden fijar ciertos lineamientos que dependen en su mayoría de cada empresa. A continuación, se mencionan algunos parámetros que sirven de apoyo:

##### B.3.4.1. Según sus características físicas y/u operativas:

- Inventarios de materias primas o insumos: son todos aquellos elementos que se incluyen en la elaboración de un producto, estos se transforman e incorporan en un producto final. La materia prima es utilizada principalmente en las empresas industriales, como las que fabrican un producto. Debe ser perfectamente identificable y medible, para poder determinar tanto el costo final de producto como su composición.
- Inventarios de materia semi elaborada o productos en proceso: son aquellos productos que están en proceso de elaboración que no han sido terminados y por tanto, no están disponibles para el cliente.
- Inventario de productos terminados: son los fabricados por la empresa, dedicando todos sus esfuerzos a su obtención, puesto



que la venta de estos a los consumidores o a otras empresas constituye el objeto de la actividad empresarial.

- Inventario de material de empaque y embalaje: es todo producto fabricado con materiales apropiados, que es utilizado para contener, proteger, manipular, distribuir, transportar y presentar productos de venta al público.

B.3.4.2. Según su concepto de logística:

- Inventarios cíclicos o de lote: son inventarios que se requieren para apoyar la decisión de operar según tamaño de lotes. Esto se presenta cuando en lugar de comprar, producir o transportar inventarios de una unidad a la vez, se puede decidir trabajar por lotes; de esta manera, los inventarios tienden a acumularse en diferentes lugares dentro del sistema.
- Inventarios estacionales: los inventarios utilizados con este fin se diseñan para cumplir económicamente la demanda estacional, variando los niveles de producción para satisfacer fluctuaciones en la demanda. Estos inventarios se utilizan para suavizar el nivel de producción de las operaciones, para que los trabajadores no tengan que contratarse o despedirse frecuentemente.
- Inventarios de seguridad: son aquellos que existen en la empresa como resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de unidades. Los inventarios de seguridad concernientes a materias primas, protegen contra la incertidumbre de la actuación de proveedores debido a factores como el tiempo de espera, huelgas, vacaciones. Se utilizan para prevenir faltantes debido a fluctuaciones inciertas de la demanda.
- Inventarios especulativos: estos se derivan cuando se espera un aumento de precios superior a los costos de acumulación de inventarios; por ejemplo, si las tasas de interés son negativas o inferiores a la inflación.

B.4. Kardex digital:

El kárdex digital consiste en un grupo de hojas de Excel que sirven para guardar la información de cada condimento. En cada hoja debe registrarse las entradas, salidas y devoluciones de dicho condimento.

Para adaptar de una mejor manera el kárdex a las necesidades de la planta, fue elaborado un programa, siempre en Excel, pero más eficiente

debido a que no requiere que el operador vaya a buscar cada hoja de los condimentos, el programa solo requiere el ingreso de los datos y éste llevará la información hacia donde se necesite por medio de formularios. Esto es posible gracias a la opción de “Programador” de Microsoft Excel, herramienta que permite un manejo más eficiente de la información en una hoja de cálculo, mediante la programación de funciones y macros que funcionan de acuerdo a las necesidades del programador. Para que la información fuera ingresada correctamente y de una manera agradable para el usuario, fueron diseñados formularios para cada acción, entradas, salidas y devoluciones. De tal suerte que, el programa cuenta con un menú principal con las opciones necesarias para operarlo. (Castellanos, 2009)

#### B.5. Método ABC

Ayuda a controlar y gestionar toda la operativa de almacén, transporte de un operador logístico, almacén o fábrica, optimizando recursos, tiempos de preparación y ejecución de trabajos. Además, cuenta con módulos opcionales con los que gestionar distintas necesidades de nuestros clientes. La suma de todos ellos crea la herramienta perfecta que su empresa necesita.

- Gestiona movimientos de materiales tanto de producto terminado como de primeras materias, material de envase y repuestos, órdenes de recepción y mercancías.
- Por su flexibilidad se adapta a cualquier sector y dispone de un módulo para el control de números de serie, lotes y fechas de caducidad.
- Gestiona totalmente la trazabilidad de todo el proceso productivo y/o de distribución y las fechas de caducidad.
- Funciona con radiofrecuencia.
- Gestión multi-almacén, multi-área y multi-empresa.
- Planificación, gestión y ejecución de rutas en los flujos de la mercancía.
- Administración avanzada de control de equipos y sistemas de transporte automatizados.
- Gestión y ubicación automática de la mercancía guiada por flujos.
- Gestión de ubicaciones multiartículo, multicontenedor, multiformato y monoformato.

- Sistema avanzado y optimizado de preparación de pedidos multi-método, picking inverso con gestión de restos.

- Identificación y control de mercancía por múltiples códigos de barras.

También el ABC es una sistemática de clasificación muy sencilla usada frecuentemente a la hora de diseñar la distribución óptima de inventarios en almacenes. Esta metodología es usada sobre todo en el sector logístico, tiendas y almacenes de stock de todo tipo. Su propósito es optimizar la organización de los productos de forma que los más solicitados se encuentren al alcance más rápidamente y de esta forma reducir tiempos y aumentar la eficiencia.

Cómo hacer un análisis ABC:

Para realizar un análisis ABC primeramente hay que determinar cuáles son los artículos más importantes que tenemos en el almacén.

Posteriormente los diferenciamos en 3 grupos:

- Artículos de tipo A: Se refieren a los más importantes (los más usados, más vendidos o más urgentes). Suelen ser los que más ingresos dan.
- Artículos de tipo B: Son aquellos de menor importancia o de una importancia secundaria.
- Artículos de tipo C: Estos son aquellos que carecen de importancia. Muchas veces tenerlos en el almacén cuesta más dinero que el beneficio que aportan.

Una vez hecha la asignación se procederá a colocar los artículos de Tipo A en las zonas más alcanzables: en la entrada del almacén, en la parte delantera de las estanterías, en las zonas más transitadas de las tiendas... del mismo modo los artículos Tipo B y C que son los menos solicitados estarán colocados en las zonas menos accesibles, ya que la necesidad de disponer de ellos es menor.

El método ABC permite aumentar la eficiencia de los almacenes al ahorrar tiempo a los encargados a la hora de coger y dejar los artículos, puesto que pueden tener mejor controlados los ítems más solicitados y requerir menos movimientos para gestionarlos. Por último, se puede mejorar aún más esta sistemática con una buena Gestión de stocks que contemple más unidades almacenadas de los productos que tengan más demanda.

#### 1.4. Definición de Términos:

**Almacén:** Un almacén es un lugar o espacio físico para el almacenaje de bienes dentro de la cadena de suministro. Los almacenes son

una infraestructura imprescindible para la actividad de todo tipo de agentes económicos. (Gómez, 2006)

**Compras:** La compra implica necesariamente otra operación: la venta. Se trata de actividades opuestas: quien compra entrega dinero para recibir un bien o servicio, mientras que quien vende entrega el bien o servicio a cambio del dinero. Esto quiere decir que el comprador entrega dinero al vendedor y éste hace lo propio con el producto. (Vázquez, 1992)

**Codificación de materiales:** 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. (FIAEP, 2014)

**Desperdicios:** Los desperdicios tienen una clasificación lógica, son normales los que forman parte del proceso, extraordinarios los que suceden por accidentes de producción, recuperables los que pueden reprocesarse, realizables los que pueden venderse a precio menor del costo y por último los desechables que representan un gasto. (Álvarez, 2004)

**Equipo:** Entre otros conceptos, en el contexto actual se refiere a equipo como un nombre del conjunto de los activos fijos que no incluyen el terreno ni las instalaciones físicas de una compañía. Es la colección de utensilios, instrumentos y aparatos especiales para un fin determinado. También recibe el nombre de equipo cada uno de los elementos de dicho conjunto. (Vázquez, 1992)

**Estación de trabajo:** en un sistema de producción se constituye por un operador y el ambiente de trabajo que se le asigne (espacio y equipo) para realizar su trabajo. (David F. Muñoz Negrón, 2009)

**Maquinas:** Una máquina es un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía, o realizar un trabajo con un fin determinado. (Osorio, 1992)

**Merma:** Merma es la desaparición física de materiales como resultado de reacciones físicas o químicas efectuadas durante la elaboración del producto, como una evaporación, por ejemplo. Las mermas son pérdidas de carácter normal ocurridas en la fase de transformación del producto y que forman parte del costo de producción. Los desperdicios pueden ser evitables e inevitables, dependiendo si son inherentes al proceso productivo o por el contrario son resultado de un error o falla fuera del proceso normal de producción. (Álvarez, 2004)

**Método ABC:** Heizer y Render (2009) definen que el análisis ABC divide el inventario disponible en tres clases con base en su volumen anual en dinero. El

análisis ABC es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como principio de Pareto.

**Inventario:** El inventario es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado. (Gaither; Frazier, 2000)

**Kardex:** El Kardex no es más que un registro de manera organizada de la mercancía que se tiene en un almacén. Para hacerlo, es necesario hacer un inventario de todo el contenido, la cantidad, un valor de medida y el precio unitario. También se pueden clasificar los productos por sus características comunes. El último paso es rellenar los Kardex, que existían en papelerías, y que actualmente se pueden encontrar en el software contables. Así, se hace una tarjeta de Kardex por producto, y desde ese momento se registrarán allí todas las entradas y salidas de ese producto. Para efectos de valorización de ese inventario, se toman diversos criterios, entre los más conocidos el LIFO, FIFO, Promedio Ponderado, Promedio o último precio. (Gómez, 2006).

**Logística:** Es el proceso de planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de materias primas, productos en curso, productos terminados y la información relacionada con ellos, desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente. (RLEC, 2001)

## 1.5. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística sobre la productividad de la empresa de calzado Caryeri Shoes E.I.R.L.?

## 1.6. Objetivos

### 1.6.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística sobre la productividad de la empresa de Caryeri Shoes E.I.R.L.

### 1.6.2. Objetivos Específicos

- Elaborar el Diagnóstico de la situación actual de las áreas Logística y Producción de botas de la empresa de calzado Caryeri Shoes E.I.R.L.
- Desarrollar la propuesta de implementación de un sistema MRP II para el área de Producción y Logística en botas de la empresa de Caryeri Shoes E.I.R.L.
- Evaluar el impacto económico y financiero de la propuesta de mejora.

## 1.7. Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística incrementa la productividad de la empresa de calzado Caryeri Shoes E.I.R.L.

# CAPITULO 2. METODOLOGIA

## 2.1. Tipo de investigación

### 2.1.1. De acuerdo al fin que se persigue

Investigación aplicada y cuantitativa

### 2.1.2. De acuerdo al diseño de investigación

Propuesta de mejora en base a la Ingeniería Industrial

## 2.2. Métodos

El presente trabajo de investigación se inicia con una investigación diagnóstica para terminar en una investigación aplicada.

### 2.2.1. Diagnóstico: Características

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

### 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

Tabla 5

*Procedimientos seguidos*

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <p><b>Diagnóstico</b></p>        | <p>Después de observar de manera sistemática la situación real de la empresa con la finalidad de identificar los distintos problemas que se presentan. Luego de consolidar la información recolectada se identificaron las causas raíces de los problemas existentes a través de un diagrama de Ishikawa. Para diagnosticar las causas que estaban generando los mayores impactos de la empresa se aplicó una encuesta a toda la población que conforma a Caryeri Shoes E.I.R.L.</p>   |
| <p><b>Solución Propuesta</b></p> | <p>Ante los problemas principales, se realizó una propuesta de solución enfocada en las causas raíces priorizadas para disminuir el impacto de sus consecuencias. Las herramientas de mejora a utilizar están basadas en la gestión logística, gestión por procesos e ingeniería de métodos.</p> <p>Primero se presentó un diagrama de análisis de proceso con tiempos homogenizados con ello se realizará la optimización de los tiempos a través de un balance de línea.</p> <p>En base a estos tiempos mejorados de la línea de producción de botas para dama, se desarrolló la herramienta de planificación de requerimiento de materiales. Además, de desarrollarse herramientas para la mejora logística como el método kárdex y codificación de</p> |



|     |   |
|-----|---|
|     | <p>materiales.</p> <p>Otras herramientas que se proponen para mejorar la situación de la empresa es el método 5's para la mejora en los tiempos logísticos del almacén, se planteará un nuevo layout de los almacenes en relación al método ABC, asimismo se elaboró el manual de procedimientos y formatos para el logro de la estandarización de procesos. Todas las herramientas mencionadas anteriormente se desarrollaron matemáticamente para determinar el beneficio que obtendrá la empresa Caryeri Shoes. E.I.R.L.</p>   |
| EEF | <p>Finalmente, se realizó una evaluación económica y financiera para la demostración del impacto de las herramientas de mejora. Para ello, luego de haber obtenido el beneficio económico de la propuesta de mejora, se elaboró en contraste un presupuesto del costo que implicaron dichas herramientas. Esto se plasmó en el flujo de caja para la propuesta en el cual se proyectaron los movimientos económicos de la empresa influenciados por las herramientas de mejora en el transcurso de los periodos. Asimismo, se usó las herramientas más conocidas para la evaluación financiera como son el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio – costo.</p> |

Fuente: Elaboración Propia

## 2.4. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis

### 2.4.1. Descripción general de la empresa

Caryeri Shoes es una empresa dedicada a la fabricación de calzado para dama y niña; entre sus principales productos tiene: sandalias de taco como de planta baja, botas con taco incorporado y de planta plana, balerinas y sandalias de niñas. En esta oportunidad nos enfocaremos en la línea de producción de bota, ya que es la que le genera mayores ingresos a la empresa.

Para la fabricación de botas la materia prima pasa por los siguientes procesos:

**A. Diseño:** En este proceso se realiza el diseño de los modelos de botas que se fabricarán durante toda la campaña; en este caso la empresa Caryeri Shoes realiza el diseño de forma artesanal utilizando lápiz, borrador, papel, tijeras y reglas; estando como encargados de esta tarea los mismos dueños.



*Figura 7. Diseño de Modelo de botas*

**B. Recepción de materia prima:** Todos los materiales utilizados en la fabricación de botas son almacenados en dos pequeños almacenes, en uno se encuentran todo lo que es cuero sintético y plantas (ver figura 08); en el otro almacén se encuentra almacenado todo lo que es hilos, pegamentos, limpiadores, cierres y productos semitermiados. (Ver figura 09)



*Figura 8. Almacén de Cueros*



*Figura 9. Segundo Almacén*

**C. Corte:** En este proceso el operario encargado mide los rollos de cuero sintético en metros para cortar según el modelo de bota requerido. Por otro lado, también se encarga de cortar los forros de las plantas y las plantillas que van en el proceso de armado.



*Figura 10. Cortes por docenas de los rollos de cuero*

**D. Perfilado:** En este proceso, los cortes de cuero son pegados y cosidos por los operarios (perfiladores) de manera artesanal utilizando tijeras y máquinas de coser, dándole la forma del modelo de la bota requerida; obteniendo como productos terminados los cortes perfilados.



*Figura 11. Cuero Perfilado*

**E. Armado:** En este proceso, se pegan las plantas de las botas en los cortes perfilados. Primero el operario coloca pegamento en cada una de las plantas y cada corte en las hormas de las botas, seguidamente pone todas las plantas con pegamento en un horno por un tiempo de 40 segundos para que así la bota quede pegada fijamente.



*Figura 12.* Armado de Botas

**F. Alistado:** En el proceso de alistado, las alistadoras colocan los adornos que van en las botas, limpian todo rastro de pegamento, cortan los hilos sobrantes y pegan el código del modelo a cada una de las botas; por último, encajan las botas en pares y las amarran para ser almacenadas en el almacén de productos terminados.



*Figura 13.* Alistado por Docenas

**G. Almacén de Productos terminados:** Las cajas de botas amarradas en medias docenas son ubicadas en un espacio del segundo piso del taller cerca a la puerta para que puedan ser llevadas a su comercialización.



*Figura 14.* Productos terminados

## 2.5. Identificación del problema e indicadores actuales

Tabla 6

*Causas Raíces*

| CR   | Descripción de la causa raíz                                   | Frecuencia<br>priorización | %   | Frecuencia<br>Acumulada |
|------|--|----------------------------|-----|-------------------------|
| CrP1 | No cuentan con personal adecuado.                              | 69                         | 16% | 16%                     |
| CrL6 | No cuentan con un sistema de control de inventarios.           | 68                         | 16% | 32%                     |
| CrP5 | Falta de la metodología 5s.                                    | 68                         | 16% | 48%                     |
| CrP4 | No cuentan con un sistema de control logístico.                | 67                         | 16% | 64%                     |
| CrL7 | No cuenta con formatos para el control de procesos logísticos. | 67                         | 16% | 80%                     |
| CrP2 | Falta de un sistema de capacitación al personal.               | 22                         | 5%  | 85%                     |
| CrL9 | Mal aprovechamiento del área de almacén.                       | 22                         | 5%  | 90%                     |
| CrP3 | No cuenta con un Layout adecuado.                              | 22                         | 5%  | 95%                     |
| CrL8 | No cuenta con un programa de mantenimiento.                    | 21                         | 5%  | 100%                    |

Fuente: Elaboración Propia

### 2.5.1. Priorización de causas raíces

Después de haber identificado las causas raíces mediante el diagrama de Ishikawa en el área de Producción y Logística; gracias a la herramienta del diagrama de Pareto, se encontraron 5 causas raíces prioritarias de los 8 totales. Con base en los datos obtenidos de la Tabla 6, se elaboró el siguiente diagrama de Pareto:

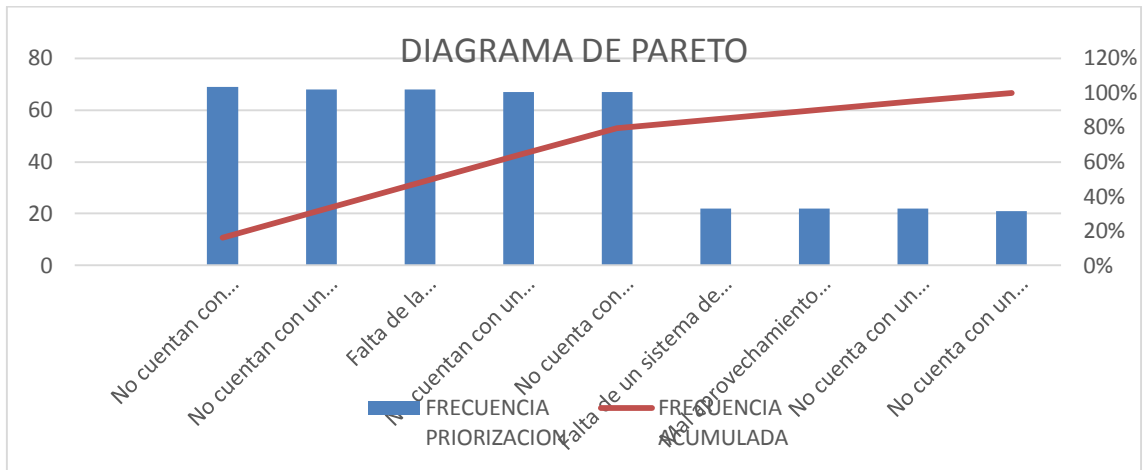


Figura 15. Diagrama de Pareto de las causas raíces del área logística y Producción

Las causas que ocasionan el 80% de los problemas en la empresa Caryeri Shoes E.I.L.R.:

- CrP1: Falta de un sistema de balance de línea.
- CrL6: No cuentan con un sistema de control de inventarios.
- CrP5: Falta de la metodología 5s
- CrP4: Falta de un sistema MRP
- CrL7: No cuenta con formatos para el control de procesos logísticos.

### 2.5.2. Identificación de los indicadores

Una vez priorizadas las causas raíces de las áreas de estudio en la línea de producción de botas para damas se procedió a medir las 8 causas raíces mediante indicadores, estas se enlistan en la figura 11, que han sido resultado del diagrama de Pareto respecto a su nivel de impacto en el área logística y producción.

Tabla 7

*Indicadores de las causas raíces prioritarias de los problemas*

| <i>INDICADORES - CAYERI SHOES E.I.R.L.</i> |  |                                    |  |                |                |                |              |                  |                     |
|--|--|------------------------------------|--|----------------|----------------|----------------|--------------|------------------|---------------------|
| CRs  | DESCRIPCIÓN  | INDICADORES                        | FORMULA  | PERDIDA 1      | VALOR ACTUAL % | PERDIDA 2      | VALOR META % | HERAMIEN TAS     | BENEFICIO           |
| CrP1                                       | No cuentan con personal adecuado.                              | % MANO DE OBRA INSUFICIENTE        | (Mano de obra faltante / Mano de obra total) x 100               | S/. 27.432,00  | 0%             | S/. 22.048,91  | 51%          | Balance de línea | <b>S/.5.383,09</b>  |
| CrP5                                       | Falta de la metodología 5s.                                    | % ESTACIONES DESORDENADAS Y SUCIAS | (Estaciones desordenadas y sucias / Área total de trabajo) x 100 | S/. 11.685,98  | 0%             | S/. 5.902,96   | 49%          | 5s               | <b>S/.5.783,02</b>  |
| CrP4                                       | No cuentan con un sistema de control logístico.                | % COSTOS DE INVENTARIOS            | (Costos de inventarios / Costos totales) x 100                   | S/. 203.549,94 | 0%             | S/. 190.341,41 | 100%         | MRP              | <b>S/.13.208,52</b> |
| CrL7                                       | No cuenta con formatos para el control de procesos logísticos. | % FORMATOS DE CONTROL DE PROCESOS  | (Formatos de control de procesos / Formatos totales) x 100       | S/. 3.257,80   | 0%             | S/. 1.969,67   | 23%          | Sistema ABC      | <b>S/.1.288,13</b>  |
| CrL6                                       | No cuentan con un sistema de control de inventarios.           | % CONTROL DE INVENTARIOS           | (Control de inventarios / Inventarios totales) x 100             | S/. 3.646,50   | 0%             | S/. 2.552,55   | 14%          | Kardex           | <b>S/.1.093,95</b>  |

Fuente: Elaboración propia



## 2.6. Solución Propuesta

### A. Balance de Línea- CRP1: Falta de un sistema de balance de línea.

1) .Para empezar con la elaboración el balance de línea, se tomaron 10 mediciones en cada una de las estaciones como se detalla

Tabla 8

*Mediciones para cada estación de trabajo*

| OPERACIONES ACTUALES |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |          |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|----------|
| Actividad            | Medición 1 | Medición 2 | Medición 3 | Medición 4 | Medición 5 | Medición 6 | Medición 7 | Medición 8 | Medición 9 | Medición 10 | Promedio |
| Corte de Cartón      | 19.92      | 20.05      | 19.8       | 20.3       | 18.98      | 19.7       | 22.8       | 19.99      | 18.78      | 19.9        | 20.79    |
| Cortado de Esponja   | 10.04      | 11.2       | 9.97       | 9.93       | 10.07      | 12.01      | 10.5       | 10.4       | 9.89       | 10.04       | 10.95    |
| Corte de Cuero       | 122.32     | 120.05     | 120.34     | 119.9      | 120.05     | 121.02     | 122.3      | 118.98     | 120.84     | 119.98      | 120.65   |
| Perfilado            | 298.3      | 306.3      | 297.4      | 299.98     | 300.24     | 301.25     | 305.24     | 300.01     | 300.23     | 299.77      | 301.85   |
| Armado               | 192.54     | 189.2      | 188.87     | 185.98     | 195.3      | 191.2      | 192.1      | 188.01     | 187.1      | 190         | 190.64   |
| Alistado             | 89.76      | 90.76      | 91.2       | 88.76      | 89.32      | 91.21      | 89.32      | 87.99      | 91.2       | 92.2        | 90.095   |
| Empaquetado          | 10.54      | 10.05      | 10.05      | 11.43      | 9.98       | 10.43      | 10.23      | 9.05       | 10.35      | 10.23       | 10.24    |

Fuente: Elaboración propia

2) Se determinó el tiempo tack con la siguiente formula:

$$Tiempo Tack = \frac{Tiempo Disponible}{Demanda}$$

Teniendo así un tiempo tack de 62.93 minutos/ docena.



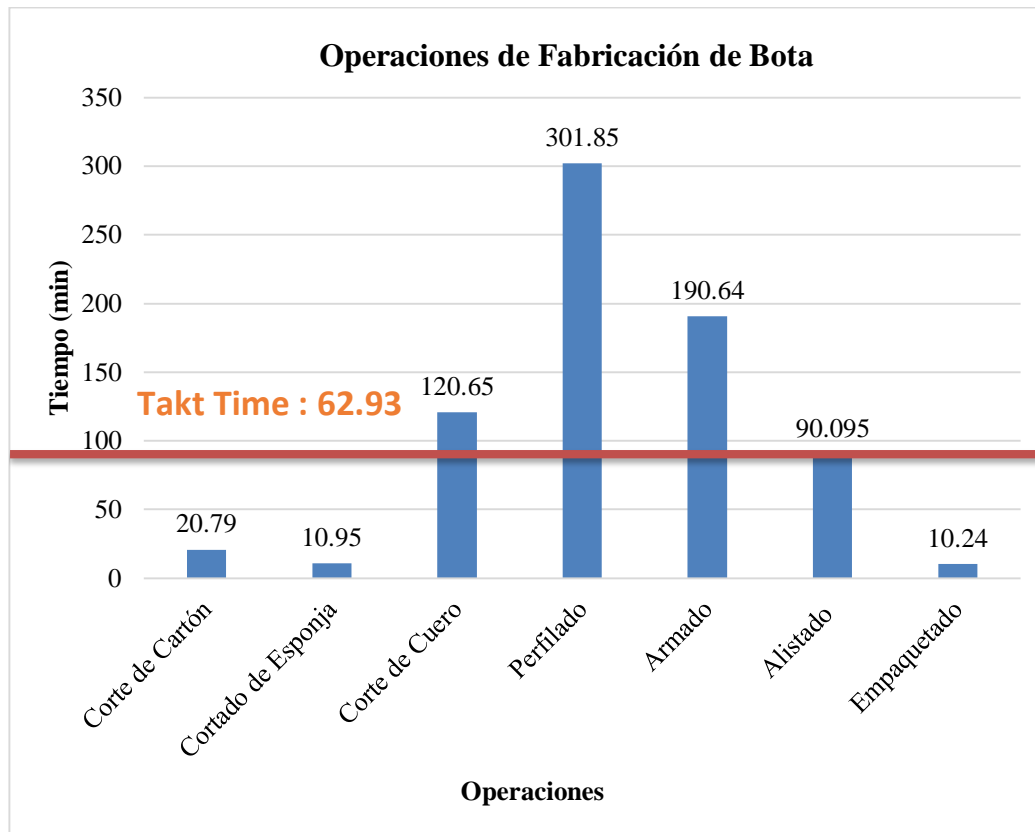


Figura 16. Operaciones y tiempos de fabricación de bota

### 3) Según los factores de valoración de Westinghouse

Tabla 9

*Cálculo del nuevo tiempo estándar*

| Estaciones             | FACTOR DE VALORACIÓN |          |             |              | FV          |
|------------------------|----------------------|----------|-------------|--------------|-------------|
|                        | HABILIDAD            | ESFUERZO | CONDICIONES | CONSISTENCIA |             |
| Corte                  | 0                    | 0        | 0           | -0.02        | <b>0.98</b> |
| Perfilado 1            | 0.11                 | 0.1      | 0           | 0.01         | <b>1.22</b> |
| Perfilado 2            | 0.11                 | 0.1      | -0.03       | 0.03         | <b>1.21</b> |
| Armado 1 (Pegado)      | 0.11                 | 0.1      | -0.03       | 0.03         | <b>1.21</b> |
| Armado 2               | 0.11                 | 0.1      | -0.03       | 0.03         | <b>1.21</b> |
| Armado 3               | 0.11                 | 0.1      | -0.03       | 0.03         | <b>1.21</b> |
| Alistado y Empaquetado | -0.05                | 0        | 0           | 0.03         | <b>0.98</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10

*Cálculo del nuevo tiempo estándar*

| <i>Promedio</i> | <i>TN</i> | <i>Tolerancia</i> | <i>T Estándar</i> |
|-----------------|-----------|-------------------|-------------------|
| 112.67          | 110.4117  | 1.12              | 123.66            |
| 78.04           | 95.2088   | 1.12              | 106.63            |
| 115.66          | 139.9486  | 1.12              | 156.74            |
| 24.34           | 29.4514   | 1.12              | 32.99             |
| 75.08           | 90.84075  | 1.12              | 101.74            |
| 18.13           | 21.93125  | 1.12              | 24.56             |
| 73.34           | 71.8683   | 1.12              | 80.49             |

Fuente: Elaboración propia

Después de calcular el tiempo estándar con todas las tolerancias necesarias y la separación y unión de estaciones de trabajo, se obtuvo el balance como se muestra en la figura 17

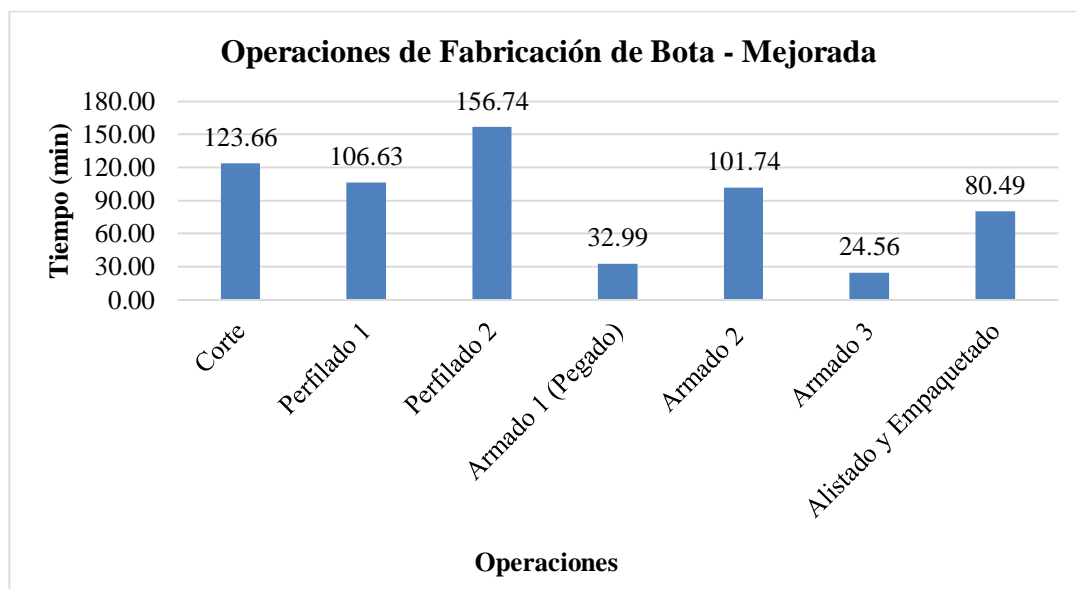


Figura 17. Balance línea mejorado

Obteniendo una productividad de:

Tabla 11

*Cálculo de productividad antes y después de mejora*

| Productividad Actual |             |
|----------------------|-------------|
| Piezas fabricadas    | 23.85 pares |
| Operadores           | 7           |
| Horas trabajadas     | 70          |

|                        |       |                |
|------------------------|-------|----------------|
| Productividad          | 0.34  | pares/operador |
| Productividad Mejorada |       |                |
| Piezas fabricadas      | 45.94 | pares          |
| Operadores             | 7     |                |
| Horas trabajadas       | 70    |                |
| Productividad          | 0.66  | pares/operador |

Fuente: Elaboración propia

Tiempos de línea:

Tabla 12

*Tiempo antes y después de mejora*

| TIEMPOS DE LINEA |            |
|------------------|------------|
| Método actual    | 745<br>min |
| Método mejorado  | 627min     |

Fuente: Elaboración propia

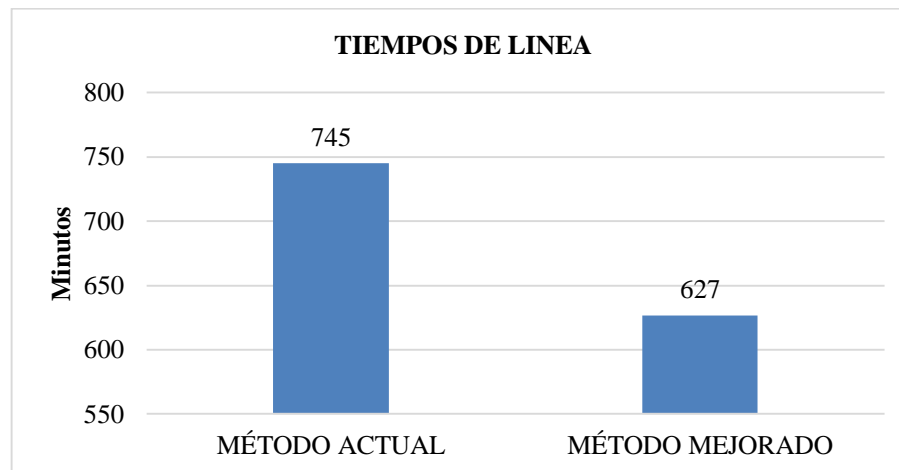


Figura 18. Tiempos antes y después de mejora

Producción:

Tabla 13

*Producción antes y después de mejora*

|                     |      |             |
|---------------------|------|-------------|
| Producción esperada | 9.53 | docenas/día |
| Producción actual   | 1.99 | docenas/día |
| Producción mejora   | 3.83 | docenas/día |

Fuente: Elaboración propia

## Eficiencia

Tabla 14

*Eficiencia antes y después de mejora*

| Eficiencia de la línea |     |
|------------------------|-----|
| Eficiencia actual      | 21% |
| Eficiencia mejorada    | 40% |

Fuente: Elaboración propia

## Productividad:

Tabla 15

*Cuadro antes y después de la mejora*

| Productividad Actual   |       |                |
|------------------------|-------|----------------|
| Piezas fabricadas      | 23,85 | pares          |
| Operadores             | 7     |                |
| Horas trabajadas       | 70    |                |
| Productividad          | 0,34  | pares/operador |
| Productividad Mejorada |       |                |
| Piezas fabricadas      | 45,94 | pares          |
| Operadores             | 7     |                |
| Horas trabajadas       | 70    |                |
| Productividad          | 0,66  | pares/operador |

Fuente: Elaboración propia

### B. 5'S- CRP5: Falta de la metodología 5 s

Para darle solución a la causa de medición y medio ambiente en el punto crítico retazos de cuero en el piso y desorden en el lugar, se realizó la aplicación de la metodología lean manufacturing aplicando la técnica de las 5 s. Los costos en los que incurre la empresa debido a esta causa son muy elevados, esto se puede apreciar:

Tabla 16

*Costos de Retazos de Cuero e Hilos en el suelo*

| Materia Prima                          | Costos de Defectos Semanales | Costo de Defectos Mensuales | Costo de Defectos Anuales |
|--|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Cuero sintético N - Rollo 100m(2Rollo) | S/. 246.01                   | S/. 984.05                  | S/. 5,904.29              |
| Cuero sintético M - Rollo              | S/. 238.10                   | S/. 952.41                  | S/. 5,714.49              |

|                            |                  |                     |                     |
|----------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| 100m(2rollos)              |                  |                     |                     |
| Chompa - Rollo 100m(forro) | S/.100.00        | S/.400.00           | S/. 2,400.00        |
| <b>TOTAL</b>               | <b>S/.484.12</b> | <b>S/. 1,936.46</b> | <b>S/.11,618.78</b> |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 nos indica el Costo Retazos de Cuero e Hilos en el suelo, que anualmente es de S/ 11,618.78

La aplicación de la técnica de las 5's estará enfatizada en las estaciones de Almacén de materia prima, corte, armado y alistado debido a que estas son las que se encuentran con mayor desorden y desperdicio como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 17

*Estaciones con mayor desorden y suciedad*

| Estación                   | Foto de Diagnóstico  |
|----------------------------|--|
| Almacén de materias primas |   |
| Corte                      |  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <p>Armado</p>   |  |
| <p>Alistado</p> |  |

Fuente: Elaboración propia

Debido al desorden y suciedad que hay en estas estaciones, existe exceso de tiempos muertos en la línea de producción de botas. Es por ello que para la reducción de esta causa raíz la planta de fabricación de calzado se requiere ambientes limpios y ordenados en los cuales se pueda identificar de manera rápida los materiales e insumos que serán utilizados para la línea de producción eficiente. Para la realización de ello se ejecutará lo siguiente:

- a. Seiri- Clasificación: Se identificarán y separaran todas las materias, insumos, herramientas y máquinas que sean necesarias para el proceso productivo de las que no lo son, desechando todo aquello que sea inservible. Para la aplicación de estas se utilizará la siguiente figura:

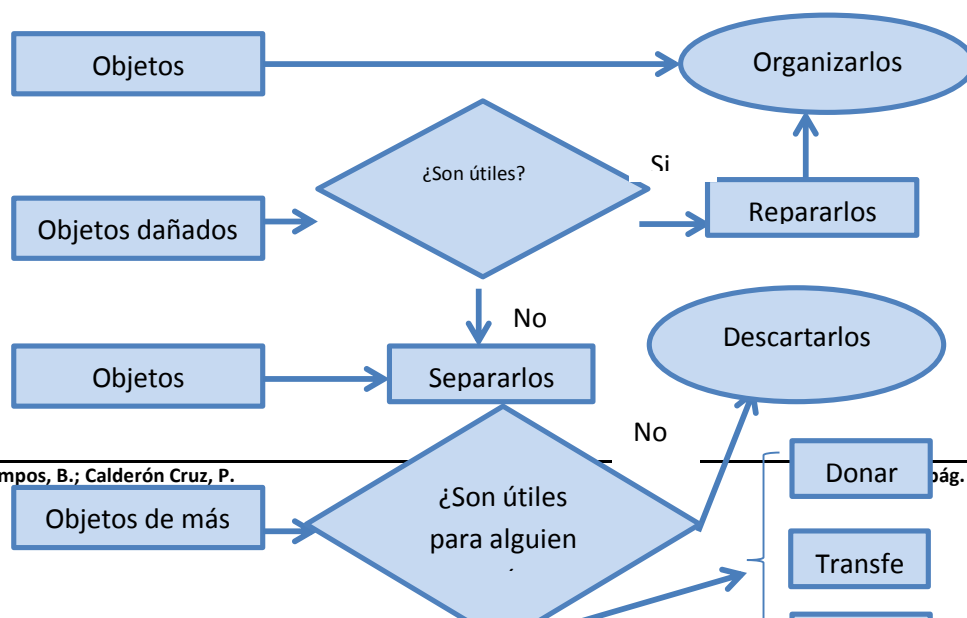


Figura 19. Clasificación Seiri

En la siguiente tabla se clasificó la materiales y herramientas que se encuentran en las cuatro estaciones según el estado en el que estos se encuentren, estos son tres; objetos necesarios, pero puede ser utilizados y objetos innecesarios para el proceso productivo, cada uno de ellos detalla el costo en el que la empresa está incurriendo por tenerlos ahí.

Tabla 18

*Costos de materias y herramientas en Almacén*

| <i>Costos de objetos encontrados dentro del almacén</i> |                            |              |                         |
|---|----------------------------|--------------|-------------------------|
| Almacén   | Objetos necesarios         |              |                         |
|   | Objetos                    | Cantidad     | Precio                  |
|   | Cuero sintético            | 5            | S/. 105.00              |
|   | Plantas sueltas            | 2 doc.       | S/. 32.00               |
|   | Latas de pegamento         | 1            | S/. 105.00              |
|   | Jebe Liquido               | .1/2         | S/. 43.50               |
|   | Cartón                     | 2            | S/. 18.00               |
|   | Celasti                    | 3            | S/. 9.00                |
|   | Clavos 2.5"                | 6 cajas      | S/. 42.00               |
|   | Lona                       | 1.5 m        | S/. 6.00                |
|   | Cajas de Cartón            | 3            | S/. 1.50                |
|   | total                      |              | S/. 362.00              |
|   | Objetos innecesarios       |              |                         |
|   | Objetos                    | Cantidad     | Precio de Posible venta |
|   | Escobas                    | 2            | S/. 4.00                |
|   | Tinas                      | 3            | S/. 9.00                |
|   | Botellas                   | 5            | S/. 0.10                |
|   | Cueros de campañas pasadas | 9 m          | S/. 126.00              |
|   | Stock de Campañas pasadas  | 3 doc.       | S/. 792.00              |
|   | Costales con Hormas        | 3 doc.       | S/. 750.00              |
| total   |                            | S/. 1,681.10 |                         |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

*Costos de materias y herramientas en área de Corte*

| <i>Objetos necesarios</i> |          |           |
|---------------------------|----------|-----------|
| Área de Corte             | cantidad | Precio    |
| Navajas                   | 3        | S/. 15.00 |
| planchas metálicas        | 3        | S/.45.00  |
| Saca puntas               | 3        | S/.4.50   |
| Total                     |          | S/. 64.50 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

*Costos de materias y herramientas en área de Corte y alistado*

| <i>Objetos necesarios</i> |          |              |
|---------------------------|----------|--------------|
| Área de Armado            | Cantidad | Costo        |
| Martillos                 | 4        | S/. 60.00    |
| Hornos                    | 1        | S/. 900.00   |
| tijeras                   | 4        | S/. 16.00    |
| Pinzas                    | 3        | S/225.00     |
| Total                     |          | S/. 1,201.00 |

| <i>Objetos necesarios</i> |          |           |
|---------------------------|----------|-----------|
| Área de Alistado          | Cantidad | Costo     |
| Franelas                  | 3        | S/. 3.00  |
| Cajas para alistado       | 6 doc.   | S/. 21.00 |
| Total                     |          | S/. 24.00 |

Fuente: Elaboración propia

Los costos que la empresa ha recuperado aplicando esta primera “S” son:

Tabla 21

*Costos totales por cada estación*

| Total de costos recuperados |              |
|-----------------------------|--------------|
| Estación                    | Costo S/.    |
| almacén                     | S/. 2,043.10 |
| Corte                       | S/. 80.60    |
| Armado                      | S/. 2,121.00 |
| Alistado                    | S/. 31.60    |
| Total                       | S/. 4,276.30 |

Fuente: elaboración propia

Le empresa estaría recuperando S/.4276.30 soles

b. Seiton- orden: Consistirá en restablecer la ubicación y el orden de todos los materiales para que estos puedan ser encontrados de una manera más rápida y



eficiente. Para ellos se reordenará cada una de las 4 estaciones, basado en los siguientes enunciados:

Almacén:

- Ordenar toda la materia prima en los 4 estantes de metal
- Colocar carteles grandes que permitan identificar rápidamente las diversas materias, estos serán de tamaño A4
- Prohibir al encargo de almacén que permita el almacenamiento de materia prima o herramientas innecesarias para el proceso productivo de botas

Cortado y armado

- Colocar una tabla de madera en la pared, en la cual pueda colocar todos sus instrumentos de trabajo.

Alistado

- Prohibir a los operarios, traer cajas de cartón para ser utilizados como soporte

Al aplicar esta S y ordenado todos los materiales y herramientas en un lugar adecuado, la empresa redujo las siguientes áreas de trabajo, recuperando un costo por espacio utilizado, esto se puede apreciar en la tabla N°22

Tabla 22

*Costos por espacio utilizado en cada área*

| SEGUNDA S SEITON- ORGANIZACIÓN |                            |                      |                   |                 |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| Estación                       | Materiales y Herramientas  | Espacio utilizado m2 | Costo Mensual S/. | Costo Anual S/. |
| almacén                        | Cuero sintético            | 0.6                  | S/. 6.43          | S/. 77.14       |
|                                | Plantas sueltas            | 0.16                 | S/. 1.71          | S/. 20.57       |
|                                | Latas de pegamento         | 0.045                | S/. 0.48          | S/. 5.79        |
|                                | Jebe Liquido               | 0.045                | S/. 0.48          | S/. 5.79        |
|                                | Tinas                      | 0.25                 | S/. 2.68          | S/. 32.14       |
|                                | Cueros de campañas pasadas | 3                    | S/.32.14          | S/. 385.71      |
|                                | Stock de Campañas pasadas  | 0.1                  | S/.1.07           | S/. 12.86       |
|                                | Costales con Hormas        | 0.16                 | S/.1.71           | S/. 20.57       |
| Corte                          | planchas metálicas         | 0.75                 | S/. 8.04          | S/. 96.43       |
|                                | Hornos                     | 0.16                 | S/. 1.71          | S/. 20.57       |
| Armado                         | Tinas                      | 0.25                 | S/.10.71          | S/. 128.57      |
|                                | Maquinas obsoletas         | 0.16                 | S/. 3.43          | S/. 41.14       |
| Alistado                       | Latas de pegamento vacías  | 2                    | S/.21.43          | S/. 257.14      |
|                                | Cajas para alistado        | 2                    | S/.21.43          | S/. 257.14      |
|                                | Total                      |                      | S/. 113.46        | S/1,361.57      |

Fuente: Elaboración Propia

c. Seiso- Limpieza: Este pilar consiste en eliminar todo tipo de suciedad para asegurar que toda la materia prima y herramientas de trabajo se encuentren en perfecto estado. Para ellos se utilizará el siguiente plan de trabajo:

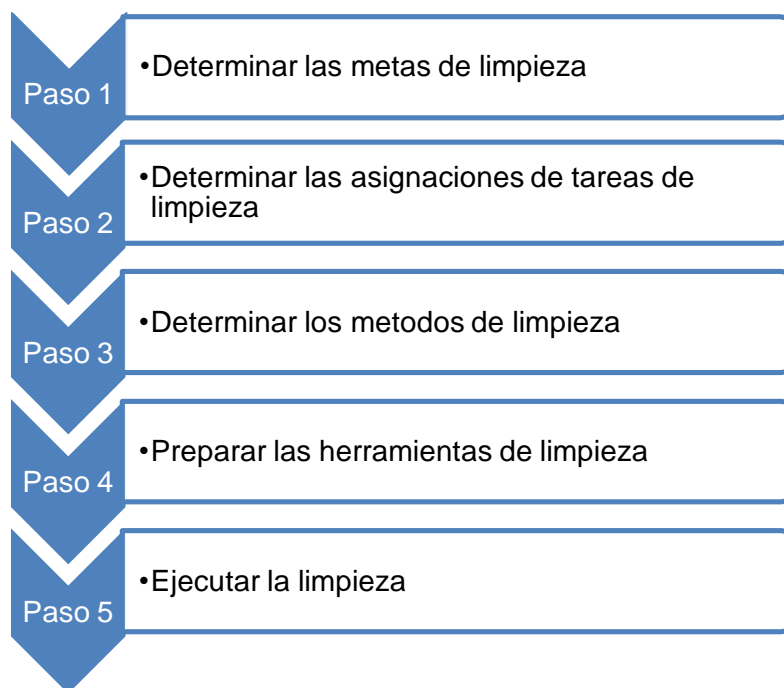


Figura 20. Pasos para la limpieza en la Técnica 5s

Estos pasos de limpieza permitirán tener éxito en cuanto a limpieza en cada una de las cuatro estaciones que la empresa tiene con mayor desorden y suciedad.

- Paso 01: Metas de limpieza

Tener una cultura de limpieza en todas las estaciones del área de producción de la empresa Caryeri Shoes.

Tener como habito la limpieza diaria de cada uno de los puestos de trabajo

Terminar con los malos hábitos de botar los desperdicios en los puestos de trabajo.

- Paso 2: Asignaciones de tareas de trabajo

La limpieza de la planta es responsabilidad de todos es por ellos que esta responsabilidad será asigna de la siguiente manera:

Tabla 23

*Asignación de actividades de limpieza para cada estación*

| Áreas                    | Frecuencia     | Tiempo | Responsable   |
|--------------------------|----------------|--------|---|
| Almacén de Materia Prima | Diario         | 15 min | Almacenero  |
| Corte                    | 3 veces al día | 10'    | 3 cortadores (Cada uno es responsable de su lugar de trabajo) |
| Armado                   | Diario         | 20'    | 8 armadores (Cada uno es responsable de su lugar de trabajo)  |
| Alistado                 | Diario         | 20'    | 3 alistadoras   |
| Almacén de PT            | Diario         | 20'    | 3 alistadoras o almacenero (Pueden turnarse interdiario)      |

Fuente: Elaboración propia

- Paso 3: Método de limpieza

Para el cumplimiento de las labores de limpieza en cada estación es necesario la implementación de políticas y reglas que comprometan a todo el personal que labora en la empresa. Es por ello que se debe supervisar el cumplimiento de las labores que le corresponde a cada uno de los colaboradores, para esto se utilizara el siguiente formato

Tabla 24

*Formato para supervisar el orden y limpieza*

| MES                      |            |   |   |   |   |             |   |   |   |   |
|--------------------------|------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|
| Estaciones               | frecuencia |   |   |   |   | responsable |   |   |   |   |
|                          | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Almacén de Materia Prima |            |   |   |   |   |             |   |   |   |   |
| Corte                    |            |   |   |   |   |             |   |   |   |   |
| Armando                  |            |   |   |   |   |             |   |   |   |   |
| Alistado                 |            |   |   |   |   |             |   |   |   |   |
| Almacén de PT            |            |   |   |   |   |             |   |   |   |   |

Fuente: Elaboración propia

Este formato deberá ser llenado por el dueño de la empresa, que vendría a ser el gerente, de manera diaria, para tener el control si los empleados están cumpliendo o no las labores de limpieza de su lugar de trabajo. Este formato indica la calificación de 1 a 5, lo que significa que 1 el ambiente se encuentra ordenado y limpio hasta 5 que el ambiente se encuentra desordenado y totalmente sucio. Para el cumplimiento de esta labor, el gerente debe ser capacitado.

- Paso 4: Herramientas de limpieza

Para la limpieza y orden de la planta de calzado, las herramientas y elementos a utilizar son los que se presentan en la siguiente lista

- Escobas
- Recogedor
- Bolsas de basura
- franelas
- agua
- bencina
- legía

Todas estas herramientas de limpieza son de gran ayuda para que todas las estaciones del proceso productivo se encuentren limpias y ordenadas

- Ejecutar la limpieza

Este último paso es muy importante para toda la organización en cuanto a limpieza y orden de las estaciones, para que este paso se realice de una manera exitosa es necesario que cada responsable involucrado asuma el compromiso de mantener su ambiente de trabajo limpio y ordenado, para ejecutar esta última tarea es necesario que recopilar todos los registros del paso anterior y realizar una estadística mensual para ver si se está cumpliendo con los objetivos establecidos anteriormente. En el caso que los resultados no estén siendo favorables, es necesario que la empresa acuda a medidas correctivas como son:

Capacitación de los empleados de forma teórica y práctica de la técnica 5s

Incentivas a los colaboradores

En el caso que los resultados sean favorables, también es necesario que los colaboradores de cada estación seas:

Reconocidos en público por su esfuerzo y desempeño

Dar algún tipo de incentivo para que este se sienta contento de haber ganado algo por su esfuerzo en el trabajo de limpieza y orden de su estación

Los costos que se redujeron al aplicar la tercera s se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 25

*Costo por realización de limpieza de cada estación*

| Estaciones               | Frecuencia diaria | Tiempo min | Responsable                                       | Costo S/. Mensual |
|--------------------------|-------------------|------------|---|-------------------|
| Almacén de Materia Prima | 1                 | 15         | Almacenero  | S/. 0.65          |
| Corte                    | 3                 | 10         | 4 cortadores                                      | S/. 5.45          |
| Armado                   | 1                 | 20         | 8 armadores (cada uno ordena su lugar de trabajo) | S/. 6.82          |
| Alistado                 | 1                 | 20         | Alistada  | S/. 1.52          |
| Almacén de PT            | 1                 | 20         | Alistador o almacenero                            | S/. 0.65          |
|                          |                   | Total      |   | S/. 15.09         |

Fuente: Elaboración Propia

- d. Estandarización: La estandarización asegurar que la organización se mantenga ordenada y limpia asignando tareas y responsables que puedan mantener esa constancia de cambio a hacia la mejora es por ello que para estandarización se debe capacitar a los responsables de la organización y a sus colaboradores.

Para el aseguramiento y cumplimiento de esta “S” es necesario que la empresa cuente con un manual de procedimientos que tenga los pilares de clasificación, orden y limpieza, en donde se detalle cada uno a de las tareas para cada pilar.

- e. Shitsuke-Disciplina: La última s se trata de la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica más de los quehaceres de cada operación en su estación.

Para el cumplimiento e implementación de esta S es necesario cumplir los siguientes pasos

- No se ensucia más; y cuando se ensucia, el operario debe limpiar su zona de madera inmediata al terminar de hacer su labor.
- Colocar de manera ordenada e inmediata los instrumentos que utilizan al momento de terminar con el proceso productivo

Para la aplicación de la cuarta y quinta "S" la empresa Caryeri Shoes incurrirá con unos costos mostrados en la siguiente tabla

Tabla 26

*Costos por capacitación del personal*

| Capacitaciones |                  |           |            |
|----------------|------------------|-----------|------------|
| Personal       | Frecuencia anual | Costo     | Total      |
| Gerente        | 2                | S/. 50.00 | S/. 100.00 |
| Operarios      | 3                | S/. 50.00 | S/. 150.00 |
| Total anual    |                  |           | S/. 250.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla resumen de desarrollo

Los costos totales que recupera la empresa después de haber aplicado las 5s se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 27

*Costos totales de las 5 s*

| Costos totales recuperados de la implementación de las 5 S |              |
|--|--------------|
| 5 S  | Costo total  |
| Seiri- clasificar  | S/. 4,276.30 |
| Seiton- orden  | S/. 1,361.57 |
| Seiso- limpieza  | S/. 15.09    |
| Seiketsu – estandarizar                                    | S/. 250.00   |
| Shitsuke– sostener   |              |
| TOTAL  | S/. 5,902.96 |

Fuente: Elaboración propia

El costo que recupera la empresa Caryeri Shoes al aplicar esta técnica es de S/5902.96, comparando con los costos que esta pierde en esta causa raíz de desorden, obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 28

*Cuadro comparativo*

| Cuadro comparativo de costos después de la mejora |              |                  |
|---|--------------|------------------|
| Diagnostico                                       | Mejora       | Costo recuperado |
| S/. 11,618.78                                     | S/. 5,902.96 | S/. 5,715.82     |

Fuente: Elaboración Propia

Se puede notar que los costos en los que incurrió la empresa disminuyeron en un 49% después de la mejora.

### C. MRP- CRP4: Elevados Costos de Inventario

Para darle solución a la causa de materiales en el punto crítico exceso de mermas y elevados costos de inventarios se realizó la aplicación de la metodología MRP aplicando la técnica de Pronóstico de la demanda, Plan Agregado de la producción, Plan Maestro de Producción, BOOM, Plan de Requerimiento de Materiales.

1) El primer paso para la elaboración de esta metodología en la empresa, es realizar el pronóstico de la demanda de botas del modelo taco incorporado para la campaña Marzo- Agosto 2018, utilizando como datos histórico la demanda de la campaña Marzo- Agosto 2017, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 29

*Demanda campaña 2017*

| Pronóstico de la demando 2018 |        |         |               |
|-------------------------------|--------|---------|---------------|
| Años                          | Meses  | Periodo | Ventas (Doc.) |
| 2017                          | Marzo  | 25      | 115           |
|                               | Abril  | 26      | 174           |
|                               | Mayo   | 27      | 182           |
|                               | Junio  | 28      | 190           |
|                               | Julio  | 29      | 203           |
|                               | Agosto | 30      | 235           |

Fuente: Elaboración propia

Para el pronóstico de la demanda 2018 se utilizó la línea de tendencia polinómica, debido a que es la que abarca la mayor cantidad de puntos que se muestran en la figura 17

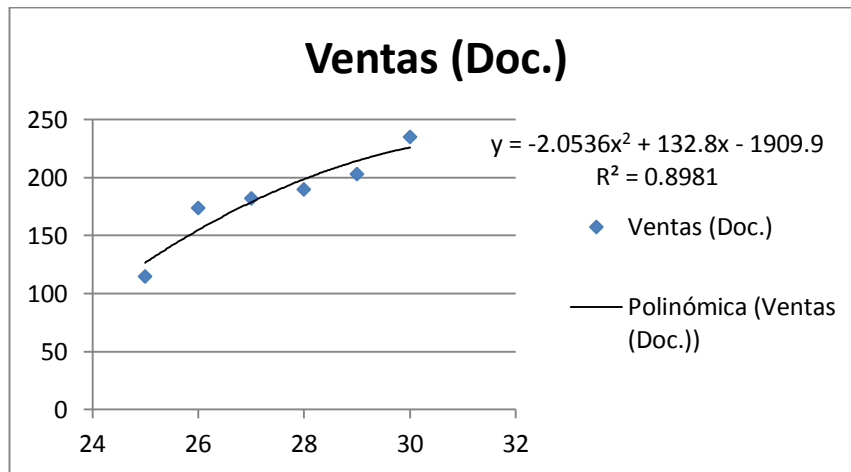


Figura 21. Línea de tendencia Ventas 2017

Utilizando la siguiente ecuación:

$$y = -2.0536x^2 + 132.8x - 1909.91$$

Se continuó con el pronóstico de ventas para la campaña del año 2018 como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 30

*Pronóstico de la demanda 2018*

| Pronóstico de la demanda 2018 |            |         |               |
|-------------------------------|------------|---------|---------------|
| Años                          | Meses      | Periodo | Ventas (Doc.) |
| 2018                          | Marzo      | 31      | 234           |
|                               | Abril      | 32      | 237           |
|                               | Mayo       | 33      | 237           |
|                               | Junio      | 34      | 232           |
|                               | Julio      | 35      | 223           |
|                               | Agosto     | 36      | 210           |
|                               | Total 2018 |         |               |

Fuente: Elaboración propia

2) Una vez calculada la demanda para el año 2018 por meses, se realiza un plan agregado de producción para determinar la cantidad de producción y los niveles



de inventario para satisfacer los requerimientos de planeación según la estrategia que permita la optimización de recursos.

Tabla 31

*SKU*

| SKU (UNIDAD)           | DOC/SKU | Und/Doc. |
|------------------------|---------|----------|
| Botas Taco incorporado | 1       | 12       |

Fuente: Elaboración propia

### Días laborables

Tabla 32

*Días laborables por mes Campaña 2018*

| DÍAS LABORABLES POR MES - AÑO |       |       |      |       |       |        |
|-------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| MESES                         | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto |
| Número de Trabajadores        | 25    | 23    | 27   | 26    | 23    | 26     |

Fuente: Elaboración propia

### Costos Asociados

Tabla 33

*Costos asociados a la producción*

| Costos asociados a doc. agregadas de botas                       | Cantidad | Unidad        |
|--|----------|---------------|
| Materiales   | 164.23   | S/Doc.        |
| Costo de mantenimiento del inventario (6% materiales)            | 9.85     | S/Doc.-Mes    |
| Costo marginal del agotamiento de las reservas (25% materiales)  | 41.06    | S/Doc.-Mes    |
| Costo marginal de la subcontratación                             | 65.69    | S/Doc.        |
| Costo de contratación y de capacitación                          | 33       | S/trabajador. |
| Costo de despidos (15% de materiales) bonificación por servicios | 25       | S/Trabajador. |
| Horas hombres requeridos   | 12.17    | Hr/Doc.       |
| Costo lineal (10 horas cada día)                                 | 8.42     | S/Hora        |

|   |      |           |
|---|------|-----------|
| Costo del tiempo extra (tiempo y medio) | 9.62 | S/Hora    |
| Horas de trabajo por día                | 10   | Horas/Día |

Fuente: Elaboración propia

### Stock inicial y de seguridad

Tabla 34

#### *Stock inicial y de seguridad*

|                      |    |               |
|----------------------|----|---------------|
| Inventario inicial   | 60 | Docenas       |
| Reserva de seguridad | 5% | De la demanda |

Fuente: Elaboración propia

Teniendo esos datos de la empresa se prosigue a realizar el requerimiento de la producción mediante la siguiente formula:

$$INV. FINAL = INV. INICIAL + PRODUC. - DEMANDA$$

Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 35

#### *Requerimientos de la producción*

| Requerimiento de la producción:     | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto |
|-------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| Inventario inicial                  | 60    | 12    | 12   | 12    | 12    | 11     |
| Pronóstico de la demanda (agregada) | 234   | 237   | 237  | 232   | 223   | 210    |
| Reserva de seguridad                | 12    | 12    | 12   | 12    | 11    | 11     |
| Requerimiento de la producción      | 186   | 237   | 237  | 232   | 223   | 209    |
| Inventario final                    | 12    | 12    | 12   | 12    | 11    | 11     |

Fuente: Elaboración propia

Los requerimientos de la producción de botas con taco incorporado para los meses que dura la campaña del año 2018 se encuentran desbalanceados, es por ello que se determina cuál será la mejor estrategia a seguir, como se detalla en la hoja de cálculo.

Una vez calculadas las estrategias, se puede notar que la más conveniente para la empresa es la de nivelación ya que tiene un costo de S/. 358,442.37, siendo menor que la de persecución como se puede notar en la siguiente tabla N°34:

Tabla 36

#### *Resumen de costos por estrategias*

| Estrategias               | Costo s/.      |
|---------------------------|----------------|
| Estrategia de nivelación  | S/. 358,442.37 |
| Estrategia de persecución | S/. 375,131.36 |

Fuente: Elaboración propia

3) Una vez elegida la estrategia que más le convendría a la empresa se realiza el Plan Maestro de producción para tener una demanda balanceada por semanas, como se muestra en la tabla N° 35.

Tabla 37

*Programa Maestro de Producción*

| Programa Maestro de Producción |                        |          |
|--------------------------------|------------------------|----------|
| Producto:                      | Botas Taco incorporado |          |
| Inventario inicial             | 60                     | Doc.     |
| Tiempo de elaboración          | 0.339                  | semana   |
| Lote económico de producción   | 68                     | L./orden |
| Punto de reorden               | 35                     | L.       |

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el plan maestro de producción se utiliza la siguiente formula:

$$If = Ii + P - D$$

Tabla 38

*Programa Maestro de Producción por semanas*

| Datos               | Semanas |           |           |           |           |           |           |           |           |    |           |           |           |           |           |    |           |           |           |           |           |    |           |           |
|---------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|
|                     | 1       | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10 | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16 | 17        | 18        | 19        | 20        | 21        | 22 | 23        | 24        |
| Inventario Inicial  | 60      | 3         | 11        | 20        | 28        | 35        | 41        | 52        | 62        | 71 | 12        | 21        | 29        | 41        | 52        | 61 | 1         | 15        | 29        | 40        | 49        | 66 | 13        | 28        |
| Pronóstico          | 57      | 60        | 60        | 60        | 62        | 62        | 58        | 58        | 59        | 59 | 60        | 60        | 57        | 57        | 60        | 60 | 54        | 54        | 58        | 59        | 52        | 53 | 53        | 53        |
| Pedidos de Clientes | 0       | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0  | 0         | 0         |
| Inventario Final    | 3       | 11        | 20        | 28        | 35        | 41        | 52        | 62        | 71        | 12 | 21        | 29        | 41        | 52        | 61        | 1  | 15        | 29        | 40        | 49        | 66        | 13 | 28        | 43        |
| <b>PMP</b>          |         | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> |    | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> |    | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> |    | <b>68</b> | <b>68</b> |

Fuente: Elaboración propia

Una vez nivela la demanda semanal se puede notar que la empresa deberá elaborar 68 docenas en las 2 a la 9, 11 a la 15, 17 a la 21 y 23 a la 24.

4) Después de tener el plan maestro de producción se realiza la lista de materiales para la elaboración de las docenas de botas.

Tabla 39

*Programa Maestro de Producción por semanas*

| Materiales | Ctd. Base:   | 1 doc. |
|------------|--------------|--------|
| Plantas    | Pza. (Pares) | 12.00  |
| Adorno     | Pza. (Pares) | 12.00  |
| Cajas      | Pza. (Pares) | 12.00  |

|                    |             |       |
|--------------------|-------------|-------|
| Cuero sintético    | m.          | 3.50  |
| Hilo               | Cono        | 0.14  |
| Pegamento          | 17L.        | 0.70  |
| Taco               | Doc.        | 12.00 |
| Forro              | m.          | 1.30  |
| Chompa             | m.          | 2.00  |
| Cartón             | Plancha     | 0.43  |
| Jebe               | 17L.        | 0.50  |
| PBC                | 17L.        | 0.30  |
| Cierre             | 200m        | 7.00  |
| Forro Nova         | 50m         | 1.30  |
| Chinches           | 1 millar    | 0.05  |
| Grabiches Pequeños | 10 millares | 0.14  |
| Grabiches Grandes  | 5 millares  | 0.05  |
| Bencina            | 3L          | 0.25  |
| Limpiador          | 3L          | 0.50  |
| Celasti            | m.          | 1.30  |

Fuente: Elaboración Propia

Maestro de materiales:

Tabla 40

*Maestro de Materiales*

| Descripción | Presentación | Cantidad | Tipo | Stock disponible | Stock Seguridad | Valor Unitario | Lead Time(sem) |
|-------------|--------------|----------|------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Botas       | Pares (doc.) | 12       | Sku. | 60               | 10              | -              | 0              |
| Plantas     | Pza. (pares) | 12       | Mat. | 33               | 0               | S/.16.00       | 2              |
| cajas       | Pza. (pares) | 12       | Env. | 0                | 0               | S/3.00         | 1              |
| Adorno      | Pza. (pares) | 12       | Mat. | 0                | 0               | S/. 7.00       | 1              |
| Cuero       | m.           | m        | Mat. | 10               | 0               | S/. 1.00       | 1              |

|                   |      |       |      |    |   |           |   |
|-------------------|------|-------|------|----|---|-----------|---|
| sintético         |      |       |      |    |   |           |   |
| Hilo              | Cono | cono  | Mat. | 0  | 0 | S/. 7.00  | 0 |
| Pegamento         | L    | 17    | Mat. | 2  | 0 | S/.105.00 | 0 |
| Taco              | Doc. | 24    | Mat. | 33 | 0 | S/. 8.00  | 2 |
| Forro             | m.   | m     | Mat. | 10 | 0 | S/.7.50   | 0 |
| Chompa            | m.   | m     | Mat. | 0  | 0 | S/.2.30   | 1 |
| Cartón            | Pza. | Pza.  | Mat. | 4  | 0 | S/.9.00   | 0 |
| Jebe              | L    | 17    | Mat. | 1  | 0 | S/. 87.00 | 0 |
| PBC               | L    | 17    | Mat. | 1  | 0 | S/.205.00 | 0 |
| Cierre            | m.   | 200   | Mat. | 2  | 0 | S/.145.00 | 0 |
| Forro Nova        | m    | 50    | Mat. | 0  | 0 | S/.210.00 | 0 |
| Chinches          | Cja. | 1000  | Mat. | 2  | 0 | S/.7.00   | 0 |
| Grab.<br>Pequeños | Cja. | 10000 | Mat. | 1  | 0 | S/.40.00  | 0 |
| Grab.<br>Grandes  | Cja. | 5000  | Mat. | 1  | 0 | S/.40.00  | 0 |
| Bencina           | L.   | 3     | Mat. | 1  | 0 | S/.14.00  | 0 |
| Limpiador         | L.   | 3     | Mat. | 1  | 0 | S/. 49.00 | 0 |
| Celasti           | m.   | m     | Mat. | 0  | 0 | S/. 3.00  | 0 |

Fuente: Elaboración propia

5) Finalmente se realiza la Planificación de Requerimiento de Materiales para cada uno de los materiales utilizados en la producción

Tabla 41

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Botas*

| Período                       | Inicial | 1  | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10 | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16 | 17        | 18        | 19        | 20        | 21        | 22 | 23        | 24        |
|-------------------------------|---------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | -  | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |    |           |           |           |           |           |           |           |           |    |           |           |           |           |           |    |           |           |           |           |           |    |           |           |
| <b>Stock Final</b>            | 60      | 60 | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10 | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10 | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10 | 10        | 10        |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         |    | 18        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         |    | 18        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -  | 68        | 68        |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | -  | <b>18</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | -  | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | -  | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | -  | <b>68</b> | <b>68</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Plantas*

| Período                       | Inicial    | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9        | 10         | 11         | 12         | 13         | 14         | 15       | 16         | 17         | 18         | 19         | 20         | 21       | 22         | 23         | 24       |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |            | 0          | 221        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | 0          | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | 0          | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | 0          | 821        | 821      |
| <b>Entradas Previstas</b>     |            |            |            |            |            |            |            |            |            |          |            |            |            |            |            |          |            |            |            |            |            |          |            |            |          |
| <b>Stock Final</b>            | 33         | 33         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10       | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10       | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10       | 10         | 10         | 10       |
| <b>Necesidades Netas</b>      |            | -          | 198        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | -          | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | -          | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | -          | 821        | 821      |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |            | -          | 198        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | -          | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | -          | 821        | 821        | 821        | 821        | 821      | -          | 821        | 821      |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> | <b>198</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>0</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>0</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>0</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>0</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Adornos*

| Período                       | Inicial | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10       | 11         | 12         | 13         | 14         | 15         | 16       | 17         | 18         | 19         | 20         | 21         | 22       | 23         | 24         |          |
|-------------------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0          | 221        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 0        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 0        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 0        | 821        | 821        |          |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |          |            |            |            |            |            |          |            |            |            |            |            |          |            |            |          |
| <b>Stock Final</b>            | 0       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          |          |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | -          | 221        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        |          |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | -          | 221        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        |          |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | <b>221</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>0</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>0</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>0</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>0</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Cajas*

| Período                       | Inicial | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10       | 11         | 12         | 13         | 14         | 15         | 16       | 17         | 18         | 19         | 20         | 21         | 22       | 23         | 24         |          |
|-------------------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0          | 221        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 0        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 0        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 0        | 821        | 821        |          |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |          |            |            |            |            |            |          |            |            |            |            |            |          |            |            |          |
| <b>Stock Final</b>            | 0       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          |          |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | -          | 221        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        |          |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | -          | 221        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        | 821        | 821        | 821        | -        | 821        | 821        |          |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | <b>221</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>-</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>-</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>-</b> | <b>821</b> | <b>821</b> | <b>-</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Cuero sintético*

| Período                       | Inicial | 1         | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10       | 11         | 12         | 13         | 14         | 15         | 16       | 17         | 18         | 19         | 20         | 21         | 22       | 23         | 24         |          |
|-------------------------------|---------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0         | 64         | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 0        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 0        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 0        | 239        | 239        |          |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |           |            |            |            |            |            |            |            |            |          |            |            |            |            |            |          |            |            |            |            |            |          |            |            |          |
| <b>Stock Final</b>            | 10      | 10        | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          | -          | -          | -          | -        | -          | -          |          |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | -         | 54         | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | -        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | -        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | -        | 239        | 239        |          |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | -         | 54         | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | -        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | -        | 239        | 239        | 239        | 239        | 239        | -        | 239        | 239        |          |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | <b>54</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>-</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>-</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>-</b> | <b>239</b> | <b>239</b> | <b>-</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Hilo*

| Período                       | Inicial | 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16 | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22 | 23  | 24  |
|-------------------------------|---------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 2,6 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 0  | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 0  | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 0  | 9,8 | 9,8 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |
| <b>Stock Final</b>            | 0       | - | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -   |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 3   | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 3   | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | 3   | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | -  | 10  | 10  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Pegamento*

| Período                       | Inicial | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------------------|---------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0,0 | 13 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 0  | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 0  | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 0  | 48 | 48 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Stock Final</b>            | 2       | 2   | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | -   | 11 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | -   | 11 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | -   | 11 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | -  | 48 | 48 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Tacos*

| Período                       | Inicial | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  |     |
|-------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0   | 221 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 0   | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 0   | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 0   | 821 | 821 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Stock Final</b>            | 33      | 33  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | -   | 188 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 |     |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | -   | 188 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 |     |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> | 188     | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 | 821 | 821 | 821 | -   | 821 | 821 |     |

Fuente: Elaboración propia



Tabla 49

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Forro*

| Período                       | Inicial | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0  | 24 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 0  | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 0  | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 0  | 89 | 89 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Stock Final</b>            | 10      | 10 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | -  | 14 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | 89 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | -  | 14 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | 89 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | -  | 14 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | -  | 89 | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Chompa*

| Período                       | Inicial | 1 | 2  | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16 | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22 | 23  | 24  |
|-------------------------------|---------|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 37 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 0  | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 0  | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 0  | 137 | 137 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |    |     |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |
| <b>Stock Final</b>            | 0       | - | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -   |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 37 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | 137 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 37 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | 137 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | 37 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | 137 | 137 | 137 | 137 | -  | 137 | -   |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Cartón*

| Período                       | Inicial | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------------------|---------|---|---|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 8 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 0 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 0  | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 0  | 30 | 30 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |   |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Stock Final</b>            | 4       | 4 | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 4 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | - | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | -  | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | -  | 30 | 30 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 4 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | - | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | -  | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | -  | 30 | 30 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | 4 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | - | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | -  | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | -  | 30 | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52

*Planificación de Requerimiento de Materiales para jebe*

| Período                       | Inicial | 1 | 2        | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10 | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16 | 17        | 18        | 19        | 20        | 21        | 22 | 23        | 24 |
|-------------------------------|---------|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 9        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 0  | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 0  | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 0  | 34        | 34 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |          |           |           |           |           |           |           |           |    |           |           |           |           |           |    |           |           |           |           |           |    |           |    |
| <b>Stock Final</b>            | 1       | 1 | -        | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -  | -         | -         | -         | -         | -         | -  | -         | -         | -         | -         | -         | -  | -         | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 8        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | -  | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | -  | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | -  | 34        | 34 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 8        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | -  | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | -  | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | -  | 34        | 34 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | <b>8</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | -  | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | -  | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | -  | <b>34</b> | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53

*Planificación de Requerimiento de Materiales para PBC*

| Período                       | Inicial | 1 | 2        | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10 | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16 | 17        | 18        | 19        | 20        | 21        | 22 | 23        | 24 |
|-------------------------------|---------|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 6        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 0  | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 0  | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 0  | 21        | 21 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |          |           |           |           |           |           |           |           |    |           |           |           |           |           |    |           |           |           |           |           |    |           |    |
| <b>Stock Final</b>            | 1       | 1 | -        | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -  | -         | -         | -         | -         | -         | -  | -         | -         | -         | -         | -         | -  | -         | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 5        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | -  | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | -  | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | -  | 21        | 21 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 5        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | -  | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | -  | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | -  | 21        | 21 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | <b>5</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | -  | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | -  | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | <b>21</b> | -  | <b>21</b> | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Cierre*

| Período                       | Inicial | 1 | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10 | 11         | 12         | 13         | 14         | 15         | 16 | 17         | 18         | 19         | 20         | 21         | 22 | 23         | 24  |
|-------------------------------|---------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|------------|------------|------------|------------|------------|----|------------|------------|------------|------------|------------|----|------------|-----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 129        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 0  | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 0  | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 0  | 479        | 479 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |            |            |            |            |            |            |            |            |    |            |            |            |            |            |    |            |            |            |            |            |    |            |     |
| <b>Stock Final</b>            | 2       | 2 | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -  | -          | -          | -          | -          | -          | -  | -          | -          | -          | -          | -          | -  | -          | -   |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 127        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | -  | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | -  | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | -  | 479        | 479 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 127        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | -  | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | -  | 479        | 479        | 479        | 479        | 479        | -  | 479        | 479 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | <b>127</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | -  | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | -  | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | <b>479</b> | -  | <b>479</b> | -   |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Forro Nova*

| Período                       | Inicial | 1 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10 | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16 | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22 | 23    | 24    |
|-------------------------------|---------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 1387  | 5748  | 5748  | 5748  | 5748  | 5748  | 5748  | 5748  | 0  | 5748  | 5748  | 5748  | 5748  | 5748  | 0  | 5748  | 5748  | 5748  | 5748  | 5748  | 0  | 5748  | 5748  |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |       |       |       |       |       |       |       |       |    |       |       |       |       |       |    |       |       |       |       |       |    |       |       |
| <b>Stock Final</b>            | 0       | - | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -  | -     | -     | -     | -     | -     | -  | -     | -     | -     | -     | -     | -  | -     | -     |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 1.387 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | 5.748 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 1.387 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | 5.748 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | 1.387 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | 5.748 | -  | 5.748 | -     |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Chinchas*

| Período                       | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 0  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 0  | 3  | 3  |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Stock Final</b>            | 2       | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | - | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | - | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | - | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Grabiches Pequeños*

| Período                       | Inicial | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------------------|---------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 3 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0  | 10 | 10 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Stock Final</b>            | 1       | 1 | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | 10 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | 10 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | -  | 10 | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Grabiches Grandes*

| Período                       | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 0  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 0  | 3  | 3  |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Stock Final</b>            | 1       | 1 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | -  | 3  | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Bencina*

| Período                       | Inicial | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------------------|---------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 5 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 0  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 0  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 0  | 17 | 17 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Stock Final</b>            | 1       | 1 | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 4 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | 17 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 4 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | 17 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | 4 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | -  | 17 | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Limpiador*

| Período                       | Inicial | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------------------|---------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Necesidades Brutas</b>     |         | 0 | 9 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 0  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 0  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 0  | 34 | 34 |
| <b>Entradas Previstas</b>     |         |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Stock Final</b>            | 1       | 1 | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |         | - | 8 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | 34 |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |         | - | 8 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | 34 |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |         | - | 8 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | -  | 34 | -  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61

*Planificación de Requerimiento de Materiales para Celasti*

| <b>Período</b>                | <b>Inicial</b> | <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  | <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b> | <b>20</b> | <b>21</b> | <b>22</b> | <b>23</b> | <b>24</b> |  |
|-------------------------------|----------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| <b>Necesidades Brutas</b>     | 0              | 24       | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 0         | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 0         | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 0         | 89        | 89        |  |
| <b>Entradas Previstas</b>     |                |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |  |
| <b>Stock Final</b>            | 0              | -        | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |  |
| <b>Necesidades Netas</b>      |                | -        | 24        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | -         | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | -         | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | -         | 89        | 89        |  |
| <b>Pedidos Planeados</b>      |                | -        | 24        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | -         | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | -         | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | -         | 89        | 89        |  |
| <b>Lanzamiento de ordenes</b> |                | -        | <b>24</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | -         | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | -         | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | <b>89</b> | -         | <b>89</b> | -         |  |

Fuente: Elaboración propia

Obtenido como resultado las siguientes ordenes de aprovisionamiento para las 24 semanas que dura la campaña.

Tabla 62

*Ordenes de aprovisionamiento*

| <i>Código de material</i>    | <i>Semanas</i> |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|------------------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                              | <i>0</i>       | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> | <i>12</i> | <i>13</i> | <i>14</i> | <i>15</i> | <i>16</i> | <i>17</i> | <i>18</i> | <i>19</i> | <i>20</i> | <i>21</i> | <i>22</i> | <i>23</i> | <i>24</i> |
| <b>Botas modelo 345</b>      | -              | 18       | 68       | 68       | 68       | 68       | 68       | 68       | 68       | -        | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -         | 68        | 68        | 68        | 68        | 68        | -         | 68        | 68        | -         |
| <b>Plantas</b>               | 198            | 372      | -        | 900      | 768      | 516      | 384      | 924      | 792      | 528      | 396       | 948       | 816       | 540       | 408       | 984       | 852       | 564       | 420       | 1.020     | 876       | 588       | 444       | -         | -         |
| <b>Adornos</b>               |                | 221      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | -        | 821       | 821       | 821       | 821       | 821       | -         | 821       | 821       | 821       | 821       | 821       | -         | 821       | 821       | -         |
| <b>Cajas Cuero sintético</b> | -              | 221      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | -        | 821       | 821       | 821       | 821       | 821       | -         | 821       | 821       | 821       | 821       | 821       | -         | 821       | 821       | -         |
| <b>Hilo</b>                  | -              | -        | 3        | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | -         | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | -         | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | -         | 10        | 10        |
| <b>Pegamento</b>             | -              | -        | 11       | 48       | 48       | 48       | 48       | 48       | 48       | 48       | -         | 48        | 48        | 48        | 48        | 48        | -         | 48        | 48        | 48        | 48        | 48        | -         | 48        | 48        |
| <b>Taco</b>                  | 188            | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | 821      | -        | 821       | 821       | 821       | 821       | 821       | -         | 821       | 821       | 821       | 821       | 821       | -         | 821       | 821       | -         |
| <b>Forro</b>                 | -              | -        | 14       | 89       | 89       | 89       | 89       | 89       | 89       | 89       | -         | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | -         | 89        | 89        | 89        | 89        | 89        | -         | 89        | 89        |
| <b>Chompa</b>                | -              | -        | 37       | 137      | 137      | 137      | 137      | 137      | 137      | 137      | -         | 137       | 137       | 137       | 137       | 137       | -         | 137       | 137       | 137       | 137       | 137       | -         | 137       | 137       |
| <b>Cartón</b>                | -              | -        | 4        | 30       | 30       | 30       | 30       | 30       | 30       | 30       | -         | 30        | 30        | 30        | 30        | 30        | -         | 30        | 30        | 30        | 30        | 30        | -         | 30        | 30        |
| <b>Jebe</b>                  | -              | -        | 8        | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       | -         | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | -         | 34        | 34        | 34        | 34        | 34        | -         | 34        | 34        |
| <b>PBC</b>                   | -              | -        | 5        | 21       | 21       | 21       | 21       | 21       | 21       | 21       | -         | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | -         | 21        | 21        | 21        | 21        | 21        | -         | 21        | 21        |
| <b>Cierre Forro Nova</b>     | -              | -        | 127      | 479      | 479      | 479      | 479      | 479      | 479      | 479      | -         | 479       | 479       | 479       | 479       | 479       | -         | 479       | 479       | 479       | 479       | 479       | -         | 479       | 479       |
| <b>Chinchas</b>              | -              | -        | -        | 2        | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        | -         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | -         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | -         | 3         | 3         |
| <b>Grabiches</b>             | -              | -        | 2        | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | -         | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | -         | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | -         | 10        | 10        |

|                  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |   |
|------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|---|----|---|
| <b>Pequeños</b>  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |   |
| <b>Grabiches</b> | - | - | -  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | - | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | - | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | - | 3  | - |
| <b>Grandes</b>   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |   |
| <b>Bencina</b>   | - | - | 4  | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | - | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | - | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | - | 17 | - |
| <b>Limpiador</b> | - | - | 8  | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | - | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | - | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | - | 34 | - |
| <b>Celasti</b>   | - | - | 24 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | - | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | - | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | - | 89 | - |

Fuente: Elaboración propia

## B1. Cuadro resumen de desarrollo

Tabla 63

Cuadro comparativo de mejoras MRP

| Tipo de Compra   | Costo por campaña |
|--|-------------------|
| Costo Total de productos terminados en toda la campaña | S/. 193.942,34    |
| Costo total de inventario                              | S/. 2.062,00      |
| Costo de MP sobrante                                   | S/. 7.545,60      |
| Costos totales antes de mejora                         | S/. 203.549,94    |
| Costo total mejorado                                   | S/. 185.414,54    |
| % Reducción de costos                                  | 9%                |

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°63, nos muestra como utilizando una Planificación de Requerimientos de Producción, los costos disminuyen en un 9% del total. Ya que, al tener una planificación exacta de los requerimientos para la producción, la empresa no incurrirá con costos de insumos en stock

### D. SISTEMA ABC- “No cuenta con formatos para el control de procesos logísticos.”

Para el desarrollo de esta propuesta se diagnosticó los problemas que se presentan por la falta de un registro y control de procesos logísticos como entradas y salidas de materia prima, identificando cuales son los materiales con mayor rotación y poder determinar en cuanto incurre el costo de almacenaje de los materiales debido a que la empresa no los mide y no los considera en la confección de botas y que pueden ser vendidos.

Esta causa hace referencia que en la actualidad la empresa de calzados Caryeri Shoes E.I.R.L. no maneja ningún tipo de formato para el registro y control de los procesos logísticos tales como: entradas y salidas de mercancías, despachos, recepciones, etc. que son indispensables para el funcionamiento esperado del área de logística.

Para costear esta causa raíz se desarrolló con la información de la rotación de los materiales, identificando una lista de materiales que se encontraban sin rotación por meses y que la empresa no mide y no se da cuenta del costo que genera tener almacenado materiales que ya no se usan en la confección y que pueden ser vendidos para recuperar un % del precio de compra, como lo muestra las siguientes tablas:



Tabla 64

*Materiales sin rotación*

| Materiales                                   | Cantidad | Precio (S/. /UN) | Precio Total (S/.) | Tiempo de almacenamiento (MESES) | Gastos incurridos en almacén (S/. /TPO ALM) |
|--|----------|------------------|--------------------|----------------------------------|---|
| Mantas de cuero colores encendidos (30 pies) | 9        | 300,00           | 2.700,00           | 30                               | 28.350,00                                   |
| Forro de badana colores encendidos           | 7        | 200,00           | 1.400,00           | 36                               | 34.020,00                                   |
| Hilos de colores encendidos                  | 8        | 6,00             | 48,00              | 36                               | 34.020,00                                   |
| Hebillas muy gruesas                         | 12       | 0,50             | 6,00               | 30                               | 28.350,00                                   |
| Adornos                                      | 12       | 70,00            | 840,00             | 20                               | 18.900,00                                   |
| Tintes                                       | 9        | 2,00             | 18,00              | 13                               | 12.285,00                                   |
| Plantillas                                   | 12       | 6,00             | 72,00              | 18                               | 17.010,00                                   |
| Mantas de cuero gamuzado                     | 5        | 240,00           | 1.200,00           | 11                               | 10.395,00                                   |
| Mantas de sintético en charol                | 8        | 150,00           | 1.200,00           | 15                               | 14.175,00                                   |
| Telas floreadas                              | 5        | 20,00            | 100,00             | 30                               | 28.350,00                                   |
| <b>Total</b>                                 |          |                  | <b>7.584,00</b>    | <b>239</b>                       | <b>225.855,00</b>                           |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65

*Costo por mantener inventario de materiales sin rotación.*

|  |                 |
|--|-----------------|
| Inventario prom de MP en el 2017 (S/. /Campaña)            | 525.780,00      |
| Gastos incurridos en almacén (S/. /TPO ALM)                | 225.855,00      |
| Índice del Gasto de almacenaje de MP                       | 0,43            |
| Participación de MP sin rotación en el inventario promedio | 7.584,00        |
| Costo total de almacenaje de MP sin rotación (S/./PERIODO) | <b>3.257,80</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66

*Costo por mantener inventario de materiales sin rotación con reventa*

|  |                 |
|--|-----------------|
| Índice del Gasto de almacenaje de MP                       | 0,43            |
| Participación de MP sin rotación en el inventario promedio | 4.585,30        |
| Costo total de almacenaje de MP sin rotación (S/./PERIODO) | <b>1.969,67</b> |

Fuente: Elaboración propia

Esta herramienta se desarrolló en Microsoft Excel, con la ayuda de tablas macros facilitando que el formato sea didáctico y sencillo, permitiendo ingresar datos de materiales con mayor rotación y de poca rotación para evaluar un costo de

almacenaje, no sobre stockearnos de materia prima y pagar un elevado costo de almacenaje por productos de poca rotación que no se usan y poder ser vendidos y recuperar un porcentaje del precio de venta.

#### **E. KARDEX- CRL6 “Falta de un control de entradas y salidas de inventarios”**

Para que la propuesta de implementación se desarrolle de acuerdo a los procedimientos planteados, se desarrolla un formato para el registro de entradas y salidas de materiales tanto de manera física como la corroboración de forma virtual, mediante una tabla en Microsoft Excel que con la ayuda de tablas macros, permite el registro de materiales con códigos asignados a cada uno y calcula el stock final a la fecha, así mismo muestra el detalle de los movimientos por tipo de material o producto terminado. Esta información será validada con los tickets de despacho y recepción que se van a emitir al momento de la solicitud de atención de los materiales en almacén.

La empresa CARYERI SHOES E. I. R. L. no maneja ningún tipo de indicador ya sea en los procesos logísticos como en producción, los cálculos y evolución de su crecimiento, producción, stock; lo manejan en base a la experiencia y aproximaciones por parte del gerente general y ejecutivo, quienes confían en su conocimiento empírico para decidir lo que es conveniente y no para la empresa, pero esto no quiere decir que no estén dispuestos a desarrollar nuevas propuestas para la mejora de su empresa.

El costo de la falta de control de entradas y salidas de inventarios se determinó teniendo en cuenta los inventarios de materia prima para la elaboración de botas, como también los productos terminados al culminar el 2017, considerando a la vez la remuneración del personal encargado del almacén, el costo por mantenimiento, el pago de la energía eléctrica del almacén y los gastos administrativos que implica el almacenamiento de los productos, obteniendo como resultado el monto de S/. 3,646.50 por temporada.

Tabla 67

*Costos y gastos para mantener el almacén*

|  |        |
|--|--------|
| Remuneración al Almacenero (S/. /mes)            | 850,00 |
| Costo por mantenimiento de almacén (S./ MES)     | 30,00  |
| Gasto de Energía Eléctrica en almacén (S/. /mes) | 35,00  |
| Gastos Administrativos (S/. / MES)               | 20,00  |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 68

*Inventario registrado en el 2017*

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Inventario de MP Inicial (S/.) | 5.780,00 |
| Inventario MP Final (S/.)      | 6.459,00 |
| Inventario de PT Inicial (S/.) | 2.670,00 |
| Inventario PT Final (S/.)      | 1.590,00 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 69

*Inventario registrado en el 2017*

| Gastos incurridos en almacén (S/. /CAMPANA) | Inventario prom. de MP en el 2017 (S/. /CAMPANA) | Índice del Gasto de almacenaje de MP | Inventario prom. de PT en el 2017 (S/. /CAMPANA) | Índice del Gasto de almacenaje de PT (S/. /UN) | Participación de botas en el inventario prom. (S/. /CAMPANA) | Participación de MP para la confección de botas en el inventario prom. (S/. /AÑO) | Costo total de almacenaje (S/. /CAMPANA) |
|---|--|--------------------------------------|--|--|--|---|--|
| 5.610,00                                    | 6.119,50   | 0,92                                 | 2.130,00   | 2,63   | 639,00   | 2.141,83  | <b>3.646,50</b>                          |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 70

*Costo por mantener inventarios de MP y PT al desarrollar la herramienta de mejora*

| Gastos incurridos en almacén (S/. /CAMPANA) | Participación de botas en el inventario (-30%) (S/. /CAMPANA) | Participación de MP para la confección de botas en el inventario (-30%) (S/. /CAMPANA) | Costo total de almacenaje (S/. /CAMPANA) | Ahorro (S/. /CAMPANA) |
|---|---|--|--|-----------------------|
| S/. <b>5.610,00</b>                         | S/. 447,30  | S/. 1.499,28   | S/. 2.552,55                             | S/. <b>1.093,95</b>   |

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo de la propuesta:

Esta herramienta se desarrolló en Microsoft Excel, con la ayuda de tablas macros facilitando que el formato sea didáctico y sencillo, permitiendo ingresar datos de materiales y productos terminados con un par de números que será su codificación, así mismo las cantidades o salidas ingresadas con calculadas automáticamente y si se desea ver el detalle de los movimientos y registro de un tipo de material, esto se puede hacer en la siguiente pestaña, adicional a ello se propondrá el formato de Kardex físico, que debe ser el primer registro para almacén, para que posteriormente al culminar el día pase los datos al Kardex virtual y corroboré de ser necesario las atenciones con el formato de los vales manuales, en donde cuando un material es solicitado para su atención, tendrá la firma del encargado de almacén y de la persona que recibe o solicita el requerimiento.

Tabla 71

*Codificación*

| AB-DE-R   | CODIFICACIÓN                         |
|-----------|--------------------------------------|
| <b>AB</b> | Dos primeras letras del área         |
| <b>DE</b> | Iniciales del material               |
| <b>R</b>  | Alguna referencia incluyendo medidas |

Elaboración propia

Tabla 72

*Codificación de materiales*

| AREA     | CÓDIGO DEL PRODUCTO | DESCRIPCIÓN              | CANTIDAD       | U.M     |
|----------|---------------------|--------------------------|----------------|---------|
| CORTADO  | CO-CS-N             | Cuero Sintético Negro    | 30             | Metro   |
|          | CO-CR-C             | Cuero Sintético Papa     | 20             | Metro   |
|          | CO-BA-D             | Cuero Sintético Nude     | 17             | Metro   |
|          | CO-FB-D             | Cuero Sintético Mostaza  | 12             | Metro   |
|          | CO-FS-N             | Forro Sintético Nude     | 15             | Metro   |
|          | CO-CH-N             | Chompa Negra             | 20             | Metro   |
|          | CO-CH-P             | Chompa Papa              | 10             | Metro   |
|          | CO-CH-N             | Chompa Nude              | 8              | Metro   |
|          | CO-CH-M             | Chompa Mostaza           | 14             | Metro   |
|          | CO-FO-N             | Forro Nova               | 24             | Metro   |
|          | CO-LI-S             | Lija N° 120              | 5              | Plancha |
|          | CO-LI-G             | Lija N° 40               | 7              | Plancha |
|          | PERFILADO           | PE-AP-L                  | Adhesivo Pegol | 2       |
| PE-AG-P  |                     | Agujas # 14              | 2              | Paquete |
| PE- HC-V |                     | Hilo Coser Vena          | 5              | Cono    |
| PE-HN-B  |                     | Hilo Nylon Beige         | 8              | Cono    |
| PE-HN-D  |                     | Hilo Nylon N° 24 "Drave" | 8              | Cono    |
|          | PE-HN-9             | Hilo Nylon N° 9          | 4              | Cono    |

|          |         |                               |    |           |
|----------|---------|-------------------------------|----|-----------|
|          | PE-HN-W | Hilo Nylon N° Wonder          | 2  | Cono      |
|          | PE-HN-N | Hilo Nylon Negro              | 2  | Cono      |
|          | PE-CI-E | Cierre                        | 20 | Metro     |
|          | PE-JL-G | Jebe Liquido                  | 3  | Galón     |
|          | AR-AC-T | Activador                     | 2  | Frasco    |
|          | AR-AD-R | Adhesivo Récord 56            | 2  | Lata 18 L |
|          | AR-CH-1 | Chinches                      | 3  | Caja      |
|          | AR-CH-3 | Chinches 3/4                  | 2  | Caja      |
|          | AR-CL-1 | Clavos 1"                     | 2  | Kg        |
| ARMADO   | AR-FA-S | Falsa "Salpa"                 | 1  | Plancha   |
|          | AR-FA-P | Falsa 27 mm                   | 1  | Plancha   |
|          | AR-PL-P | Plantas PU                    | 1  | Docena    |
|          | AR-LO-P | Lona Delgada para Punteras    | 1  | Metro     |
|          | AR-LO-C | Lona Gruesa para Contrafuerte | 2  | Metro     |
|          | AR-CA-2 | Cartón 2,0 mm                 | 10 | Plancha   |
|          | AR-PV-G | PBC 150                       | 2  | Galón     |
|          | AR-CE-M | Celasti                       | 2  | Plancha   |
|          | AR-RO-G | Ron de Quemar                 | 3  | Galón     |
|          | AR-GR-P | Grabiches Pequeños            | 2  | Millar    |
|          | AR-GR-G | Grabiches Grandes             | 2  | Millar    |
| ALISTADO | AL-BE-L | Bencina                       | 7  | Galón     |
|          | AL-BO-P | Bolsas Plásticas              | 3  | Paquete   |
|          | AL-CJ-I | Cajas Impresas                | 2  | Docena    |
|          | AL-LI-R | Limpiador                     | 3  | Galón     |
|          | AL-ET-I | Etiquetas Impresas            | 2  | Millar    |
|          | AL-AD-T | Adornos                       | 2  | Doc.      |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73

Sistema ABC- COSTOS

| Nº | DESCRIPCIÓN                   | Unidad de Medida | ROTACIÓN | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD | COSTO TOTAL  | %      | % ACUMULADO | ABC |
|----|-------------------------------|------------------|----------|-----------------|----------|--------------|--------|-------------|-----|
| 1  | Cuero Sintético Negro         | Metro            | 2        | S/. 21,00       | 30       | S/. 1.260,00 | 11,76% | 11,76%      | A   |
| 41 | Cajas Impresas                | Docena           | 46       | S/. 12,00       | 2        | S/. 1.104,00 | 10,30% | 22,06%      | A   |
| 2  | Cuero Sintético Papa          | Metro            | 2        | S/. 21,00       | 20       | S/. 840,00   | 7,84%  | 29,90%      | A   |
| 34 | PBC 150                       | Galón            | 2        | S/. 205,00      | 2        | S/. 820,00   | 7,65%  | 37,55%      | A   |
| 3  | Cuero Sintético Nude          | Metro            | 2        | S/. 21,00       | 17       | S/. 714,00   | 6,66%  | 44,22%      | A   |
| 33 | Cartón 2,0 mm                 | Plancha          | 6        | S/. 9,00        | 10       | S/. 540,00   | 5,04%  | 49,26%      | A   |
| 4  | Cuero Sintético Mostaza       | Metro            | 2        | S/. 21,00       | 12       | S/. 504,00   | 4,70%  | 53,96%      | A   |
| 16 | Hilo Nylon Beige              | Cono             | 8        | S/. 7,00        | 8        | S/. 448,00   | 4,18%  | 58,14%      | B   |
| 17 | Hilo Nylon N° 24 "Drave"      | Cono             | 8        | S/. 7,00        | 8        | S/. 448,00   | 4,18%  | 62,32%      | B   |
| 13 | Adhesivo Pegol                | Lata 18 L        | 2        | S/. 105,00      | 2        | S/. 420,00   | 3,92%  | 66,24%      | B   |
| 30 | Plantas PU                    | Docena           | 46       | S/. 8,00        | 1        | S/. 368,00   | 3,43%  | 69,68%      | B   |
| 15 | Hilo Coser Vena               | Cono             | 8        | S/. 7,00        | 5        | S/. 280,00   | 2,61%  | 72,29%      | B   |
| 18 | Hilo Nylon N° 9               | Cono             | 8        | S/. 7,20        | 4        | S/. 230,40   | 2,15%  | 74,44%      | B   |
| 5  | Forro Sintético Nude          | Metro            | 2        | S/. 7,50        | 15       | S/. 225,00   | 2,10%  | 76,54%      | B   |
| 23 | Activador                     | Frasco           | 1        | S/. 105,00      | 2        | S/. 210,00   | 1,96%  | 78,50%      | B   |
| 10 | Forro Nova                    | Metro            | 2        | S/. 4,20        | 24       | S/. 201,60   | 1,88%  | 80,38%      | B   |
| 24 | Adhesivo Récord 56            | Lata 18 L        | 1        | S/. 100,00      | 2        | S/. 200,00   | 1,87%  | 82,25%      | B   |
| 38 | Grabiches Grande              | Millar           | 7        | S/. 14,00       | 2        | S/. 196,00   | 1,83%  | 84,08%      | B   |
| 22 | Jebe Liquido                  | Galón            | 2        | S/. 30,00       | 3        | S/. 180,00   | 1,68%  | 85,76%      | B   |
| 32 | Lona Gruesa para Contrafuerte | Metro            | 7        | S/. 9,00        | 2        | S/. 126,00   | 1,18%  | 86,93%      | B   |
| 19 | Hilo Nylon N° Wonder          | Cono             | 8        | S/. 7,30        | 2        | S/. 116,80   | 1,09%  | 88,02%      | B   |
| 20 | Hilo Nylon Negro              | Cono             | 8        | S/. 7,10        | 2        | S/. 113,60   | 1,06%  | 89,08%      | B   |
| 37 | Grabiches Pequeños            | Millar           | 7        | S/. 8,00        | 2        | S/. 112,00   | 1,05%  | 90,13%      | B   |
| 44 | Adornos                       | Doc.             | 8        | S/. 7,00        | 2        | S/. 112,00   | 1,05%  | 91,17%      | B   |
| 42 | Limpiador                     | Galón            | 2        | S/. 16,33       | 3        | S/. 97,98    | 0,91%  | 92,09%      | C   |
| 29 | Falsa 27 mm                   | Plancha          | 6        | S/. 16,00       | 1        | S/. 96,00    | 0,90%  | 92,98%      | C   |
| 35 | Celasti                       | Plancha          | 6        | S/. 8,00        | 2        | S/. 96,00    | 0,90%  | 93,88%      | C   |
| 6  | Chompa Negra                  | Metro            | 2        | S/. 2,30        | 20       | S/. 92,00    | 0,86%  | 94,74%      | C   |
| 21 | Cierre                        | Metro            | 5        | S/. 0,73        | 20       | S/. 72,50    | 0,68%  | 95,42%      | C   |
| 39 | Bencina                       | Galón            | 3        | S/. 3,40        | 7        | S/. 71,40    | 0,67%  | 96,08%      | C   |
| 9  | Chompa Mostaza                | Metro            | 2        | S/. 2,30        | 14       | S/. 64,40    | 0,60%  | 96,68%      | C   |
| 31 | Lona Delgada para Punteras    | Metro            | 7        | S/. 8,50        | 1        | S/. 59,50    | 0,56%  | 97,24%      | C   |
| 43 | Etiquetas Impresas            | Millar           | 1        | S/. 25,00       | 2        | S/. 50,00    | 0,47%  | 97,71%      | C   |

|    |                  |         |   |          |    |           |       |         |   |
|----|------------------|---------|---|----------|----|-----------|-------|---------|---|
| 7  | Chompa Papa      | Metro   | 2 | S/. 2,30 | 10 | S/. 46,00 | 0,43% | 98,13%  | C |
| 25 | Chinches         | Caja    | 2 | S/. 7,50 | 3  | S/. 45,00 | 0,42% | 98,55%  | C |
| 8  | Chompa Nude      | Metro   | 2 | S/. 2,30 | 8  | S/. 36,80 | 0,34% | 98,90%  | C |
| 12 | Lija N° 40       | Plancha | 1 | S/. 4,00 | 7  | S/. 28,00 | 0,26% | 99,16%  | C |
| 11 | Lija N° 120      | Plancha | 1 | S/. 4,50 | 5  | S/. 22,50 | 0,21% | 99,37%  | C |
| 28 | Falsa "Salpa"    | Plancha | 6 | S/. 3,60 | 1  | S/. 21,60 | 0,20% | 99,57%  | C |
| 26 | Chinches ¾       | Caja    | 2 | S/. 3,00 | 2  | S/. 12,00 | 0,11% | 99,68%  | C |
| 36 | Ron de Quemar    | Galón   | 1 | S/. 4,00 | 3  | S/. 12,00 | 0,11% | 99,79%  | C |
| 40 | Bolsas Plásticas | Paquete | 2 | S/. 2,00 | 3  | S/. 12,00 | 0,11% | 99,91%  | C |
| 27 | Clavos 1"        | Kg      | 1 | S/. 3,00 | 2  | S/. 6,00  | 0,06% | 99,96%  | C |
| 14 | Agujas # 14      | Paquete | 1 | S/. 2,00 | 2  | S/. 4,00  | 0,04% | 100,00% | C |

Fuente: Elaboración Propia

## 2.7. Análisis financiero

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

Tabla 74

*Inversión para la implementación de metodología Balance de Línea y MRP*

| Contratación                           | CANT | Remuneración (S./MES) |
|--|------|-----------------------|
| Practicante de Ingeniería Industrial   | 1    | 1.000,00              |
| Visita de un Ing. Industrial (mensual) | 1    | 300,00                |
| TOTAL (S./MES)                         |      | <b>1.300,00</b>       |
| TOTAL (S./AÑO)                         |      | <b>15.600,00</b>      |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 75

*Compras de inversión*

| Compra  | CANT | Costo (S./)     |
|---|------|-----------------|
| Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram                     | 1    | 3.000,00        |
| Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora | 1    | 350,00          |
| Escritorio de melamina 1.00x0.50m, con cajones        | 1    | 450,00          |
| Silla de escritorio con ruedas/ Negro                 | 1    | 130,00          |
| <b>COMPRA TOTAL (S/)</b>                              |      | <b>3.930,00</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76

*Depreciación y Reinversión*

| Compra  | Vida Útil (AÑOS) | Depreciación (S./) |
|---|------------------|--------------------|
| Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram                     | 4                | 62,5               |
| Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora | 4                | 7,3                |
| Escritorio de melamina 1.00x0.50m, con cajones        | 8                | 4,7                |
| Silla de escritorio con ruedas/ Negro                 | 8                | 1,4                |
| TOTAL (MES)   |                  | <b>75,8</b>        |
| TOTAL (AÑO)   |                  | <b>910</b>         |
| Reinversión (4 AÑOS)                                  |                  | <b>3350</b>        |
| Reinversión (8 AÑOS)                                  |                  | <b>580</b>         |

Fuente: Elaboración propia



Tabla 77

*Inversión para la implementación de metodología 5s /Kardex/ ABC*

| Compra   | CANT<br>(MES) | CANT<br>(AÑO) | Costo Unit<br>(S/.) | Costo Total (S/.) |
|--|---------------|---------------|---------------------|-------------------|
| Computadora de escritorio DELL: Intel Core i5, 4GB RAM     | 1             | 2             | 1.600,00            | 3.200,00          |
| Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora      | 1             | 2             | 450,00              | 900,00            |
| Escritorio de melamina 1.00x0.50m, con cajones             | 1             | 2             | 200,00              | 400,00            |
| Silla de escritorio con ruedas/ Negro                      | 1             | 2             | 130,00              | 260,00            |
| Estantes Metálicos de 50x100x192 cm / 4 niveles            | 2             | 2             | 150,00              | 300,00            |
| Tachos ecológicos celeste/ verde/ marrón                   | 3             | 3             | 25,00               | 75,00             |
| Trapeador c/ balde   | 2             | 2             | 12,00               | 24,00             |
| Escoba cerda gruesa  | 2             | 2             | 10,00               | 20,00             |
| Recogedores  | 2             | 2             | 5,00                | 10,00             |
| Formato Kardex físico (UN)                                 | 100           | 1200          | 0,12                | 144,00            |
| Formato vale manual de despacho y recepción x 100 UN (TLN) | 3             | 36            | 2,50                | 90,00             |
| Cartulina Roja/ Amarilla                                   | 8             | 8             | 0,50                | 4,00              |
| Stikers para identificación (Roll)                         | 2             | 2             | 6,00                | 12,00             |
| Papel Bond A4 (MLL)  | 2             | 24            | 10,00               | 240,00            |
| Archivadores de palanca / Lomo ancho                       | 10            | 10            | 7,00                | 70,00             |
| Poet x 900 ml  | 3             | 36            | 4,20                | 151,20            |
| Jabón Líquido x 250 ml                                     | 5             | 60            | 4,50                | 270,00            |
| Bolsas para basura color negro                             | 50            | 600           | 0,20                | 120,00            |
| Papel Higiénico Jumbo x 500 MT (Roll)                      | 5             | 60            | 6,00                | 360,00            |
| Papel toalla jumbo (Roll)                                  | 3             | 36            | 8,00                | 288,00            |
| Dispensador de papel higiénico                             | 2             | 2             | 20,00               | 40,00             |
| Dispensador de papel toalla                                | 2             | 2             | 20,00               | 40,00             |
| Guantes amarillos  | 2             | 24            | 5,00                | 120,00            |
| Porta Lapicero acrílico                                    | 5             | 5             | 1,50                | 7,50              |
| Bandeja acrílica porta papel/ 3 niveles                    | 5             | 5             | 10,00               | 50,00             |
| <b>TOTAL (S/.)</b>   |               |               |                     | <b>7.195,70</b>   |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 78

*Depreciación y Reinversión*

| Compra   | Vida Util<br>(AÑOS) | Depreciación<br>(S./) |
|--|---------------------|-----------------------|
| Computadora de escritorio DELL: Intel Core i5, 4GB Ram | 4                   | 66,7                  |
| Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora  | 4                   | 18,8                  |
| Escritorio de melamina 1.00x0.50m, con cajones         | 8                   | 4,2                   |
| Silla de escritorio con ruedas/ Negro                  | 8                   | 2,7                   |
| Estantes Metálicos de 50x100x192 cm / 4 niveles        | 8                   | 3,1                   |
| Tachos ecológicos celeste/ verde/ marrón               | 4                   | 1,6                   |
| Trapeador c/ balde                                     | 4                   | 0,5                   |
| Escoba cerda gruesa                                    | 4                   | 0,4                   |
| Recogedores  | 4                   | 0,2                   |
| TOTAL (MES)  |                     | <b>98,1</b>           |
| TOTAL (AÑO)  |                     | <b>1177,3</b>         |
| Reinversión (4 AÑOS)                                   |                     | <b>4229</b>           |
| Reinversión (8 AÑOS)                                   |                     | <b>960</b>            |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 79

*Resumen de todas las inversiones*

| TOTAL INVERSIONES                | TOTAL<br>(S./AÑO) |
|----------------------------------|-------------------|
| DESARROLLO DE MPR II             | 3.930,00          |
| DESARROLLO DE 5S/ KARDEX/<br>ABC | 7.195,70          |
| <b>TOTAL (S./)</b>               | <b>11.125,70</b>  |
| <b>COSTOS OPERATIVOS</b>         | <b>15.600,00</b>  |
| <b>DEPRECIACIÓN</b>              | <b>2.087,25</b>   |
| <b>Reinversión (4 AÑOS)</b>      | <b>7.579,00</b>   |
| <b>Reinversión (10 AÑOS)</b>     | <b>1.540,00</b>   |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 80

*Evaluación económica y financiera*

| AÑO                              | ESTADO DE RESULTADOS |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                      |                      |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|                                  | 0                    | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                   | 6                   | 7                   | 8                   | 9                    | 10                   |
| Ingresos                         | S/. 28.215,31        | S/. 29.626,07       | S/. 31.107,38       | S/. 32.662,75       | S/. 34.295,88       | S/. 36.010,68       | S/. 37.811,21       | S/. 39.701,77       | S/. 41.686,86       | S/. 43.771,20        | S/. 43.771,20        |
| Costos operativos                | S/. 15.600,00        | S/. 16.380,00       | S/. 17.199,00       | S/. 18.058,95       | S/. 18.961,90       | S/. 19.909,99       | S/. 20.905,49       | S/. 21.950,77       | S/. 23.048,30       | S/. 24.200,72        | S/. 24.200,72        |
| Depreciación<br>activos          | S/. 2.087,25         | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25         | S/. 2.087,25         |
| GAV                              | S/. 1.560,00         | S/. 1.638,00        | S/. 1.719,90        | S/. 1.805,90        | S/. 1.896,19        | S/. 1.991,00        | S/. 2.090,55        | S/. 2.195,08        | S/. 2.304,83        | S/. 2.420,07         | S/. 2.420,07         |
| Utilidad antes de<br>impuestos   | S/. 8.968,06         | S/. 9.520,82        | S/. 10.101,23       | S/. 10.710,65       | S/. 11.350,55       | S/. 12.022,44       | S/. 12.727,92       | S/. 13.468,68       | S/. 14.246,47       | S/. 15.063,16        | S/. 15.063,16        |
| Impuestos (30%)                  | S/. 2.690,42         | S/. 2.856,25        | S/. 3.030,37        | S/. 3.213,20        | S/. 3.405,16        | S/. 3.606,73        | S/. 3.818,38        | S/. 4.040,60        | S/. 4.273,94        | S/. 4.518,95         | S/. 4.518,95         |
| Utilidad después<br>de impuestos | <b>S/. 6.277,64</b>  | <b>S/. 6.664,58</b> | <b>S/. 7.070,86</b> | <b>S/. 7.497,46</b> | <b>S/. 7.945,38</b> | <b>S/. 8.415,70</b> | <b>S/. 8.909,54</b> | <b>S/. 9.428,07</b> | <b>S/. 9.972,53</b> | <b>S/. 10.544,21</b> | <b>S/. 10.544,21</b> |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 81

*Flujo de caja*

| AÑO                              | 0                     | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                   | 6                   | 7                   | 8                   | 9                    | 10                   |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Utilidad después<br>de impuestos |                       | S/. 5.256,62        | S/. 5.592,51        | S/. 5.945,18        | S/. 6.315,50        | S/. 6.704,33        | S/. 7.112,60        | S/. 7.541,28        | S/. 7.991,40        | S/. 8.464,02         | S/. 8.960,28         |
| Depreciación                     |                       | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25        | S/. 2.087,25         | S/. 2.087,25         |
| Inversión                        | S/. -11.125,70        |                     |                     |                     | -4.229,00           |                     |                     |                     | -960,00             |                      |                      |
|                                  | <b>S/. -11.125,70</b> | <b>S/. 7.343,87</b> | <b>S/. 7.679,76</b> | <b>S/. 8.032,43</b> | <b>S/. 4.173,75</b> | <b>S/. 8.791,58</b> | <b>S/. 9.199,85</b> | <b>S/. 9.628,53</b> | <b>S/. 9.118,65</b> | <b>S/. 10.551,27</b> | <b>S/. 11.047,53</b> |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 82

*Flujo de efectivo*

| AÑO                           | 0                     | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                   | 6                   | 7                   | 8                   | 9                    | 10                   |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Flujo Neto de Efectivo</b> | <b>S/. -11.125,70</b> | <b>S/. 7.343,87</b> | <b>S/. 7.679,76</b> | <b>S/. 8.032,43</b> | <b>S/. 4.173,75</b> | <b>S/. 8.791,58</b> | <b>S/. 9.199,85</b> | <b>S/. 9.628,53</b> | <b>S/. 9.118,65</b> | <b>S/. 10.551,27</b> | <b>S/. 11.047,53</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 83

*Ingresos, egresos*

| AÑO      | 0 | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             | 6             | 7             | 8             | 9             | 10            |
|----------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Ingresos |   | S/. 26.756,71 | S/. 28.094,54 | S/. 29.499,27 | S/. 30.974,23 | S/. 32.522,95 | S/. 34.149,09 | S/. 35.856,55 | S/. 37.649,37 | S/. 39.531,84 | S/. 41.508,44 |
| Egresos  |   | S/. 19.412,84 | S/. 20.414,79 | S/. 21.466,84 | S/. 22.571,49 | S/. 23.731,37 | S/. 24.949,25 | S/. 26.228,02 | S/. 27.570,73 | S/. 28.980,57 | S/. 30.460,91 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84

*VAN, TIR, B/C*

|     |               |
|-----|---------------|
| VAN | S/. 22.239,70 |
| TIR | 66,85%        |
| B/C | 1,37          |

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO 3: RESULTADOS

### 3.1. PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA:

Se puede concluir que las 2 áreas involucradas en la propuesta de mejora tienen un costo perdido actual que se detalla en la Tabla 84, anexo a continuación. En el mismo se encuentra el costo perdido 1 y el beneficio que implica la inversión realizada en las áreas respectivas. Asimismo, en la tabla 85, se muestra este mismo detalle, pero en forma porcentual.

Tabla 85

*Resumen de costos perdidos y beneficio de las propuestas*

| Áreas      | Perdida actual | Perdida mejorada | Beneficio     |
|------------|----------------|------------------|---------------|
| Producción | S/. 242.667,91 | S/. 218.293,28   | S/. 24.374,63 |
| Logística  | S/. 6.904,30   | S/. 4.522,22     | S/. 2.382,08  |

Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Costo perdido actual por área.

Tabla 86

Participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas

| Áreas      | Pérdida 1 | Pérdida 2 | Beneficio |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| Producción | 97%       | 98%       | 91%       |
| Logística  | 3%        | 2%        | 9%        |

Fuente: Elaboración propia

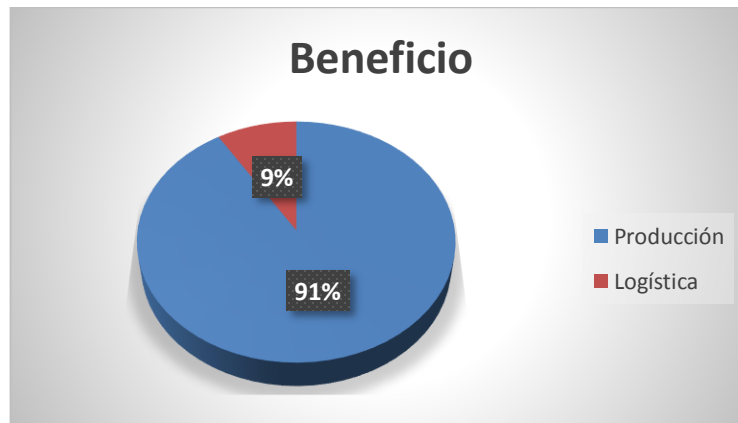


Figura 23. Beneficio por área de las propuestas

# CAPITULO 4: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES



#### 4.1. DISCUSIÓN:

##### 4.1.1. Propuesta del sistema Balance de Línea - CRP1: No cuentan con personal adecuado:

En esta causa raíz la aplicación del sistema Balance de Línea nos permite tomar decisiones en beneficio de la línea de producción, identificando los cuellos de botella en toda la línea y dividiendo las estaciones en el caso sea necesario; de tal modo que la línea quede bien balanceada con estaciones de trabajo que no excedan más de lo que pueda hacer cada estación en el tiempo de ciclo.

Todo lo anterior mencionado se corrobora con lo escrito por los escritores Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) que mencionan que el fin del balance de línea consiste en asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de modo que cada una de ellas no tenga más de lo que se puede hacer en el tiempo del ciclo de la estación de trabajo y que el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo sea mínimo.

Consiste en asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de modo que cada una de ellas no tenga más de lo que se puede hacer en el tiempo del ciclo de la estación de trabajo y que el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo sea mínimo.

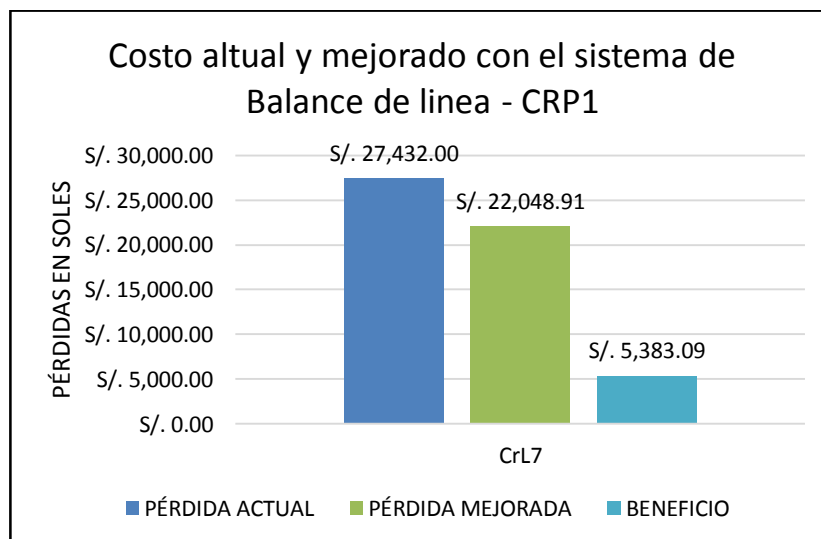


Figura 24. Beneficio en la CRP1

#### 4.1.2. Propuesta del sistema MRP - CRP4: No cuentan con un sistema de control logístico.

En esta causa raíz la aplicación del sistema MRP II nos permite tomar decisiones en beneficio de las dos áreas (Logística y producción); tanto en la cantidad de materiales que se va a requerir para cierta cantidad de producción, como también si la cantidad de MO y maquinaria es suficiente de acuerdo a las horas de trabajo; de tal modo que se evite tener compras excedentes que generan costos de almacenamiento.

Todo lo anterior mencionado se corrobora con lo escrito por escritor Spranzi (1996). Que mencionan que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente.

Aplicando la Metodología MRP se corrigió el plan de compra de la siguiente campaña, obteniendo un beneficio de S/. 13,208.52., ya que se disminuye el stock de inventario de materia prima.

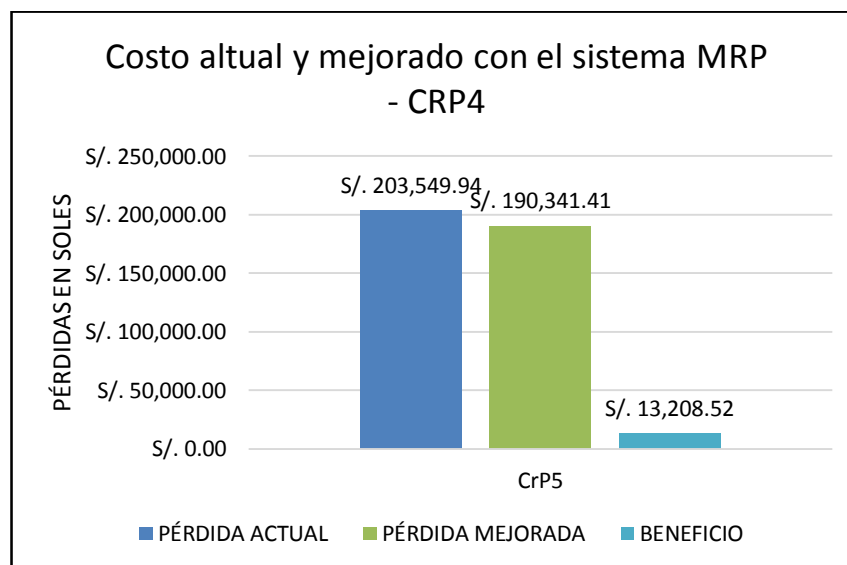


Figura 25. Beneficio en la CRP4

#### 4.1.3. CRP5: Metodología 5 “S”

En esta causa raíz la aplicación del sistema 5s nos permite corregir clasificar, ordenar, limpiar y mantener un estándar de trabajo que beneficia a la empresa de calzado en la reducción costos generados por materiales innecesarios, materia prima, tiempos muertos generados por el desorden. Aplicando la metodología 5 “S” la empresa corrigió la forma de clasificar, ordenar y limpiar; estandarizando estos tres pilares mediante la implementación de un manual de procedimientos; y por último la aplicación de la disciplina. Gracias a esta metodología la empresa obtuvo un beneficio de S. 2.587,18.

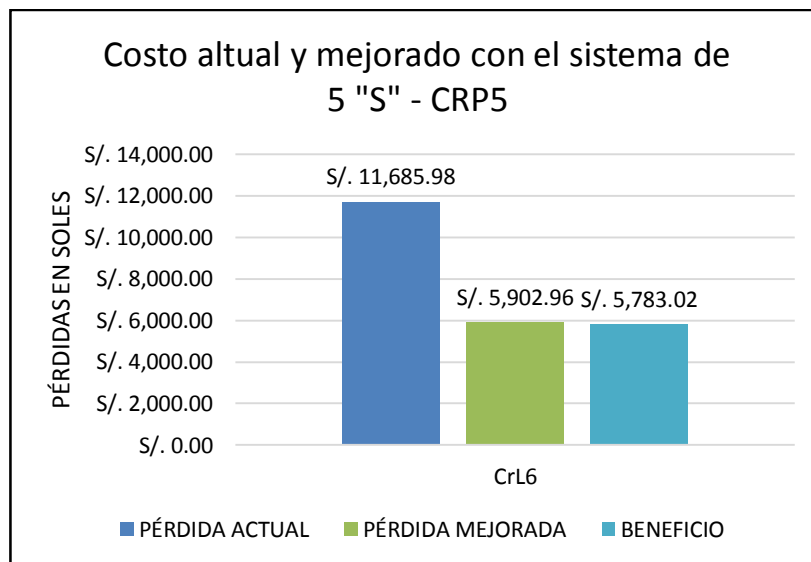


Figura 26. Beneficio en la CRP5

#### 4.1.4. Propuesta de kardex “No cuentan con un sistema de control de inventarios”.

En la figura 25 nos muestra los valores actuales de la causa raíz que tiene como herramienta de mejora el Kardex, como se puede observar la causa es que no cuenta con un sistema de control de inventarios.

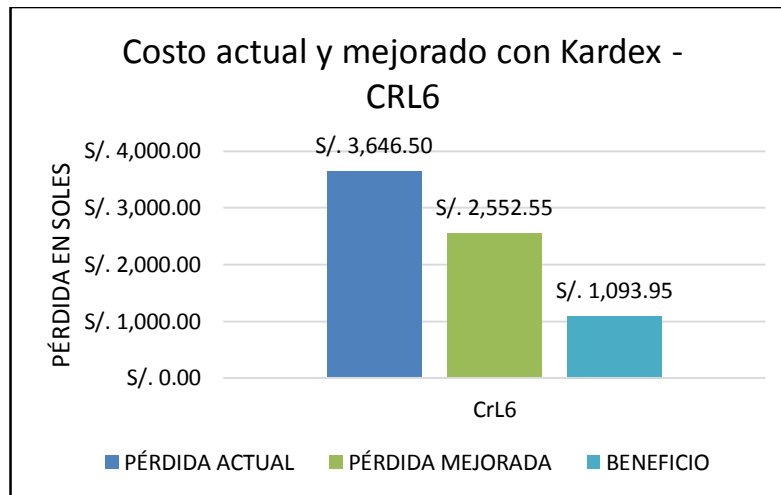


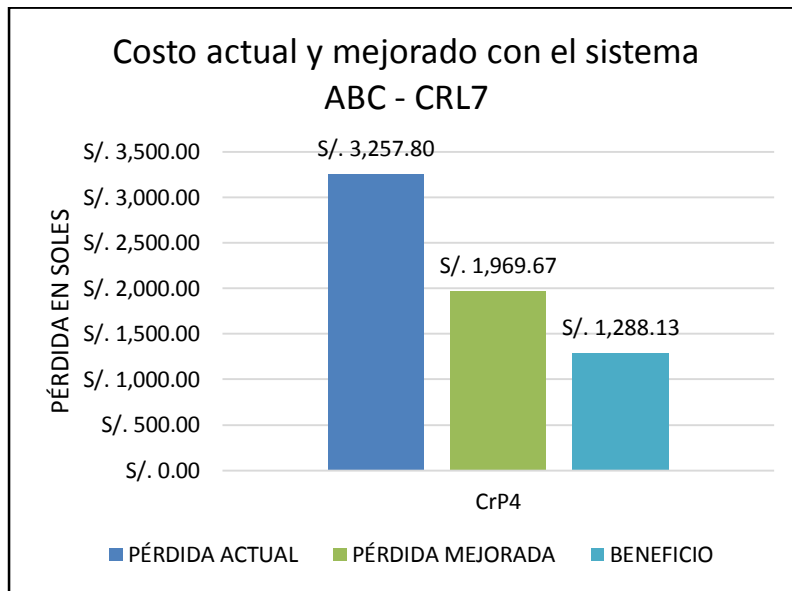
Figura 27. Beneficio en la CRL6

La herramienta del Kardex en conjunto con la formatería que planteamos permitirá llevar el registro controlado de los materiales y corroborar las atenciones con los vales manuales que se deben entregar al momento del despacho del producto, por ejemplo Valenzuela (2016) afirma que la implementación del Kardex permite contar con información exacta que será útil para aprovisionamiento de productos sin exceso y sin faltante, así mismo el ahorro y reducción de tiempo y costo, durante el proceso de aprovisionamiento como también para preparar los planes de aprovisionamiento de acuerdo con la planificación de producción y ventas.

Es así que podemos comprobar con la figura 25 el beneficio de la propuesta de S/. 1.093,95

#### 4.1.5. Sistema ABC “No cuenta con formatos para el control de procesos logísticos”.

En la figura 26 nos muestra los valores actuales de la causa raíz que tiene como herramienta de mejora un sistema ABC, como se puede observar la causa es que no cuenta con formatos para el control de procesos logísticos.



*Figura 28. Beneficio En ABC*

Las herramientas de un sistema ABC se desarrollan en Microsoft Excel y con la ayuda de tablas macros facilitando que el formato sea didáctico y sencillo. De tan manera podemos demostrar con la figura 26 que se logra obtener un beneficio de S/.1.288.13.

#### 4.2. CONCLUSIONES:

- De acuerdo al diagnóstico realizado en el área de producción se ha obtenido que la empresa está incurriendo en pérdidas totales de S/242.667,41 por campaña; mientras que un diagnóstico en el área de logística la empresa incurre en pérdidas totales de S/. 6.904,30 por campaña.
- Son 5 causas raíz que están ocasionando sobrecostos en la empresa de calzado Caryeri Shoes a la que hace referencia este trabajo aplicativo. Dos de ellas se encuentran en el área de Logística; cuatro en el área de Producción.
- Se desarrolló la herramienta del sistema MRP para así tener una mejor gestión de requerimientos de materiales para la producción de botas, logrando de esta manera beneficios económicos, siendo antes del desarrollo de la herramienta el costo perdido de S/. 203.549,94 soles por campaña y con la propuesta es de S/. 190.341,41 logrando un ahorro de S/. 13.208,52 soles por campaña.
- Al aplicar la metodología de balance de línea mejora la productividad de un 34.2% a un 65.8%, esto quiere decir que la empresa produce más botas en menos tiempo. Gracias a esta metodología la empresa obtuvo un beneficio de S/. 5.383,09.
- Se desarrolló la herramienta de 5S, un sistema ABC y el formato de Kardex tanto en físico como en Microsoft Excel, que permite el control de las existencias de los almacenes, logrando así disminuir la cantidad de material perdido, como también conocer el stock actualizado a la fecha de cada tipo de material o PT. En conjunto con las 5S se logró pasar del costo perdido de S/. 18.590,27 a S/. 10.425,18 lo que genera un ahorro de S/. 8.165,10 soles por campaña.
- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 22.239,70; 66,85% y 1.37 para cada indicador respectivamente. Lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa de Calzado Caryeri Shoes.

- El presente trabajo aplicativo puede ser utilizado como referencia para cualquier otra empresa del rubro de calzado.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

### A. Libros

- Alcaraz Rodríguez, Rafael. (2011) El emprendedor de éxito. 4ta. Edición. México: Editorial McGraw Hill.
- Castellanaos, A. (2009). Manual de la gestión logística del transporte y la distribución de mercancías. Colombia: Ediciones Uninorte.
- Cartier, E. (2001). "Categorías de factores productivos" Trabajo presentado en el XXIV Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos. Córdoba.
- Chase Richard B., Aquilano Nicholas J., Jacobs F.Robert, (2000). "Administración de Producción y Operaciones. 8ª edición".
- Fernández E. (1993), Dirección de la Producción. Madrid: Civitas.
- Gaither, Norman; F. (2000). Administración de producción y operaciones. Editorial Thomsom.
- Krajewski Lee, J. & Rittman LARRY, P. (2008). Administración de operaciones. México: Pearson Educación.
- Lizana Puelles,G. (2012)"Aplicación del Balanced Scorecard en la gestión del sistema comercial en entidades prestadoras de servicios de agua y saneamiento".
- Lobato Gómez, E. (2006). «Capítulo 5. Los almacenes». "Operaciones de almacenaje". Pozuelo de Alarcón (Madrid, España): Editorial Editex, S.A.
- Muñoz, D. (2009). Administración de operaciones enfoque de administración de procesos de negocios. México DF: Cengage Learning Editores.
- Niebel, B. (2009) Ingeniería Industrial "Métodos, estándares y diseño del trabajo". 12a. edición. McGraw Hill.
- Niven, D. (2007). "Un camino hacia nuestros éxitos", Segunda edición-Ediciones Pirámide.
- Osorio, O. (1992). La capacidad de producción y los costos. Ediciones Macchi: Argentina.
- Rivadeneira Unda, Milton. (2014) "La elaboración de presupuesto en empresas manufactureras"
- Rodríguez Domínguez Luis, Gallego Álvarez, Isabel y García Sánchez, Isabel María. (2009) "Contabilidad para no economistas"



- Spranzl, A. (1966). "La variabilidad de los costes de producción" - Editorial Montecorvo - Madrid,
- Vermorel, E. (2013). "Costes de Inventarios, Ordenamiento y almacenamiento".
- Vázquez, J. (1992). "Costos" - Edición Aguilar - 2ª Edición – Argentina.

#### **B. Libros Electrónicos:**

- APICCAPS (Asociación Portuguesa de calzado industrial, componentes, artículos de cuero y sus sustitutos). WORLD FOOTWEAR YEARBOOK 2013. Recuperado el 6 de abril de 2016, de <http://www.prospecta.mx/pdf/340.pdf>

#### **C. Tesis:**

- Edmar Bernardo Cardozo (20013) "Aplicación de Herramientas Lean para el mejoramiento de efectividad Global del equipo de perforaciones SKS12 redrill de la mina Lagunas Norte de la minera Barrick Misquichilca D.A." (Tesis). Universidad Privada del Norte, Trujillo
- Estuardo Andrade Díaz (2008). "Diseño de un programa de mejora continua para incrementar la productividad en la gestión logística de los procesos en la empresa Servicios Generales Trujillo S.R.L." (Tesis). Universidad Cesar Vallejo de la ciudad de Trujillo-La Libertad.
- Fabián Adolfo Álvarez Uribe (2009). "Un modelo de planificación de la producción en una fábrica de calzados" (Tesis). Universidad de Concepción - Chile
- Graciela Isabel Calderón Álvarez (2014) "Evaluación de la gestión logística y su influencia en la determinación del costo de ventas de la empresa distribuciones naylamp S.R.L." (Tesis). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la ciudad de Chiclayo.
- Horna Angulo, Franco Andree y Flores Cubas, Jorge Augusto (2013) "Propuesta de aplicación de herramientas y técnicas Lean Manufacturing para incrementar el margen de utilidad de la empresa Calzature Merly's EIRL" (tesis). Universidad Privada del Norte, Trujillo
- Karla Derecho Juárez (2004). "Efecto de la implementación de un modelo de Gestión Logística en la empresa de calzado Junior" (Tesis). Universidad Privada del Norte de la ciudad de Trujillo-La Libertad.
- Leonel Mora Alfaro (2008) "Diseño de una solución de e-commerce basada en la norma ISO 9000:2000 para sistematizar la venta de la industria de calzado" (tesis). Instituto Politécnico nacional de la Ciudad de México D.F, México

- Lizeth Enríquez Ayala (2013). “Estudio de la cadena de abastecimiento de la empresa je estilos y modelos, comercializadora de calzado en el distrito metropolitano de quito. Año 2013 -2014.” (Tesis). Universidad Internacional SEK de Ecuador
- Moreno Calderón Emilio Jesús (2009). “Propuesta de mejora de operación de un sistema de gestión de almacenes en un operador logístico” (Tesis). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ocaña Naranjo, Andrea Elizabeth (2016) “Costos de producción y la rentabilidad en la empresa Manufacturas de Cuero Calzafer Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato” (Tesis). Universidad técnica de Ambato- Ecuador.
- Zuluaga Giraldo, Tatiana. (2012). Tendencias y perspectivas logísticas de las Pymes del Norte del Valle de la Abura (Tesis). Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín

**D. Revistas:**

- Vargas Flores, J. (2008). “Holística”, Revista de ingeniería industrial. Pontificia Universidad Católica del Perú
- Noel Laborde María, Veiga Leonardo, “Revista de antiguos alumnos del IEEM”, 2011

ANEXOS

Anexo N°01: Área cortado



Anexo N°02: Área de armado



Requerimiento

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| <b>REQUERIMIENTO DE COMPRA</b> | <b>CARYERI<br/>SHOES</b> |
| Nº                             | REQ-016-001              |

De

\_\_\_\_\_

Fecha  
a

\_\_\_\_\_

Para

\_\_\_\_\_

| Código | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Observaciones |
|--------|-------------|------------------|----------|---------------|
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |
|        |             |                  |          |               |

\_\_\_\_\_  
VB

### Solicitud de Cotización

|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>SOLICITUD DE COTIZACIÓN</b>      | <b>CARYERI<br/>SHOES</b> |
| Nº                      COT-016-001 |                          |

Para \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Sírvase a  
cotizar lo  
siguiente:

Referencia \_\_\_\_\_

| Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Observaciones |
|-------------|------------------|----------|---------------|
|             |                  |          |               |
|             |                  |          |               |
|             |                  |          |               |
|             |                  |          |               |

**Favor indicar:**

- Tiempo de entrega
- Precio
- IGV
- Condiciones de Pago
- Moneda

**Lugar de Entrega:**

Calle Ascencio Vergara Nº 556 INT.  
P.J El Porvenir - TRUJILLO/EL  
PORVENIR  
Se adjunta especificaciones técnicas

\_\_\_\_\_  
**VB.**

## ORDEN DE COMPRA

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| <b>ORDEN DE COMPRA</b> | <b>CARYERI<br/>SHOES</b> |
| Nº OC-016-001          |                          |

Srs.: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Confirmamos la  
siguiente compra:

Referencia: \_\_\_\_\_

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD<br>DE<br>MEDIDA | CANTIDAD | VALOR<br>VENTA | IGV | TOTAL |
|-------------|------------------------|----------|----------------|-----|-------|
|             |                        |          |                |     |       |
|             |                        |          |                |     |       |
|             |                        |          |                |     |       |
|             |                        |          |                |     |       |
|             |                        |          |                |     |       |
|             |                        |          |                |     |       |

- Moneda:
- Condiciones de  
pago:
- Fecha de entrega

\_\_\_\_\_  
VB.

**Despacho**

|                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| <b>REGISTRO DE DESPACHO</b> | <b>CARYERI<br/>SHOES</b> |
| Nº RD-016-001               |                          |

**Cliente** \_\_\_\_\_

**Fecha** \_\_\_\_\_

**Lote** \_\_\_\_\_

| Código | Descripción | Cantidad | Observaciones |
|--------|-------------|----------|---------------|
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |
|        |             |          |               |

\_\_\_\_\_ **Almacén**

\_\_\_\_\_ **Responsable**



**KARDEX**

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| <b>KARDEX</b> | <b>CARYERI<br/>SHOES</b> |
|---------------|--------------------------|

Código \_\_\_\_\_ U. Medid a \_\_\_\_\_

Descripción \_\_\_\_\_

| FECHA | GUIA | ENTRADAS |      |      | SALIDAS |      |      | SALDOS    |          |      |
|-------|------|----------|------|------|---------|------|------|-----------|----------|------|
|       |      | CANT.    | P.U. | P.T. | CANT.   | P.U. | P.T. | CAN<br>T. | P.U<br>. | P.T. |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |
|       |      |          |      |      |         |      |      |           |          |      |