

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA  
LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN PARA  
REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN UNA  
EMPRESA DE CALZADOS, TRUJILLO 2021”**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Carlos Alberto Cayotopa Cruzado

Brian Vargas Sandoval

**Asesor:**

Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena

<https://orcid.org/0000-0001-9849-4325>

Trujillo - Perú

### JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza</b>	<b>18081624</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Ing. Cesar Enrique Santos Gonzales</b>	<b>41458690</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez</b>	<b>18089007</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## DEDICATORIA

A mis queridos y adorados padres,

María y Carlos:

Gracias por haberme dado la vida, por su inmenso cariño fortaleza, motivación de no desistir, por su firmeza y alentarme cuando todo parecía difícil; por sus sabios consejos y enseñanzas, que me sirvieron de guía en el camino profesional y espiritual. Gracias, esto es para ustedes. ¡Los Amo!

A mi querido hermano, Víctor:

Gracias por creer en mí, por estar conmigo en todo momento y por ser parte de mi vida. Te quiero.

Carlos Cayotopa

Dedico este trabajo principalmente a mis padres, ya que sin su apoyo nada de esto sería posible, también a mis docentes que me brindaron de su conocimiento a lo largo de todo el periodo académico y a dios por prestarme vida y salud para poder formarme como profesional y seguir cumpliendo mis metas.

Brian Vargas

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros profesores de la carrera de ingeniería industrial de la facultad de Ingeniería de la UPN Sede Trujillo, en especial a nuestro asesor de Tesis, Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena, por guiar esta investigación y formar parte de este objetivo alcanzado.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Antecedentes.....	17
1.3. Bases Teóricas.....	23
1.4. Formulación del problema.....	42
1.5. Objetivos.....	42
1.6. Hipótesis.....	42
1.7. Justificación.....	42
1.8. Variables, Operacionalización.....	45
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	47
2.1. Tipo de investigación.....	47
2.2. Población y muestra.....	48
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	48
2.4. Procedimiento.....	49
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	52
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	109
4.1. Discusión.....	109
4.2. Conclusiones.....	111
REFERENCIAS.....	113
ANEXOS.....	119
Anexo N° 01: Modelo de matriz de priorización.....	119
Anexo N° 02: Registro de ventas en el 2021.....	121
Anexo N° 03: Registro de ventas en el 2020.....	121

Anexo N° 04: Registro de ventas en el 2019.....	122
Anexo N° 05: Cantidad de pares rechazados durante 2021 .....	122
Anexo N° 06: AMEF de Proceso .....	123
Anexo N° 07: Cantidad de pares rechazados durante el 2022 implementado el AMEF...	127
Anexo N° 08: Plan Maestro de Producción.....	128
Anexo N° 09: Archivo Maestro de Inventario .....	130
Anexo N° 10: Lista de materiales SKU 01 .....	130
Anexo N° 11: Desarrollo de MRP.....	133
Anexo N° 12: Hoja de ruta para la producción .....	147
Anexo N° 13: Planeación de Necesidades de Capacidad .....	148
Anexo N° 14: Horas de producción programas por día .....	150
Anexo N° 15: Ajuste por velocidad de producción.....	151
Anexo N° 16: Costo por retraso de entrega durante el 2022 implementando MRP-II.....	151
Anexo N° 17: Costo por compras urgentes durante el 2021 .....	152
Anexo N° 18: Costo por compras urgentes durante el 2022 implementado MRP-II.....	153
Anexo N° 19: Costo por accidentes y reparaciones de maquinaria reportados en 2021 ...	154

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables.....	45
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	48
Tabla 3. Resumen de etapas y procedimientos.....	49
Tabla 4. Principales proveedores.....	53
Tabla 5. Principales clientes .....	54
Tabla 6. Matriz FODA de la empresa de calzados, Trujillo 2021.....	54
Tabla 7 Listado de las causas raíces del alto costo operativo en una empresa de calzados, Trujillo 2021 .....	60
Tabla 8 Priorización de las causas raíces.....	61
Tabla 9 Distribución en frecuencia y acumulado de las causas raíces .....	62
Tabla 10 Matriz de indicadores de las causas raíces .....	64
Tabla 11 Priorización de los potenciales de falla que causan rechazo .....	67
Tabla 12 Costo pérdida por CRP-11 .....	67
Tabla 13 Costo pérdida por CRP-11 con la implementación del AMEF .....	68
Tabla 14 Costo pérdida por CRP-13 y CRL-12 .....	69
Tabla 15 Costo pérdida por CRP-13 y CRL-12 con la implementación del MRP-II.....	70
Tabla 16 Costo pérdida por CRP-1 .....	72
Tabla 17 Ordenes de Producción PMP.....	73
Tabla 18 Ordenes de aprovisionamiento .....	74
Tabla 19 Estaciones de trabajo para la producción de calzado .....	75
Tabla 20 Maestro de puestos de trabajo .....	75
Tabla 21 Planeación de Necesidades de Capacidad .....	76
Tabla 22 Costo perdida por CRP – 1 con la implementación del MRP-II.....	78
Tabla 23 Costo perdida por CRP – 5.....	79
Tabla 24 Costo perdida por CRP – 5 con la aplicación del MRP II.....	80
Tabla 25 Costo perdida por CRP – 8 y CRL - 10.....	81
Tabla 26 Costo perdida por CRP–8 y CRL–10 implementado el Plan de capacitaciones ..	83
Tabla 27 Comparación de tiempos de los operarios por estación de trabajo .....	84
Tabla 28 Tiempo perdido por operarios sin experiencia .....	84
Tabla 29 Costo perdida por CRP – 9.....	85

Tabla 30 Comparación de tiempo operarios con perfil de puestos.....	86
Tabla 31 Tiempo perdido por operarios sin experiencia con perfil de puestos .....	87
Tabla 32 Costo perdido por CRP-9 implementando Perfil de puestos.....	87
Tabla 33 Costo de perdido por CRL-14 y CRL-15 .....	88
Tabla 34 Costo de perdido por CRL-14 y CRL-15 luego del Kardex.....	89
Tabla 35 Resumen de los costos actuales, metas y beneficio.....	90
Tabla 36 Análisis de costos por cada herramienta de la propuesta .....	92
Tabla 37 Resumen por cada causa-raíz de los costos actuales y costos metas.....	100
Tabla 38 Costos operacionales por personal nuevo de producción y logística .....	101
Tabla 39 Costos operacionales por herramientas de la propuesta .....	101
Tabla 40 Inversión del AMEF .....	102
Tabla 41 Inversión del MRP II.....	102
Tabla 42 Depreciación de lo adquirido para el desarrollo del MRP-II .....	102
Tabla 43 Costo operacional del personal contratado para monitorear .....	103
Tabla 44 Costo de la implementación del MRP II .....	103
Tabla 45 Inversión del Plan de Capacitaciones .....	103
Tabla 46 Inversión del análisis de perfil de puesto .....	104
Tabla 47 Inversión de la aplicación del KARDEX .....	105
Tabla 48 Depreciación de lo adquirido en la inversión de Kardex .....	105
Tabla 49 Resumen de la Inversión por cada propuesta .....	106
Tabla 50 Resumen de los costos.....	106
Tabla 51 Estado de resultados .....	107
Tabla 52 Flujo de caja .....	107
Tabla 53 Indicadores económicos .....	108



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Principales productos elaborados por la industria de calzado.....	15
Figura 2. Esquema de elementos del MRP.....	30
Figura 3 Diagrama de Flujo del proceso productivo de la empresa .....	55
Figura 4 Organigrama de la empresa de calzados, Trujillo 2021 .....	56
Figura 5 Diagrama de Ishikawa sobre las causas raíz de los altos costos operativos en una empresa de calzados, Trujillo 2021 .....	57
Figura 6 Diagrama de Ishikawa sobre las causas raíz de los altos costos operativos en una empresa de calzados, Trujillo 2021 .....	58
Figura 7 Diagrama de Ishikawa agrupado sobre las causas raíz de los altos costos operativos en una empresa de calzados, Trujillo 2021.....	59
Figura 8 Diagrama de Pareto .....	63
Figura 9 Porcentaje de pares rechazados según motivos.....	66
Figura 10 BOM Calzado modelo Mocasin.....	73
Figura 11 Áreas de calzado .....	75
Figura 12 Comparación de costos actuales y los costos meta en las áreas aplicadas.....	91
Figura 13 Comparación del valor actual y valor meta de CRP-11 .....	93
Figura 14 Costo actual y costo mejorado con la propuesta del AMEF .....	93
Figura 15 Comparación del valor actual y valor meta de CRP-13 y CRL-12.....	94
Figura 16 Costo actual y costo mejorado con la propuesta MRP-II en CRP-13 y CRL-12	94
Figura 17 Comparación del valor actual y valor meta de CRP-1 .....	95
Figura 18 Costo actual y costo mejorado con la propuesta MRP-II en el CRP-1 .....	95
Figura 19 Comparación del valor actual y valor meta de CRP-5.....	96
Figura 20 Costo actual y costo mejorado con la propuesta MRP-II en el CRP-5 .....	96
Figura 21 Comparación del valor actual y valor meta de CRP-8 y CRL-10.....	97
Figura 22 Costo actual y costo mejorado con la propuesta Plan de Capacitación .....	97
Figura 23 Comparación del valor actual y valor meta de CRP-9.....	98
Figura 24 Costo actual y costo mejorado con la propuesta Análisis de Perfil de Puesto ...	98
Figura 25 Comparación del valor actual y valor meta de CRL-14 y CRL-15.....	99
Figura 26 Costo actual y costo mejorado con la propuesta del Kardex .....	99

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ha desarrollado en una empresa de calzados de la ciudad de Trujillo, ha tenido por objetivo principal determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área logística y de producción sobre los costos operativos en la empresa en estudio. Se realizó un análisis, diagnóstico y costeo de la situación actual de la empresa en las áreas de producción y logística, se determinó las causas de mayor criticidad las cuales producen una pérdida de S/. 45,372.06, siendo el factor más incidente en la empresa la inadecuada planificación de adquisición de materiales e insumos para el proceso productivo, también se propuso herramientas de mejora para minimizar la problemática en el abastecimiento y así disminuir los altos costos operativos. Se llegó a reducir los costos operáticos a S/. 33,031.53 y como resultados económicos se obtuvo un VAN de S/. 38,065.29, un TIR de 79.6%, un PRI de 1.36 años y un Beneficio/Costo de 1.2 de la propuesta.

**Palabras clave:** Logística, producción, costos operativos

## ABSTRACT

The present research work has been developed in a footwear company in the city of Trujillo, its main objective has been to determine the impact of the proposal for improvement in logistics and production management to reduce operating costs in the company under study. An analysis, diagnosis and costing of the current situation of the company in the areas of production and logistics was carried out, the causes of greatest criticality were determined, which produce a loss of S/. 45,372.06, being the most incident factor in the company the inadequate planning of acquisition of materials and supplies for the production process, improvement tools were also proposed to minimize the problem in the supply and thus reduce the high operating costs. Operating costs were reduced to S/. 33,031.53 and as economic results a VAN of S/. 38,065.29, an TIR of 79.6%, a PRI of 1.36 years and a Benefit/Cost of 1.2 of the proposal.

**Keywords:** Logistics, production, operating costs

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En los últimos años, la industria del calzado ha registrado un acelerado crecimiento en la producción y comercialización a nivel mundial. No obstante, el mercado ha recibido fuertes amenazas por la competencia que crece en gran medida en los países en vías de desarrollo del continente asiático, los cuales están ofreciendo productos muy baratos y de baja calidad, dado que los costos de producción son los más bajos.

A raíz de ello, los países desarrollados como España, Italia y Portugal, suelen tener menor participación en el mercado internacional, a pesar de que su diseño y fabricación son conocidos por su alta calidad. Esta situación se refleja en que China y la India lideran los índices de exportaciones de calzado con un 60%. Los patrones de consumo de calzado en todo el mundo han cambiado como reflejo de la dinámica demográfica y económica internacional, y se prevé que se sigan desarrollando en el futuro. Asia ahora compra la mayoría de los zapatos vendidos en todo el mundo. La participación de Asia en el consumo mundial total ha aumentado en 5 puntos porcentuales desde 2010; África, en 4. El caso contrario es el de Europa y América del Norte, cuyos consumos han caído un 5 y un 3 por ciento, respectivamente, en los últimos nueve años. A pesar de estas tendencias, la diferencia de consumo entre los continentes todavía es muy marcada, dado que, por ejemplo, el consumo per cápita en América del Norte es tres veces superior que en África: 5,6 pares uno y 1,7 otro (Diario El País, 2019).

Como datos tenemos que la producción de calzado a nivel mundial alcanzó los 24.200 millones de pares en el año 2018, lo que supuso un crecimiento del 2,7 % con respecto al año anterior. A cada habitante de la tierra le correspondió 3.1 pares el

pasado año. La producción de zapatos ha aumentado por encima del 20 % en los últimos nueve años, lo cual se ha dado de manera bastante regular, con la salvedad del período 2015-2016, año en el que se estancó. La fabricación de calzado está concentrada en Asia, donde se producen casi nueve de cada 10 pares de zapatos en todo el mundo. Las cuotas de mercado continentales han mostrado fluctuaciones marginales durante la última década, excepto por el aumento de la producción en África (Revista del calzado, 2019).

La clasificación de los 10 principales productores de calzado en todo el mundo en 2018 permaneció sin cambios con respecto al año anterior. Los países asiáticos, liderados por China, se mantuvieron en los cuatro primeros puestos y en siete del total. Aunque China siguió siendo el líder indiscutible de la industria mundial de calzado, su participación en la producción cayó dos puntos porcentuales el año pasado, mientras que la India, Vietnam e Indonesia vieron crecer su cuota de producción. En comparación con 2010, la participación de China se ha reducido en casi siete puntos, lo que refleja cómo la industria se ha reajustado a los mayores costos de producción en este país y, más recientemente, a los efectos de las tensiones comerciales con los Estados Unidos. Vietnam e Indonesia han sido los principales beneficiados de estas dinámicas, y Bangladés y Turquía también han crecido significativamente gracias al retroceso de China. Por su parte, Brasil continuó siendo el mayor productor de calzado no asiático, pero su industria orientada al mercado doméstico se ha visto afectada por la mala situación macroeconómica del país. Italia es el único país europeo que entra en el Top 10, aunque seguido de cerca por competidores asiáticos como Camboya o Tailandia (Revista del calzado, 2019).

En el ámbito nacional, la industria de producción de calzado en Perú se encuentra clasificada en el CIIU 1920 (Clasificación Internacional Industrial Uniforme de las actividades productivas), siendo un sector con alta participación del PBI peruano, generando divisas de las exportaciones y el desarrollo de nuevos puestos de trabajo, además, del aporte que brinda este sector a otras ramas de la economía. La industria del calzado es una de las actividades más importantes del país y de la región, pues Perú figura como el cuarto mayor productor de calzado de América del Sur, por detrás de Brasil, Argentina y Colombia. En el ámbito nacional, la provincia de Lima llega a concentrar el mayor número de establecimientos dedicados a la fabricación de calzado, representando un 42.2% del total, seguido por Trujillo con un 27.2%, Arequipa con un 9.4% y Huancayo con un 3.5%.

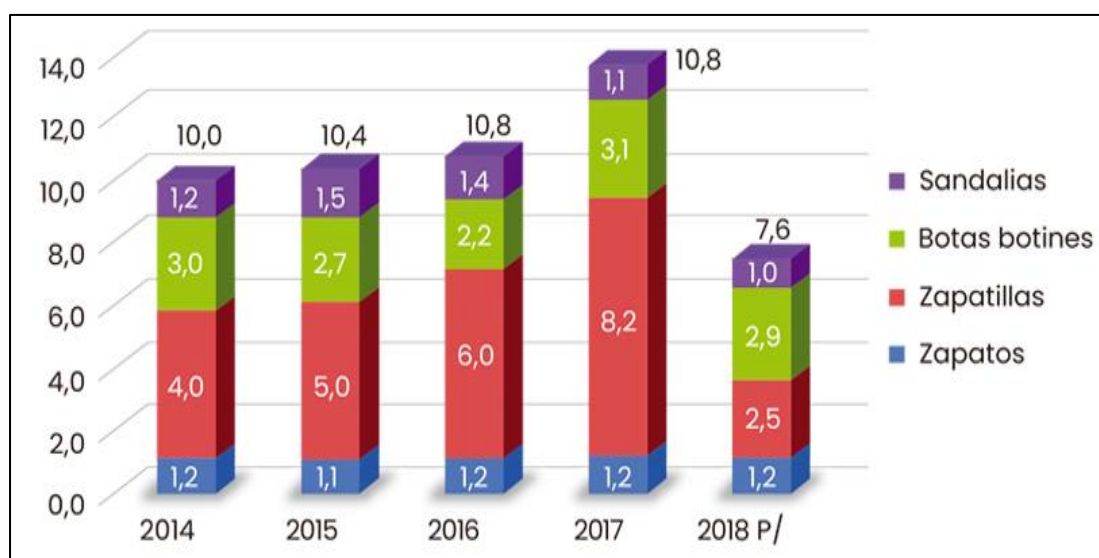
Al cierre del año 2018, las importaciones peruanas de calzado del exterior totalizaron US\$ 458.6 millones, 9.6% más que en el 2017, es decir unos US\$ 40 millones de diferencia. Nuestros principales proveedores son empresas de China (23%), Holanda (17%), Singapur (16%) y Brasil (9%). Dadas estas cifras, se puede señalar que las importaciones superan ampliamente a las exportaciones, esto debido al ingreso acelerado de productos de origen chino. Por lo que con respecto a la producción nacional las cifras tampoco son las mejores. En el 2018, la producción de calzado registró 7.6 millones de pares, una caída de 45% respecto al 2017, pues en ese año la cifra superaba los 13.7 millones de pares (Diario Gestión, 2019).

En Perú, La Sociedad Nacional de Industrias (2019) indica que la producción de calzado se destina principalmente al mercado nacional. Los años 2015, 2016 y 2017 muestran tasas de crecimiento que fluctúan entre 3% y 7%. La exportación de calzado, durante el 2018 se concentra en mayor medida, en calzado con suela de caucho,

plástico, cuero natural o regenerado y parte superior de cuero natural (US\$ 7,4 millones), seguida de la exportación del grupo conformado por los calzados con suela de caucho, plástico, cuero natural o regenerado y parte superior de material textil (US\$ 5,2 millones). En el 2018, se exportó al mercado estadounidense un total de US\$ 3,5 millones en este grupo de calzados, cifra mayor en 18,7% respecto al año anterior. En cuanto al volumen, pasó de 64 toneladas a 69 toneladas, es decir se incrementó en 7,4% respecto al 2015, la exportación de calzado se destinó principalmente a Chile (US\$ 6,1 millones), Estados Unidos (US\$ 4,2 millones), Colombia (US\$ 4,0 millones), Ecuador (US\$ 3,5 millones) y México (US\$ 730 mil). El último Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros, reportó 3 669 empresas de fabricación de calzado, el 42,8% están ubicadas en Lima; 27,6% en La Libertad y en menor medida en Madre de Dios (0,03%) y Amazonas (0,1%).

**Figura 1**

*Principales productos elaborados por la industria de calzado (Millones de pares) 2014-2018 en Perú*



*Nota.* Información extraída del INEI (2019)

En el ámbito local, en zonas ya reconocidas como el Porvenir y Florencia de Mora, alrededor de 2000 pequeñas y microempresas constituyen el conglomerado de calzado, incluyendo a 300 abastecedores de materiales y componentes, cerca de 500 tiendas comercializadoras, servicios especializados como modelaje, seriado, cosido de plantas, desbastado, fabricantes de etiquetas, cajas, etc.; además contribuyendo a la generación de trabajo subsecuente al sector pecuario demandando cuero y pieles; sirviendo a su vez de fuente generadora de ingresos para alrededor de 100,000 personas (incluyendo familias).

En el distrito del Porvenir, la empresa de calzados en Trujillo 2021, es una empresa que tiene más de 20 años de operación en el sector de calzados, concretamente en calzados para caballeros. Obteniendo premios en los años 1998, 1999, 2000. A pesar de su crecimiento y posicionamiento en los últimos años en la ciudad de Trujillo, se ha venido evidenciando una mala distribución en la empresa existe congestión de materiales, control de inventarios insuficientes, máquinas paradas en espera de material a procesar, ya que la adquisición de materia prima se realiza en la ciudad de Lima, siendo este uno de los mayores problemas pues cuando no se compra lo suficiente para abastecer una orden de producción se procede a comprar de urgencia en el mercado local de Trujillo pero la compra se hace a un monto mayor del precio que se consigue en la capital Lima. A su vez no cuentan con un manual de procedimientos para ningún proceso y no existen capacitaciones para los trabajadores. Esto se traduce a que no existe un sistema de producción determinado, lo que conlleva a que los productos no se encuentren en los tiempos programados, lo que da como resultado insatisfacción al cliente al no poder cumplir con la demanda.



En tal sentido, la empresa de calzados en Trujillo 2021, actualmente está presentando un déficit en la producción de botines para hombre debido a una falta de control en las operaciones del proceso, presenta limitaciones específicas relacionadas con la planificación de los recursos requeridos para su plan de producción, la determinación de un adecuado manejo de inventarios e implementación de herramientas de gestión que conlleven a una mejora y al objetivo principal de este informe que es lograr incrementar la rentabilidad.

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Antecedentes Internacionales**

Jiménez (2020) con la tesis titulada “Propuesta para la optimización del proceso productivo de calzado mediante la implementación de una línea de inyección de plantillas en la empresa Industria de Calzado Jovical S.A.”, presentada y sustentada en la Universidad Católica de Colombia, Bogotá – Colombia, donde se tuvo por finalidad formular una alternativa que conlleve a la optimización del proceso del área de producción en la empresa en estudio, de tal manera que se mejoren los indicadores de cumplimiento, producción y satisfacción del cliente. Para lo cual, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de nivel explicativo con diseño pre experimental longitudinal, se utilizó como muestra a todo el personal que trabaja en el área de producción y como instrumentos para el recojo de información se utilizó la entrevista, guía de observación y análisis documental. Se obtuvo por resultados en el diagnóstico que el problema empieza desde el subproceso de montaje y bajo un efecto domino ocasiona a los demás indicadores de los subprocesos que siguen en la cadena de producción en la cual se incumple con los pedidos y la satisfacción del cliente. Se

determinó que la mejor alternativa para la solución de la problemática es la adquisición de una máquina inyectora que va a permitir la fabricación de plantillas para suministrarlas en el proceso productivo, lo que permitió que se concluya que la propuesta es viable y aumentará la producción en un 18%.

Chilán y Sánchez (2018) con la tesis titulada “Propuesta de mejora de procesos para la empresa Karean en la ciudad de Guayaquil”, presentada en la Universidad de Guayaquil - Ecuador, donde se tuvo por finalidad diagnosticar la situación actual del área de productividad de la compañía de calzados Karean y diseñar una propuesta de mejora en los procesos de la línea de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa mencionada anteriormente. Para lo cual, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de nivel explicativo con diseño pre experimental, donde se utilizó como muestra al todo el personal que labora en el área de producción y como instrumentos para el recojo de información se empleó a la entrevista, cuestionario, checklist y análisis documental de los reportes de producción del último año. Luego del procesamiento de la información que se recopiló se obtuvo como resultados que en el diagnóstico inicial se evidenció que la empresa de calzados Karean no emplea ninguna metodología en sus procesos, dado que se encuentran enfocados en la necesidades de los trabajadores, por lo que al aplicarse las metodologías del Lean Manufacturing y MRP se mejoraría la productividad de un 57% a un 76%, asimismo, la rentabilidad se incrementa en un 38% con respecto al indicador actual.

Álvarez y Villegas (2019) con la tesis que titula “Propuesta para la mejora de la productividad en la empresa de calzado Contquin Sport”, presentada en la Universidad Agustiniana de Bogotá - Colombia, donde se tuvo por finalidad diseñar una propuesta para mejorar los indicadores de productividad en la empresa de Calzado ContQuin

Sport teniendo en cuenta la programación, planeación, ejecución y control de la línea de producción. Para lo cual, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de nivel explicativo y de diseño pre-experimental, utilizando como muestra a todos los colaboradores que integran el área de producción de la empresa de calzado mencionada anteriormente, empleando a la entrevista, cuestionario y documentación histórica como instrumentos para el recojo de información, se aplicó como herramientas de la ingeniería a las 5S, MRP, pronósticos. La investigación tuvo por resultados que la empresa aumentó su productividad en 36%, es decir, de 51% al 87% de productividad, asimismo, se llegó a la conclusión que la propuesta diseñada mejora la rentabilidad del área de producción.

### **1.2.2. Antecedentes Nacionales**

Cabezas y Necochea (2017) con la tesis titulada “Mejora e implementación de un sistema de distribución de calzado para incrementar rentabilidad de una empresa en Zofratacna”, presentada en la Universidad San Ignacio de Loyola – Lima, donde se tuvo por finalidad de determinar y llegar a implementar los procedimientos adecuados para generar la mejora de la rentabilidad de la empresa en estudio. Para lo cual se desarrolló una investigación bajo una óptica cuantitativa aplicada con diseño pre experimental, usando como muestra a 20 pedidos que pertenecieron al mes evaluado y como instrumentos para el recojo de datos se utilizó el cuestionario, guías de observación, check list, documentos sobre los registros de compras y ventas. Como resultado se detectó deficiencias en sus tres principales procesos: gestión de compra, gestión de venta y logística. Se concluyó que la aplicación de la gestión de inventarios en el área de almacén permitió un crecimiento significativo en la rentabilidad,

incrementando la salida de mercadería y los ingresos de ventas. Asimismo, en la mejora de la gestión de compras se rescata la importancia de disponer del pronóstico de la demanda mediante el método de promedios móviles.

Neyra (2018) con la tesis titulada “Mejora de procesos de fabricación del calzado de cuero sintético para incrementar la productividad en la empresa Floremía KIK’GES SAC, 2018”, presentada en la Universidad César Vallejo - Lima, donde se tuvo por finalidad diseñar y aplicar una propuesta de mejora en los procesos de la línea de producción de calzado de cuero sintético para aumentar la productividad en la organización. Para lo cual, la investigación se desarrolló bajo una óptica cuantitativa de nivel explicativo con diseño pre experimental, usando una muestra conformada por 12 clientes de la empresa en estudio. Se aplicó el diagrama SIPOC, el muestreo de trabajo, el mapeo de procesos, estudio de tiempos. Luego del análisis de diagnóstico realizado se obtuvo como resultados los atributos brindados por los clientes: buen acabado (24%) buen material (24%), entrega a tiempo (13%), facilidades de pago (12%), detalles (10%) con respecto a la fabricación del calzado. Asimismo, se concluyó que el plan diseño si mejoró la productividad en los procesos de la línea de producción, dado que se incrementó la productividad de mano de obra en un 35.8% y la productividad de la materia prima en un 68%.

Acuña (2018) con la investigación denominada “Implementación del sistema MRP y la gestión logística en la empresa de calzado Julio Crespo S.A.C., año 2017”, presentada en la Universidad César Vallejo, Lima, donde se tuvo por propósito aplicar la metodología del MRP y medir el nivel de mejora de la gestión logística de la empresa de calzado en estudio. Para lo cual, la investigación se ejecutó una investigación con enfoque cuantitativo de nivel descriptivo - explicativo, con diseño

de modelo pre experimental, usando una muestra de 60 trabajadores que conforman el área de producción de la empresa, además, se empleó como instrumentos al cuestionario y al análisis documental para la recopilación de datos. Luego del procesamiento de la información se aplicó la prueba estadística no paramétrica Rho de Spearman, obteniendo un índice de correlación ( $r = 0.749$ ) y un valor de significancia menor al error de 0.05, lo que permitió evidenciar la fuerte incidencia del MRP en la gestión logística de la empresa en base a la percepción de los trabajadores, asimismo, luego del análisis se obtuvo una mejoría de la productividad en un 41% y una rentabilidad aumentada en 29%.

### **1.2.3. Antecedentes Locales**

Espinola y Huancollo (2018) con la tesis titulada “Propuesta de mejora en el área de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de Calzados Damel’s” presentada y sustentada en la Universidad Privada del Norte – Trujillo, donde se tuvo por finalidad diseñar y proponer estrategias de mejora en los procesos de producción y logística que permita aumentar la rentabilidad de la empresa en estudio. La investigación se desarrolló bajo una óptica cuantitativa de nivel explicativo con diseño de tipo pre experimental, usando como muestra a todos los colaboradores del personal de logística y producción. Asimismo, como instrumentos para la recolección de datos utilizar la observación, entrevista, cuestionario y análisis documental. Como resultados se obtuvo en el diagnóstico de baja rentabilidad a que existe poca organización del trabajo, mala comunicación interna, falta de control de los materiales que inciden a la calidad de producto, ineficiencia en la planificación de la producción. Se llegó a la conclusión que la propuesta de mejora planteada si

incrementa significativamente la rentabilidad de la empresa, dado que se tuvo como principio mantener los procesos bajo control, con la finalidad de garantizar que los productos lleguen a fabricarse en forma consistente y a tiempo.

Espinoza y Gonzales (2017) con la tesis titulada “Propuesta de mejora en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa de Calzado D’Liz E.I.R.L”, presentada y sustentada en la Universidad Privada del Norte - Trujillo, donde se tuvo por finalidad diseñar y aplicar un plan en la línea de producción que mejore la rentabilidad de la empresa en estudio. Para lo cual, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de nivel explicativo y con diseño pre - experimental, siendo la muestra todo el personal que labora en el área de producción, se aplicaron las metodologías de la ingeniería industrial como el MRP II, Procedimiento de selección de proveedores, Balance Scorecard, Programa de mantenimiento preventivo y programa de capacitación. Se obtuvo por resultados un valor neto actual ( $VAN = S/. 5,488$ ) lo que indica que el plan de mejora es rentable para la empresa y el costo beneficios es de 1.31, asimismo, la productividad mejora en un 41% y la rentabilidad en S/. 28,012. Todos estos resultados, demuestran que la propuesta de mejora planteada incrementa significativamente la rentabilidad de la empresa de calzado en estudio.

Castillo y Arana (2017) con la tesis titulada “Propuesta de un sistema MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados de la empresa Estefany Rouss, Trujillo”, presentada y sustentada en la Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo, donde se tuvo por finalidad aplicar la Planeación de requerimientos de materiales para incrementar la productividad de la línea de producción de fabricación de calzado y así obtener mejor rentabilidad y competitividad. Para lo cual

la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de nivel explicativo con diseño pre experimental, utilizando como muestra a todos los modelos de calzado de la empresa y como unidad de análisis a la línea de fabricación de calzado, como herramienta de ingeniería se utilizó el MRP I, luego del análisis de diagnóstico donde se describió el proceso productivo, herramientas, maquinarias y los modelos de calzado que se fabrican. La investigación llegó a la conclusión que la propuesta de un sistema de MRP si incrementa la productividad de 2.78 docenas por cada 1000 soles invertidos en el segundo semestre del año 2021 a 3.87 docenas por cada 1000 soles que se invirtieron en el segundo semestre del año 2017, lo que refleja un incremento porcentual del 28.17% respecto a los costos en compra de materiales de la empresa de calzado en estudio.

### **1.3. Bases Teóricas**

#### **1.3.1. Gestión logística**

##### **1.3.1.1. Definición de logística**

La logística puede ser considerada la gestión estratégica de la adquisición, traslado y almacenaje de materiales y productos acabados, sus informaciones relacionadas, mediante el uso de canales de distribución, maximizando el lucro presente y futuro (Breval, Rodríguez y Follmann, 2017).

Para Calzado (2020) este concepto puede estar incluido el servicio al cliente, tráfico y medios de transporte, almacenaje, selección del local para fabricar y almacenar, control de inventario, procesamiento de pedidos, compras, traslado de materiales, distribución, abastecimiento de piezas, embalaje, devolución de mercancías y previsión del volumen de pedidos y que una organización debe ofrecer

productos y servicios a los clientes de acuerdo con sus necesidades y exigencias del modo más eficiente posible.

Según Castrellón, Torres y Ardame (2014) la logística es el proceso de gestión estratégica de la adquisición, traslado y almacenaje de materiales, piezas y stocks finales (y los flujos de información relacionados) por medio de la organización y sus canales de marketing, de tal forma que la rentabilidad actual y futura sea maximizada mediante el cumplimiento rentable de órdenes.

Mera (2020) indica que la logística tiene relación con el marketing, definiéndola como el proceso de gestionar de manera estratégica la adquisición, traslado y almacenaje de materiales, piezas y productos acabados, juntamente con el flujo de informaciones, por medio de la empresa y de sus canales de marketing, de modo de maximizar el lucro, actual y futuro, mediante el atendimento de los pedidos con un bajo costo.

Para Carro y Gonzáles (2012) la gestión logística incluye el flujo de bienes, servicios e informaciones, tanto en los sectores de manufactura como en los de servicios. Por eso, es fácil de ver que, las características de la gestión de logística son:

- Alcanzar la satisfacción del cliente como primer objetivo.
- Concentrarse en todo el canal de logística.
- Optimizar como propósito las empresas en su totalidad.
- Vincular efectivamente al abastecedor con el usuario final por medio de la tecnología de la información como fuerza motriz.



### 1.3.1.2. Funciones de la gestión logística

Para Andino (2012) la gestión logística responde a tres funciones muy importantes: planeación, implementación y control.

- a. **Planeación:** trata de responder las preguntas qué, cuándo y cómo, y tiene lugar en tres niveles: estratégica, técnica y operativa. La planeación estratégica se considera de largo alcance, donde el horizonte de tiempo es mayor a un año. La planeación técnica implica un horizonte del tiempo intermedio, por lo general menor de un año. La planeación operativa es una toma de decisiones de corto alcance, con decisiones que con frecuencia se toman sobre la base de cada hora a diario. La cuestión es cómo mover el producto de manera efectiva y eficiente a través de logística estratégicamente planeado.

La planeación logística aborda 4 áreas principales de problemas: niveles de servicio al cliente, ubicación de instalaciones, decisiones de inventario y decisiones de transporte.

- b. **La implementación:** es una etapa clave porque se ponen en marcha las políticas, medidas, programas y proyectos contenidos en el plan, asimismo, la concurrencia de los sistemas administrativos de contabilidad, presupuesto, abastecimiento (logística), control, etc. La ejecución es una etapa eminentemente operativa. Es una etapa crítica, ya que en muchos casos los planes, aun siendo bien formulados, no se ejecutaban en la forma debida. Esto se explica porque la ejecución depende, de un lado, de la buena administración de los recursos humanos, materiales y económicos

especialmente, de los aspectos de organización y dirección; y de todos los protagonistas implicados.

- c. **Control:** es la función administrativa que consiste en medir y corregir el desempeño individual y organizacional para asegurar que los hechos se ajusten a los planes y objetivos de las empresas.

### 1.3.2. Gestión de producción

#### 1.3.2.1. Definición de producción

Según Llanos (2016) la producción es la actividad económica que se encarga de transformar los insumos para convertirlos en productos. Por lo tanto, la producción es cualquier actividad que aprovecha los recursos y las materias primas para poder elaborar o fabricar bienes y servicios, que serán utilizados para satisfacer una necesidad.

Para Borrero, Espín y Hervia (2014) la producción de un trabajador puede compararse con la producción estándar en un periodo determinado, a fin de evaluar el desempeño y la productividad de dicho trabajador. El desempeño de un gerente suele medirse comparando los costos reales de un proceso con sus costos normales.

Un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran relacionadas entre sí y cuyo objetivo no es otro que el de transformar elementos, sistemas o procesos. Para ello, se necesitan unos factores de entrada que, a lo largo del proceso, saldrán incrementado de valor gracias a la transformación.

La Agencia Simcore (2019) indica que la gestión de producción es la aplicación de los métodos y de las técnicas con el fin de cumplir la transformación de materias en productos acabados. Se resume en la combinación de recursos, entre los cuales

los medios materiales (máquinas), los medios humanos (equipo por calificación) y las materias (materias primas, materias consumibles) en un plano que tiene como objetivo asegurar la fabricación del producto en calidad y en cantidad definidas.

La gestión de producción es el conjunto de herramientas administrativas, que va a maximizar los niveles de la productividad de una empresa, por lo tanto, la gestión de producción se centra en la planificación, demostración, ejecución y control de diferentes maneras, para así obtener un producto de calidad (Ortiz y Caicedo, 2014).

La gestión de producción corresponde a la utilización de métodos y técnicas con el fin de llevar las materias a convertirse en productos acabados. Este proceso radica en una cadena de acciones en las que se relacionan los elementos indicados, desde la participación del recurso humano, manipulando las materias primas por medio de las máquinas necesarias, con el fin de lograr una distribución por producto con el nivel de calidad y cantidad esperados (Reyes y Gutiérrez, 2017).

### **1.3.2.2. Etapas de la gestión de producción**

Para Llanos (2016) las etapas de la gestión de producción son de suma importancia para lograr entender cómo una empresa llega a materializar un producto o servicio finalizado ideal para el cliente objetivo de su interés.

a) Etapa analítica: Como primera medida, se deben definir los materiales necesarios para crear el producto o los requisitos para generar un servicio. En este paso inicial el objetivo de la gestión de producción y operaciones es conseguir la mayor cantidad de materia prima con el menor costo posible. Aquí es necesario definir una meta de producción clara, para que se tenga en cuenta en todo el

proceso de elaboración, a la vez que ya se tiene la disponibilidad de todo el material que se va a utilizar.

- b) Etapa de síntesis: En esta etapa de la gestión de producción y operaciones los materiales se convierten en el producto deseado. Para ello se deben establecer unos estándares de calidad mínimos y garantizar su cumplimiento. Además de una elaboración minuciosa se deben tener unos mecanismos de revisión constantes para poder prevenir complicaciones y aplicar los cambios necesarios en el momento indicado.
- c) Etapa de acondicionamiento: En esta etapa se busca que el producto terminado esté acorde con las necesidades del cliente o que pueda ser adaptado a un nuevo fin, apoyándose en acciones comerciales. Al realizar el transporte de productos y su entrega debe haber un mecanismo de control que pueda medir el nivel de alineamiento con los estándares de calidad requeridos por el cliente.

### **1.3.3. Herramientas de ingeniería industrial**

#### **1.3.3.1. Planificación de requerimiento de materiales (MRP)**

El MRP o Materials Requirement Planning es una técnica que permite a las empresas calcular los requerimientos dependientes a sus elementos. Es decir, permite a la empresa calcular cuánto material de cada tipo requiere y en qué momento. Todo esto se realiza en base a los registros de órdenes de ventas que contienen las ordenes futuras conocidas y pronosticas las ordenes que razonablemente se tendrán. Después verifica todos los ingredientes o componentes que se necesitan para fabricar esas órdenes futuras y luego aseguran que estén listas a tiempo.

De igual manera, Castellanos (2012) menciona que “el MRP es un sistema de planificación y control para usos a corto, mediano y largo plazo que permite visualizar necesidades en el futuro y controlar el momento en que se debe realizar el reaprovisionamiento” (p. 34).

Además, el software MRP, necesita información ya sea del proceso de producción como también de los productos requeridos, es por ello que se utiliza un programa o software enfocado en el proceso de datos e información. Para que un programa MRP, pueda ser factible y efectivo, necesitará de forma exclusiva, de la factibilidad de datos brindados (Miño et al., 2015).

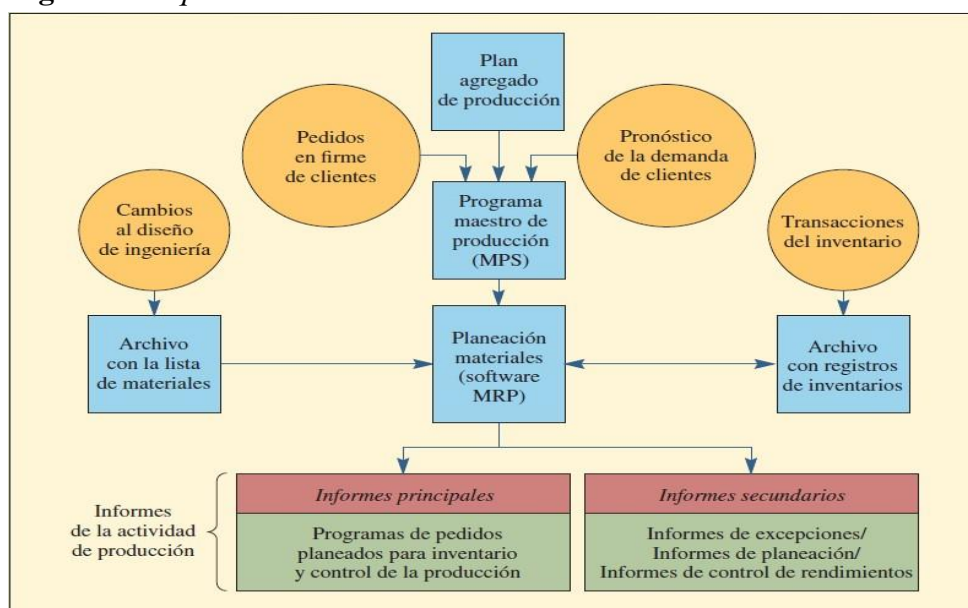
Finalmente, Arango, Cano y Álvarez (2012) sostienen que, la planeación de requerimientos de materiales o también denominado MRP, viene a ser un proceso de carácter sistemático, en donde se planifican los elementos de fabricación, en donde se redactó un programa maestro de producción, detallando la necesidad real de materiales, así como las fechas y las cantidades. El MRP, además, trabaja como un sistema de datos con el propósito de administrar los inventarios de requerimiento dependiente, al igual que de programar eficientemente las ordenes de abastecimiento.

### **Elementos del MRP**

En cuanto a los elementos que lo componen, para Rivera, Ortega y Pereyra (2014) explican que estos programas, suelen entender y saber a totalidad, todos los componentes que se involucran en él durante las diferentes etapas de implementación. Es por ello que, también, se puede reconocer que su perspectiva integral, es uno de los elementos primordiales del MRP. Entre ellos, se pueden considerar:

- Tener clara la lista de elementos que componen la estructura del producto y la cantidad requerida.
- Desarrollo del programa maestro, en donde se considera lo que se produce, el momento, la cantidad. Esto es fundamental para saber a detalle los elementos que se deben considerar.
- Mantener definido tanto el inventario disponible como el de seguridad (todos los materiales que se deben tener como mínimo).
- Requerimientos brutos de acuerdo a los productos con disposición de manufactura.
- Conocer el inventario a disponibilidad en cada período establecido.
- Determinación de requerimientos netos para producir.
- Insumos recibidos al momento de realizar una orden.
- Realización de órdenes post pedido, considerando períodos de entrega y pedidos realizados previamente.

**Figura 2.** Esquema de elementos del MRP



*Nota.* Información elaborada por Rivera, Ortega y Pereyra (2014)

### **1.3.3.2. Plan de capacitación**

Para la ESAN (2016) el plan de capacitación es un proceso que empieza desde la detección de necesidades de capacitación hasta la evaluación de los resultados productos de ella. Igualmente, se debe precisar los motivos de llevar adelante el programa con determinadas características y contenidos. Estos objetivos deben ser formulados de manera clara, precisa y medible, de tal manera que luego de la aplicación del programa sea posible evaluar los resultados del mismo.

Los programas como parte sustancial del plan son la descripción detallada de un conjunto de actividades de instrucción - aprendizaje tendiente a satisfacer las necesidades de capacitación de los trabajadores y que pueden estar constituidos por temas, subtemas y/o módulos.

Un plan o programa de capacitación comprende una serie de acciones de entrenamiento y formación de personas, donde la transferencia de conocimiento puede servirse de actividades teóricas o prácticas. Formular un buen plan de capacitación parte de considerar la necesidad de conocimiento o habilidades y el tiempo que llevará su ejecución. Es importante que la planificación incluya el número de horas que el empleado precisa invertir en las actividades de formación.

Para el personal permanente se requiere un nivel de capacitación elevado y continuo, que debe ser instrumentado de manera progresiva en la medida en que el personal se vaya involucrando en el proceso electoral en conjunto y en las complejas áreas de actividades que lo componen. En este punto se debe prestar atención, tanto a las necesidades del individuo como a los requerimientos para capacitarlo en un procedimiento en particular.

### **Elementos del Programa de Capacitación**

- Relación de eventos a impartir por puesto de trabajo.
- Objetivos terminales e intermedios que especifiquen el cambio de conductas a modificar en los trabajadores
- Contenido temático del evento.
- Técnicas grupales e institucionales que facilitarán el proceso instrucción - aprendizaje.
- Los recursos didácticos que apoyarán y facilitarán la asimilación de conocimientos a los participantes.
- Recursos financieros y materiales requeridos para efectuar las acciones.
- Duración total en horas de cada uno de los eventos que se programen.
- El instructor y/o institución capacitadora responsable de los eventos previstos.

### **Modalidades para impartir el programa de capacitación**

Para llevar a la práctica el programa de capacitación, debe elegirse la manera adecuada de llevarlo a cabo. Para ello se deben prever algunos aspectos antes, durante y después de la realización de los eventos.

- a. **Curso:** Considera el evento de capacitación formal, la cual desarrolla la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes. Se puede combinar la teoría y la práctica. Se emplea cuando se desea involucrar al trabajador en actividades más teóricas.
- b. **Taller:** En esta modalidad el evento de capacitación desarrolla temas vinculados a la práctica. Se caracteriza por ser de corta duración.
- c. **Seminario:** Tiene como objetivo la investigación o estudio de temas. Suele utilizarse para tener un conocimiento más profundo de determinados temas y/o



situaciones. Se caracteriza por que se conforman por grupos de discusión y análisis de temas y los participantes fungen como investigadores.

- d. Conferencia:** Se lleva a cabo principalmente para capacitar a personal de nivel directivo y cuando se dispone de poco tiempo para el desarrollo de un tópico o grupo de ellos. Su finalidad es proporcionar información, datos, temas, etc.

### **1.3.3.3. Gestión de inventarios**

Cruz (2017) define la gestión de inventarios como un sistema con base en técnicas, métodos y herramientas que permiten alcanzar los niveles de productividad deseados a la empresa, estableciendo una adecuada gestión estableciendo correctamente la demanda, el stock para satisfacerla, la rotación de cada uno de los productos, y la reducción de los inventarios.

López (2014) la gestión de inventarios es la administración de inventarios dentro de una organización de tal manera que funcionen con la mayor efectividad y al menor coste posible.

Para Flamarique (2018) la gestión de inventarios es el proceso logístico encargada de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén de cualquier material, ya sea materias primas, productos semi-elaborados o productos terminados, además del tratamiento e información de los datos generados.

Guerra y Valdés (2014) la gestión de los inventarios es una de las actividades básicas de la Dirección de Operaciones de cualquier organización. Para realizarla, existen diversos sistemas que pueden ser empicados en función de múltiples

factores, como la periodicidad de la toma de decisiones, la naturaleza de la demanda, los costes de inventario o el tiempo de suministro, entre otros.

### **Funciones de la Gestión de inventarios**

Según Parra (2005) entre los motivos mayores para mantener el inventario tenemos: Reducir Costos y Mejorar el servicio.

- Reducir costos: Estos se pueden reducir de diferentes formas. Esta reducción se da al existir la posibilidad de comprar los productos a un precio menor en base a descuentos de los proveedores por compras de volúmenes altos. Adicionalmente el costo de transporte se reduce por el traslado de grandes cantidades de artículos y además se reducen costos en la gestión de las compras emitiendo menores órdenes de compra
- Mejorar el servicio: El tener inventarios en stock nos permitirá satisfacer las entregas y prestar el servicio en el tiempo requerido. Haciéndonos ganar nuevos clientes.

### **Clasificación ABC de inventarios**

Cruz (2017) el sistema de clasificación ABC es el más conocido para la gestión de inventarios, dado que determina de una forma más eficaz el nivel de control de existencias, con el fin de reducir tiempos de control, esfuerzos y costos de manejo de inventarios.

La clasificación ABC es una herramienta para clasificar los inventarios. Esta clasificación hace mención a que unos pocos artículos usualmente concentran la mayor parte de los costos de inventarios, otros que son los de mayor consumo o movimiento ocupan la mayor cantidad de espacio de almacenamiento. El objetivo de este tipo de clasificación es identificar los SKU's pertenecientes a la clase A,

de tal manera que sus niveles de inventario puedan ser controlados. Los que pertenecen a la categoría A, representan el 80% de los productos con mayor venta, costo, espacio ocupado, entre otras variables que se pueden evaluar en esta clasificación.

Así mismo, clasifica los artículos o productos según su importancia y valor en las siguientes clases:

- **Tipo A:** dentro de este tipo se involucran los artículos que, por su costo elevado, alta inversión en el inventario, nivel de utilización o aporte a las utilidades necesitan de un 100% en el control de sus existencias.
- **Tipo B:** esta clasificación comprende aquellos productos que son de menor costo y menor importancia; y los cuales requieren un menor grado de control.
- **Tipo C:** en esta última clasificación se colocan los productos de muy bajo costo, inversión baja y poca importancia para el proceso productivo; y que tan solo requieren de muy poca supervisión sobre el nivel de sus existencias.

### **Sistemas de clasificación ABC**

Para Cruz (2017) dentro de los sistemas más comunes utilizados para realizar esta clasificación se encuentran:

- **Clasificación por precio unitario:** esta clasificación es la más sencilla de aplicar, pero se requiere de un buen criterio de quien lo aplique, ya que es posible que se realice una subclasificación dentro de cada rango de importancia A, B o C.
- **Clasificación por valor total:** esta clasificación es similar a la anterior, dado que clasifica el precio o costo unitario; toma en cuenta la clasificación el valor total del inventario y el análisis fijo de un nivel o porcentaje de importancia

para cada nivel de clasificación.

- **Clasificación por utilización y valor:** esta clasificación toma en cuenta, datos históricos, la utilización o consumo de cada uno de los artículos con su correspondiente costo, y al igual que en el método anterior requiere un análisis fijo del nivel o porcentaje de importancia para cada nivel de clasificación.
- **Clasificación por su aporte a las utilidades:** esta clasificación se realiza de la misma forma que la clasificación por precio unitario; con la diferencia que se realiza con el dato de utilidades de cada uno de los productos. Evidentemente se requiere calcular el precio de venta y los costos unitarios de cada una de las referencias.

### **Herramienta Kárdex**

El Kardex es un registro estructurado de la existencia de mercancías en un almacén o empresa. Este documento es de tipo administrativo y se crea a partir de la evaluación del inventario registrando la cantidad de bienes, el valor de medida y el precio por unidad, para posteriormente clasificar los productos de acuerdo con las similitudes de sus propiedades.

El Kardex es un documento administrativo de control, el cual se da como un registro estructurado sobre la existencia de mercancía en un almacén o empresa. Dicho documento se crea a partir de la evaluación del inventario, registrando datos generales del bien o producto, tales como cantidad, valor de medida y precio por unidad, con el fin de clasificarlos posteriormente de acuerdo con las similitudes de sus propiedades. Además, estos ingresos de datos sirven para llevar el control de

los movimientos al rastrear las entradas y salidas de estos artículos para, a su vez, realizar reportes.

El kárdex es un documento físico o electrónico que muestra las transacciones de ingresos y las salidas de un almacén. Se consideran ingresos a las entradas de producción, transferencias entre almacenes y/o devoluciones de los clientes, entre otros. Son salidas de ventas, transferencias, las devoluciones a proveedores, etc.

### **Ventajas de usar Kárdex**

Es un sistema de inventario permanente que le permite tener control constante de su inventario, ya que lleva el registro de cada unidad que ingresa y sale de su negocio, de esta manera usted puede conocer el saldo exacto y el valor de la venta. Sin mencionar, que podrá determinar el costo en el momento preciso de la venta, ya que cada vez que sale un producto, se registra su cantidad y valor.

Claro que estas son solo unas de las ventajas que le ofrece un sistema de control de inventario, a estas le podemos incluir la visualización de la cantidad de producto comprado, el precio de compra por unidad, el valor total de la compra, entre otros. Ahora bien, estos sistemas de facturación e inventario deben permitirle ver la totalidad de movimientos de un producto e información relacionada a:

- Total de compras de producto
- Valor total de la compra
- Cantidad de producto vendido
- Precio total de venta
- Existencias del producto en el inventario

### **Valorización del Kárdex**

La valorización del kárdex es un método mediante el cual se puede determinar el valor de los inventarios que mantiene la empresa y, por consiguiente, los costos de posesión de inventarios. Existen tres métodos de valorización de kárdex:

- PEPS (Primeras entradas Primeras salidas): los primeros productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado FIFO.
- UEPS (Últimas Entradas, Primeras Salidas): los últimos productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado LIFO.
- PROMEDIO: el inventario se costea como un promedio de todos los artículos en stock.

#### **1.3.3.4. Análisis de Modos de Fallas y Efectos (AMEF)**

El análisis de modos de fallas y efectos (AMEF) es un método utilizado para prevenir fallas y analizar los riesgos de un proceso mediante la identificación de causas y efectos a fin de determinar las acciones que se utilizaran para inhibir las fallas. El modo de fallas está relacionado con el hecho de como un proceso puede ser llevado a operar de manera deficiente y estar compuesto por tres elementos: Efecto, causa y detección. El efecto es la consecuencia de lo que la falla puede causar al cliente; la causa es lo que indica la razón por la que se produjo el error y la detección es la forma utilizada en el control del proceso para evitar las posibles fallas.

El AMEF es considerado un procedimiento que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva

sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma, evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención.

El AMEF es por excelencia la metodología propuesta como mecanismo de acción preventivo en el diagnóstico y la implementación del Lean Manufacturing. Este se activa por medio de los indicadores cuando se requiere prevenir la generación de problemas.

### **Ventajas potenciales del AMEF**

Este procedimiento de análisis tiene una serie de ventajas potenciales significativas, por ejemplo:

- Identificar las posibles fallas en un producto, proceso o sistema.
- Identificar los efectos que puede generar cada falla posible.
- Evaluar el nivel de criticidad (gravedad) de los efectos.
- Identificar las causas posibles de las fallas.
- Establecer niveles de confiabilidad para la detección de fallas.
- Evaluar mediante indicadores específicos la relación entre: gravedad, ocurrencia y detectabilidad.
- Documentar los planes de acción para minimizar los riesgos.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Considerar la información del AMEF como recurso de capacitación en los procesos.

### **Procedimiento para realizar el AMEF de un proceso**

Debe considerarse que para desarrollar el AMEF se requiere de un trabajo previo de recolección de información; en este caso el proceso debe contar con

documentación suficiente acerca de todos los elementos que lo componen. El AMEF es un procedimiento sistemático cuyos pasos se describen a continuación:

- Desarrollar un mapa del proceso (Representación gráfica de las operaciones).
- Formar un equipo de trabajo (Team Kaizen), documentar el proceso, el producto, etc.
- Determinar los pasos críticos del proceso.
- Determinar las fallas potenciales de cada paso del proceso, determinar sus efectos y evaluar su nivel de gravedad (severidad).
- Indicar las causas de cada falla y evaluar la ocurrencia de las fallas.
- Indicar los controles (medidas de detección) que se tienen para detectar fallas y evaluarlas.
- Obtener el número de prioridad de riesgo para cada falla y tomar decisiones.
- Ejecutar acciones preventivas, correctivas o de mejora.

#### **1.3.4. Costos operativos**

##### **1.3.4.1. Definición de costos operativos**

De acuerdo con Daza (2016) menciona que los costos operativos son los egresos incurridos en la prestación de servicios que se brindan a los que adquieren el servicio

Para Medina y Gallegos (2013) menciona que son aquellos costos que se sacrifican del consumo para incurrir en la prestación de los servicios. Son valores que se asignan a los materiales y la mano de obra que participan directa e indirectamente en el proceso de producción de bienes o servicios.



Los costos operativos son aquellos costos que se sacrifican del consumo para la prestación de un servicio. Así mismo son valores que se asignan a los materiales y a la mano de obra que participan directa o indirectamente en el proceso de producción de bienes, como también en el servicio, dependiendo del giro del negocio a que se dedica la empresa (Morillo, 2001).

#### **1.3.4.2. Elemento de los costos**

Cerisola (2008) indica que los elementos de los costos, para la prestación de un determinado servicio, son los siguientes:

Materiales, son los principales recursos que se usan en la producción; éstos se transforman en bienes terminados con la adición de mano de obra directa y costos indirectos. Cerisola (2008), el costo de los materiales puede dividirse en materiales directos e indirectos, de la siguiente manera:

Material directo, son todos los que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocian con éste y representan el principal costo de materiales en la elaboración del producto. Eje. Madera aserrada que se utiliza en la fabricación de un repostero.

Materiales indirectos, son todos aquellos involucrados en la elaboración de un producto, pero no son materiales directos. Estos se incluyen como parte de los costos indirectos de fabricación. Eje. Pegamento usado en construir el repostero.

Mano de Obra, es el esfuerzo físico o mental empleados en la fabricación de un producto. Según Cerisola (2008), los costos de mano de obra pueden dividirse en mano de obra directa y mano de obra indirecta.

#### **1.4. Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área logística y de producción sobre los costos operativos en una empresa de calzados, Trujillo 2021?

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área logística y de producción sobre los costos operativos en una empresa de calzados, Trujillo 2021

##### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar y analizar la situación actual del área de logística y de producción en una empresa de calzados, Trujillo 2021
- Proponer herramientas de mejora, orientadas a reducir costos operativos en las áreas logística y de producción en una empresa de calzados, Trujillo 2021
- Calcular la variación de costos operativos como efecto de la implementación de la propuesta.
- Evaluar la viabilidad económica de la propuesta de mejora.

#### **1.6. Hipótesis**

La propuesta de mejora en el área logística y de producción, reduce los costos operativos en una empresa de calzados, Trujillo 2021

#### **1.7. Justificación**

##### **1.7.1. Justificación Teórica**

La presente tesis se justifica teóricamente dado que se analizará y aplicará los conceptos básicos e ideas de las herramientas de ingeniería industrial (MRP, AMEF,

Plan de Capacitación, Gestión de inventarios) para mejorar la rentabilidad de la empresa de calzado en estudio. Además, la investigación tendrá un impacto no solo en el área de producción y logística, sino también, contribuirá en la mejora de un ambiente de trabajo agradable, eliminando malestares de los clientes dada la influencia en la producción, los cuales se venían originando incumplimientos en la entrega de pedidos.

### **1.7.2. Justificación Práctica**

La presente investigación adquiere valor práctico porque el resultado permitió encontrar soluciones concretas a las deficiencias en el sistema productivo, logístico y en la rentabilidad de la empresa de calzados en Trujillo 2021. El diagnóstico nos muestra la realidad de la organización donde se ha evidenciado deficiencias significativas en la gestión de la empresa. Asimismo, la investigación determinó el impacto económico que han de propiciar las mejoras de la propuesta desarrollada, en beneficio tanto para la empresa como para su entorno ya que se estaría dando pie a más puestos de trabajo y a su vez a un ejemplo claro de emprendimiento.

### **1.7.3. Justificación metodológica**

El presente estudio se elaboró bajo los lineamientos establecidos en la investigación científica y la redacción del informe se hizo respetando las Normas APA Séptima Edición y de acuerdo al formato de la Universidad Privada del Norte. Asimismo, los instrumentos elaborados para el recojo de datos y los resultados obtenidos podrán ser utilizados como referencia por futuros investigadores que aborden las variables de propuesta de mejora en área de producción, logística y sobre la variable de la rentabilidad.

#### **1.7.4. Justificación académica**

El presente informe de investigación adquiere valor académico porque podrá ser empleado como una significativa fuente de información a los estudiantes y profesionales de Ingeniería Industrial, así como para otros profesionales de otras carreras afines, para que se tenga a la mano una fuente de investigación sobre el sector calzado, y de esta manera se mejorara la predisposición de este tema de investigación.

## 1.8. Variables, Operacionalización

**Tabla 1.** Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Herramientas	Indicador	Fórmula del Indicador	Escala de Medición
<b>Variable independiente:</b>  Propuesta de mejora en el área de logística y producción	MRP II	% Consumo de materias primas	$\frac{N^{\circ} \text{ total consumo real}}{N^{\circ} \text{ total de materias primas}} \times 100$	Razón
		% Materiales utilizados	$\frac{N^{\circ} \text{ total de materiales utilizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales adquiridos}} \times 100$	
		% Producción retrasada	$\frac{N^{\circ} \text{ total de producción retrasada}}{N^{\circ} \text{ total de producción}} \times 100$	
		% Abastecimiento efectivo	$\frac{N^{\circ} \text{ total de abastecimientos efectivos}}{N^{\circ} \text{ total de abastecimientos}} \times 100$	
	Análisis de Modo y Efecto de fallas (AMEF)	% Pares rechazados	$\frac{N^{\circ} \text{ total de abastecimientos efectivos}}{N^{\circ} \text{ total de abastecimientos}} \times 100$	Razón
		% Trabajadores capacitados en el área de producción	$\frac{N^{\circ} \text{ total de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores del área de producción}} \times 100$	Razón
	Plan de capacitación	% Trabajadores capacitados en el área de logística	$\frac{N^{\circ} \text{ total de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores del área de logística}} \times 100$	

	Kárdex	% Inventario de control de materia prima	$\frac{N^{\circ} \text{ total de materia prima en stock}}{N^{\circ} \text{ total de materia prima adquirida}} \times 100$	Razón
		% Procedimientos de trabajo	$\frac{N^{\circ} \text{ total de procedimientos implementados}}{N^{\circ} \text{ total de procedimientos de trabajo}} \times 100$	
	Análisis de perfil de puesto	% Personal experimentado	$\frac{N^{\circ} \text{ total de trabajadores experimentados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores en el área de producción}} \times 100$	Razón
<b>Variable dependiente:</b>				
Costos operativos	Operacional de costos operativos	% de reducción de los costos operativos	$\frac{\text{Reducción de los costos}}{\text{Costos operativos totales}} \times 100$	Razón

*Nota.* Elaboración propia

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### 2.1.1. Tipo de investigación

La presente tesis de investigación es de tipo aplicada porque la problemática de estudio se está llevando a un contexto real donde se empleará las teorías relacionadas al área de producción y logística para obtener una mejoría en la rentabilidad en la empresa en estudio, es decir, la investigación busca un valor monetario para la organización.

#### 2.1.2. Diseño de investigación

En cuanto al diseño de investigación es pre experimental, dado que se trabajó con un grupo muestra que se evalúa previo a la presentación del estímulo, luego se le administra el tratamiento y finalmente se aplica una prueba posterior al estímulo.

El esquema del diseño pre experimental es el siguiente:

$$G: O_1 \longrightarrow X \longrightarrow O_2$$

Donde:

G: Grupo de muestra experimental de la empresa de calzados en Trujillo 2021,

O<sub>1</sub>: Medición previa de costos operativos

X: Aplicación de propuesta de mejora en gestión logística y de producción.

O<sub>2</sub>: Medición posterior de costos operativos

## 2.2. Población y muestra

### 2.2.1. Población

La población estuvo conformada por todas las áreas de la empresa de fabricación de calzados, Trujillo 2021.

### 2.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por las áreas de producción y logística de la empresa de fabricación de calzados, Trujillo 2021.

## 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La presente investigación usó las siguientes técnicas de recolección de datos:

**Tabla 2.** *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Justificación</b>	<b>Aplicación</b>
Entrevista	Guía de preguntas	Realizar un diagnóstico de la tendencia de las temporadas de demanda de producción.	Jefe de producción, jefe de logística, gerente general.
Encuesta	Cuestionario	Realizar un diagnóstico del área de producción y logística	Colaboradores del área de producción y logística
Observación	Estudio de tiempos	Para medir los tiempos de producción	Área de producción
Análisis documental	Registro documental	Determinar los índices de producción, consumo de materiales, ventas e inventarios.  Índices de rentabilidad	Reportes del área de producción y logística  Información financiera de la empresa

*Nota.* Elaboración propia



## 2.4. Procedimiento

Para el desarrollo de la presente investigación se hizo mediante tres etapas: diagnóstico de la situación actual del área de logística y de producción de la empresa, diseño de la propuesta de mejora de procesos y la medición de la viabilidad económica del proyecto. Cada etapa tuvo sus procedimientos como se detallan a continuación:

**Tabla 3.** *Resumen de etapas y procedimientos*

<b>Etapas</b>	<b>Procedimiento</b>
Diagnóstico	<p>Para realizar el diagnóstico se realizaron las siguientes herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama de Ishikawa: Identificación de problemas y fallas de la empresa.</li> <li>- Entrevista: Preguntas realizadas al jefe de producción, jefe de logística y gerente general.</li> <li>- Encuesta: Preguntas realizadas a los colaboradores del área de producción.</li> <li>- Matriz de priorización: se realizó para determinar la frecuencia de los problemas detectados.</li> <li>- Diagrama de Pareto: Se realizó para establecer el 80% y 20% de las problemáticas.</li> <li>- Matriz de indicadores: Permitió cuantificar las pérdidas monetariamente.</li> </ul>
Diseño de la propuesta de mejora	<p>En esta etapa, se propuso soluciones para cada causa raíz detectada del área de producción, es decir cada CRI tuvo su acción de mejora y a su vez tuvo su herramienta de solución. Se desarrollaron las técnicas y herramientas en el área de logística y producción que nos permitió incrementar la rentabilidad de la empresa de calzados, Trujillo 2021</p>

---

Evaluación económica - financiera	Se realizó un cuadro de ingresos, de costos e inversiones para determinar la viabilidad económica financiera de la propuesta de mejora, lo cual permitió calcular el VAN, TIR y Costo Beneficio.
--------------------------------------	--

---

*Nota.* Elaboración propia

## 2.5. Aspectos éticos

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se empleó herramientas de la ingeniería industrial para mitigar la problemática encontrada en el área de producción de la empresa en estudio; para lo cual se respeta la propiedad intelectual y derechos de autor de las fuentes citadas como en la literatura teórica y antecedentes que se tomaron como referencias, asimismo, la responsabilidad política, social y ética, veracidad de los resultados y protección de los datos.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), la investigación considera los siguientes criterios éticos:

- **Consentimiento informado:** Es un derecho de protección a los investigados. Debe aparecer por escrito el sustento del consentimiento de los investigados cuando éstos conceden al investigador la oportunidad de poder hacer un estudio.
- **Privacidad, anonimato y confidencialidad:** Según el derecho a la privacidad, el sujeto de investigación tiene el derecho al anonimato y a asumir que los datos recogidos serán confidenciales. La confidencialidad es el manejo seguro por parte de los investigadores de la información o los datos compartidos por una persona para garantizar que los datos se mantendrán en privado para los demás. Se tendrá

en cuenta el anonimato del investigado, por lo cual las encuestas no tuvieron nombre.

- **Autonomía:** Derecho a la autodeterminación, consistirá en dejar que el participante exprese lo que siente, lo que piensa y lo que hace sin ningún tipo de coacción

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Diagnóstico de la actualidad de la empresa

#### 3.1.1. Datos de la empresa

- **Reseña histórica:**

Es una empresa productora o fabricante de calzados sport dirigido al mercado nacional y al extranjero, específicamente en tres líneas: caballeros, damas y niños, dicha empresa es una organización en constante cambio por el mismo rubro al que se dedica, mejorando su diseño, modelo, producto y servicio al cliente, procurando lograr la alta competitividad de la organización optimizando e innovando sus recursos de capital humano, tecnológico y económico. De tal forma la empresa dirige sus estrategias a optimizar la producción siguiendo así una adecuada organización y control, contribuyendo así el fortalecimiento estructural a la organización, así como también brindado una producción más eficiente y eficaz. Moda, calidad, confort y servicios.

- **Misión:**

Somos una empresa que fabrica y vende calzados sport de cuerpo para damas, caballero y niños, que gestiona y dirige el talento humano de sus colaboradores y mejora todos sus procesos manera continua para ofrecer a nuestros clientes lo mejor en la moda, calidad y confort.

- **Visión:**

Ser una empresa con gran posicionamiento de marca, altamente competitiva, formado por personas de gran productividad humana y líder a nivel nacional e internacional en base a calidad.

▪ **Objetivos estratégicos:**

- ✓ Posicionar a nuestras marcas dentro del segmento líder del mercado.
- ✓ Incorporar permanentemente nuevas tecnologías en los procesos productivos.
- ✓ Desarrollar y capacitar a nuestro personal en todas las áreas, potenciando los valores de profesionalismo, calidad y servicio.
- ✓ Crear asociaciones con los mejores proveedores y clientes del mercado, para proporcionar valor agregado a los servicios y productos que comercializamos.
- ✓ Respetar el medioambiente a través de un desarrollo sostenible en todas las etapas involucradas en proceso productivo.

▪ **Principales proveedores:**

**Tabla 4.** *Principales proveedores*

RUC	Empresa
20104624104	Curtiembre La Pisqueña S.A.
20511078459	Manufacturera de Envases Industriales S.A.C.
20522469468	Corporación Coloccini S.A.C.
20440207422	Curtiembre Orión S.A.C.
10180768349	Ramírez Haro Juan Amilcar
2033243111	Caulats E.I.R.L.
20297131975	Industrias Ramosa E.I.R.L.

*Nota.* Información de la empresa de calzado, Trujillo 2021

▪ **Principales clientes:**

**Tabla 5.** *Principales clientes*

<b>RUC</b>	<b>Empresa</b>
20482333258	Rubio S.A.C.
20131708191	Anyeli S.R.L.
20481601666	Net Shoes S.A.C.
20482320431	Alvex EIRL

*Nota.* Información de la empresa de calzado, Trujillo 2021

**3.1.2. Análisis FODA de la empresa**

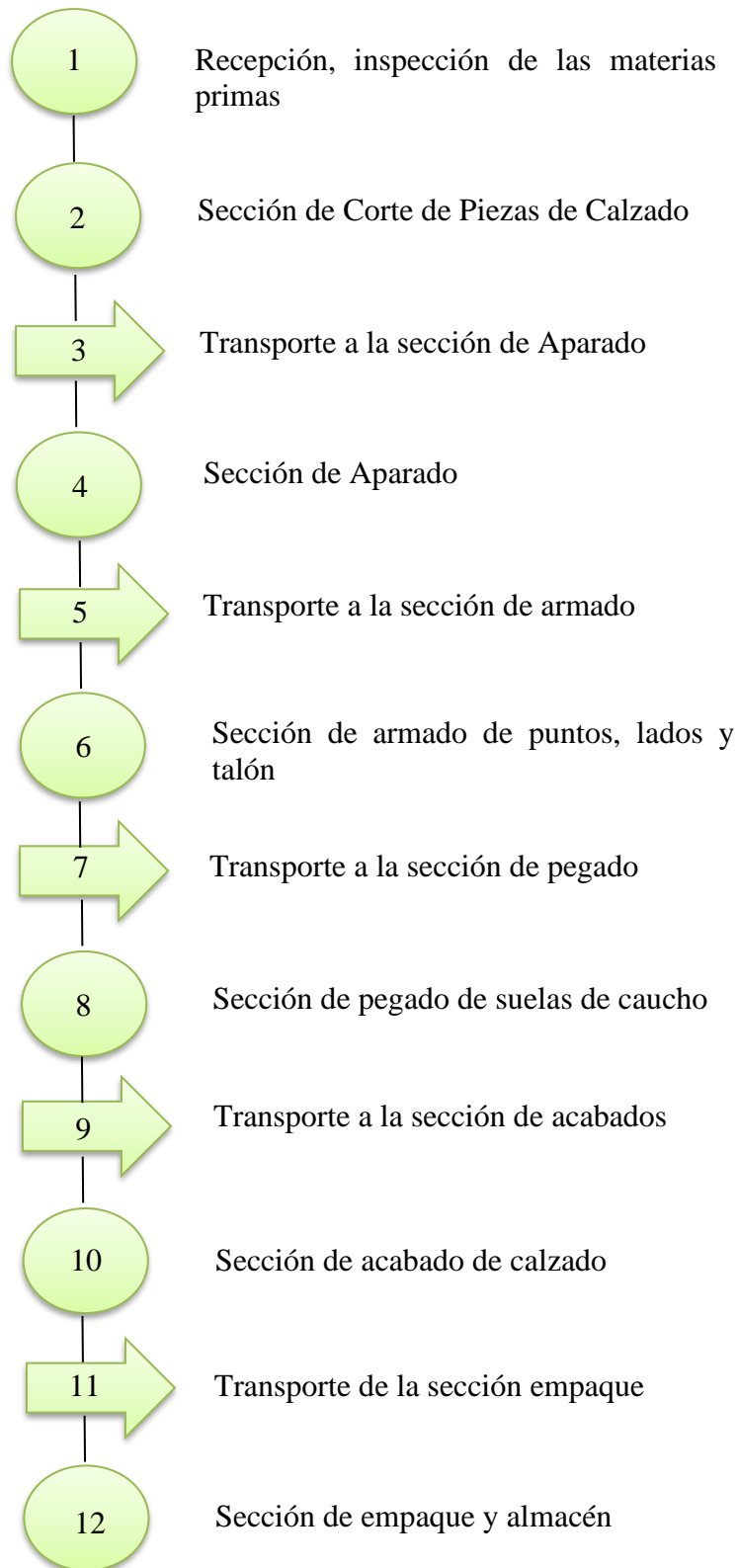
**Tabla 6.** *Matriz FODA de la empresa de calzados, Trujillo 2021*

<b>Interior de la entidad</b>	<b>Exterior de la entidad</b>
<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrece productos de alta calidad (100% cuero)</li> <li>• Los precios son accesibles al mercado.</li> <li>• Innovación de modelos según estaciones del año.</li> <li>• Personal calificado</li> <li>• Buena atención al cliente</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la producción.</li> <li>• Expansión a nuevos mercados tanto a nivel nacional como internacional</li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso de entrega de materia prima</li> <li>• No cuenta con tienda propia</li> <li>• Falta de publicidad</li> <li>• Espacio geográfico reducido</li> <li>• Falta de un almacén más espacioso para las materias primas entre otros</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicidad más notoria de empresa.</li> <li>• Copia de modelos.</li> <li>• Posicionamiento de mercado de otra entidad</li> </ul>

*Nota.* Información de la empresa de calzado, Trujillo 2021

### 3.1.3. Diagrama de Flujo de la empresa de calzados, Trujillo 2021

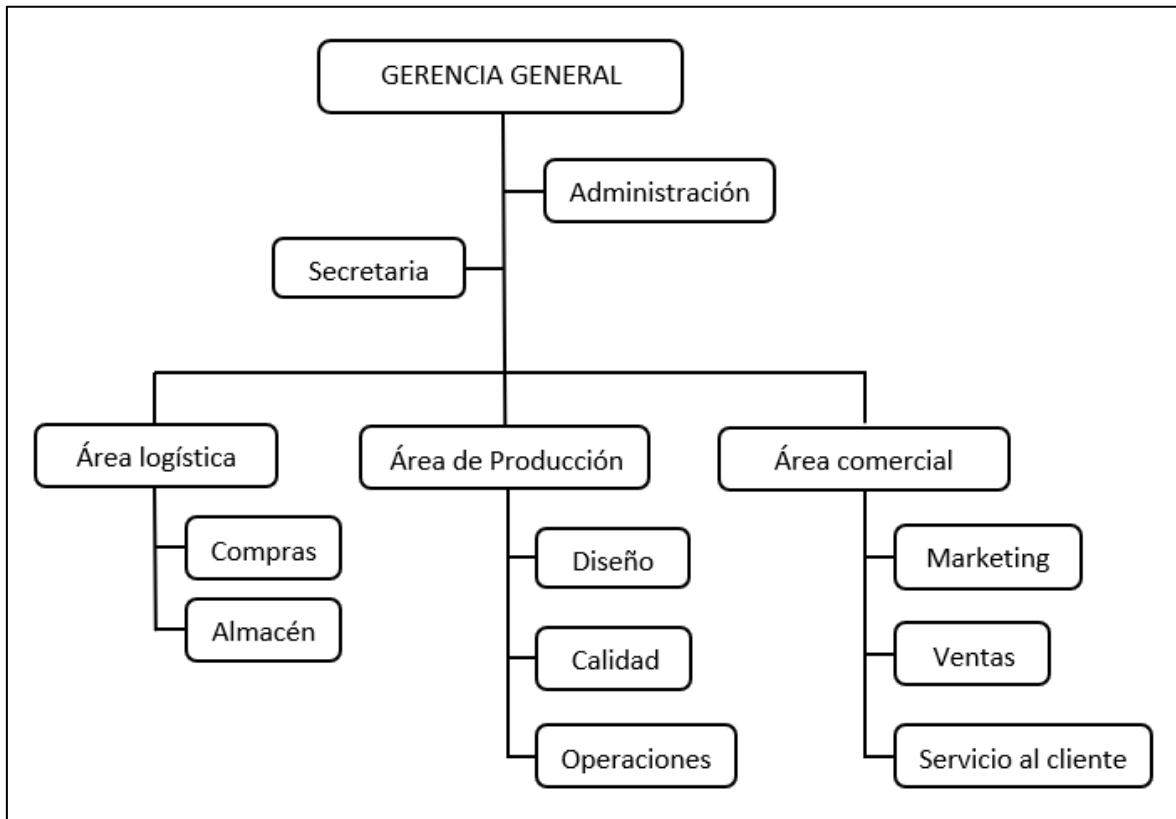
**Figura 3** Diagrama de Flujo del proceso productivo de la empresa



*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

### 3.1.4. Organigrama de la empresa

**Figura 4** Organigrama de la empresa de calzados, Trujillo 2021



*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

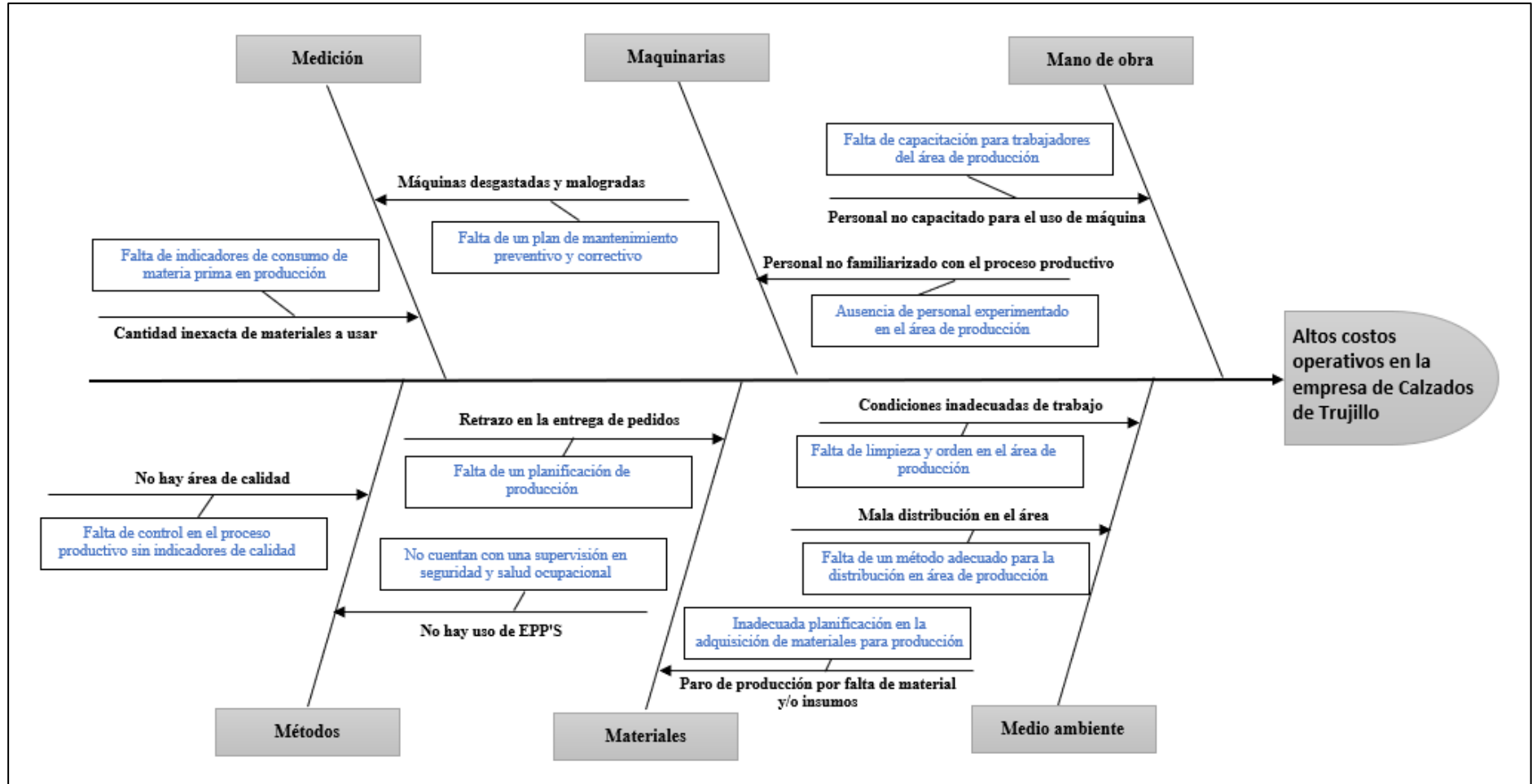
### 3.1.5. Situación del sector de calzado

La Provincia de Trujillo, además de ser conocida como la capital de la eterna primavera y uno de los destinos turísticos peruanos más atractivos, se caracteriza por ser el segundo productor de calzado a nivel nacional con un 36.05% de un universo total de 3765 empresas. Además, la Sociedad Nacional de Industrias (SIN) informó en el año 2019, que el 96.7% de las empresas productoras de calzado en Perú son microempresas.



### 3.1.6. Análisis de causa raíz del área de producción

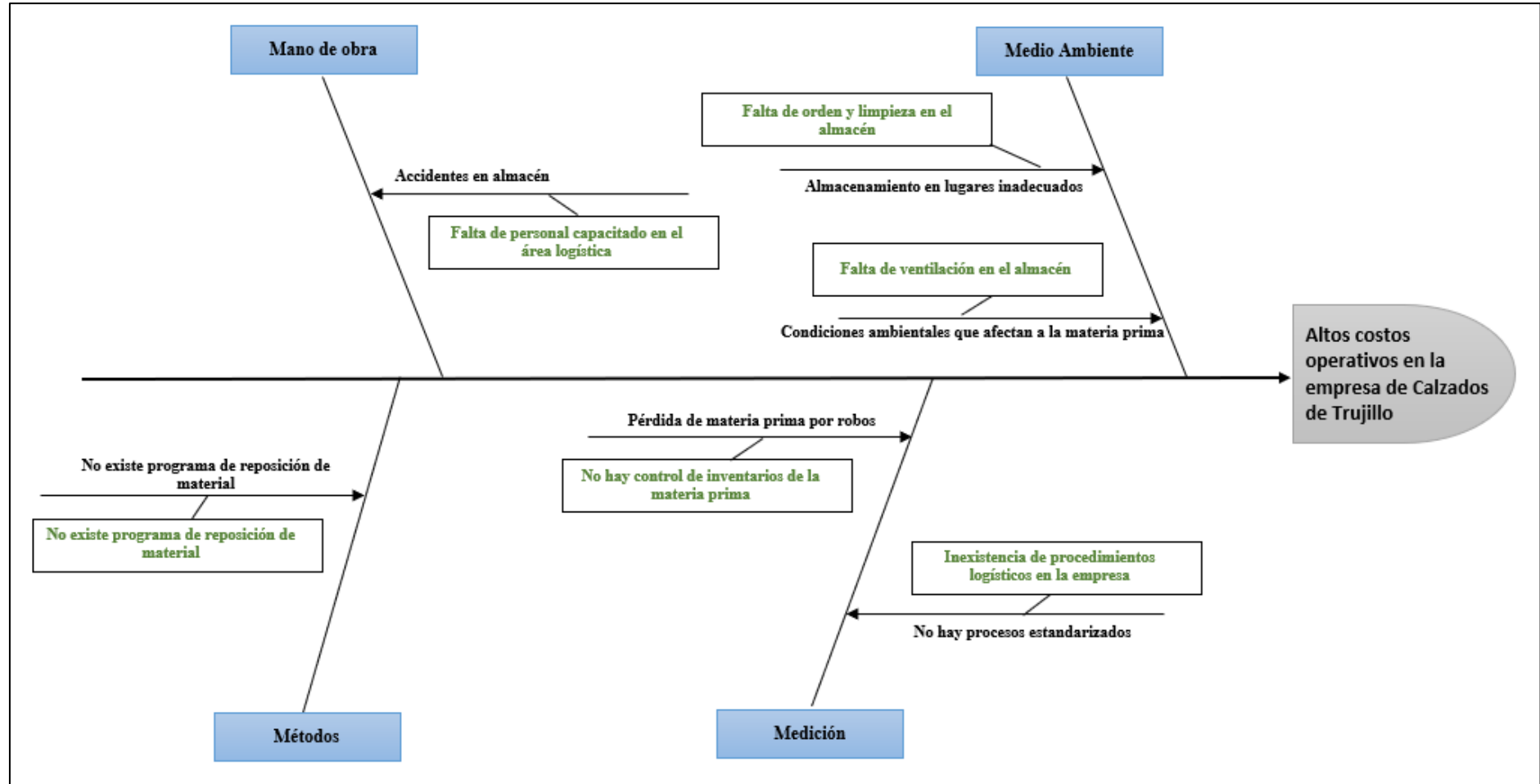
**Figura 5** Diagrama de Ishikawa sobre las causas raíz de los altos costos operativos del área de producción en una empresa de calzados, Trujillo 2021



Nota. Elaboración propia

### 3.1.7. Análisis de causa raíz del área de logística

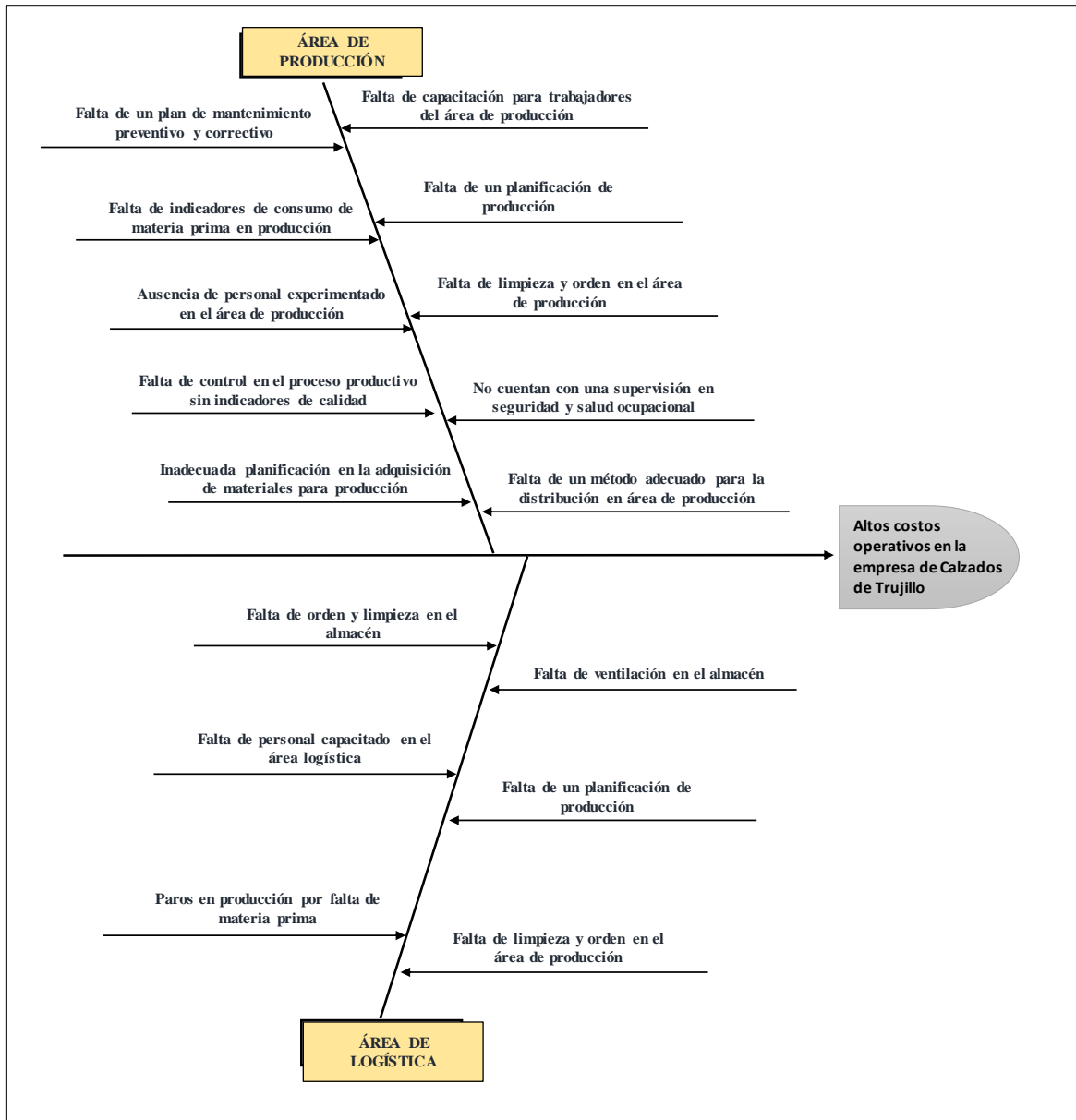
**Figura 6** Diagrama de Ishikawa sobre las causas raíz de los altos costos operativos del área de logística en una empresa de calzados, Trujillo 2021



*Nota.* Elaboración propia

### 3.1.8. Análisis de causa raíz en conjunto del área de producción y logística

**Figura 7** Diagrama de Ishikawa agrupado sobre las causas raíz de los altos costos operativos en una empresa de calzados, Trujillo 2021



*Nota.* Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura 7, hay un total de 10 causas raíces en el área de producción y 6 causas raíces en el área logística que provocan los altos costos operativos en la empresa de calzados, Trujillo 2021

### 3.1.9. Análisis de causa raíz en conjunto del área de producción y logística

**Tabla 7** *Listado de las causas raíces del alto costo operativo en una empresa de calzados, Trujillo 2021*

ITEM	DESCRIPCIÓN
CR-P1	Falta de una planificación de producción
CR-P2	No cuentan con una supervisión en seguridad y salud ocupacional
CR-P3	Falta de limpieza y orden en el área de producción
CR-P4	Falta de un método adecuado para la distribución en área de producción
CR-P5	Inadecuada planificación en la adquisición de materiales para producción
CR-P6	Falta de orden y limpieza en el almacén
CR-P7	Falta de ventilación en el almacén
CR-P8	Falta de capacitación para trabajadores del área de producción
CR-P9	Ausencia de personal experimentado en el área de producción
CR-P10	Falta de personal capacitado en el área logística
CR-L11	Falta de control en el proceso productivo sin indicadores de calidad
CR-L12	No existe programa de reposición de material
CR-L13	Falta de indicadores de consumo de materia prima en producción
CR-L14	No hay control de inventarios de la materia prima
CR-L15	Inexistencia de procedimientos logísticos en la empresa
CR-L16	Falta de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo

*Nota.* Elaboración propia

### 3.1.10. Análisis de causa raíz en conjunto del área de producción y logística

**Tabla 8** Priorización de las causas raíces

FACTORES	CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	Encuestados				PUNTAJE		
			J. P.	J. L.	OP. 1	OP. 2		OP. 3	OP. 4
MATERIALES	CR1	Falta de una planificación de producción	13	12	13	14	11	10	73
	CR2	No cuentan con una supervisión en seguridad y salud ocupacional	3	2	4	3	2	4	18
	CR3	Falta de limpieza y orden en el área de producción	3	2	3	3	2	3	16
	CR4	Falta de un método adecuado para la distribución en área de producción	2	1	3	3	4	4	17
MEDIO AMBIENTE	CR5	Inadecuada planificación en la adquisición de materiales para producción	10	9	10	11	10	11	61
	CR6	Falta de orden y limpieza en el almacén	4	4	2	4	4	2	20
	CR7	Falta de ventilación en el almacén	3	3	3	2	3	4	18
MANO DE OBRA	CR8	Falta de capacitación para trabajadores del área de producción	10	9	10	10	9	10	58
	CR9	Ausencia de personal experimentado en el área de producción	8	7	8	8	8	8	47
	CR10	Falta de personal capacitado en el área logística	10	9	10	9	10	11	59
MÉTODOS	CR11	Falta de control en el proceso productivo sin indicadores de calidad	8	7	8	8	7	8	46
	CR12	No existe programa de reposición de material	7	7	8	7	7	8	44
	CR13	Falta de indicadores de consumo de materia prima en producción	7	8	7	7	8	8	45
MEDICIÓN	CR14	No hay control de inventarios de la materia prima	9	8	9	10	9	9	54
	CR15	Inexistencia de procedimientos logísticos en la empresa	7	7	8	7	7	8	44
MAQUINARIAS	CR16	Falta de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo	4	3	5	5	5	4	26

*Nota.* Elaboración propia

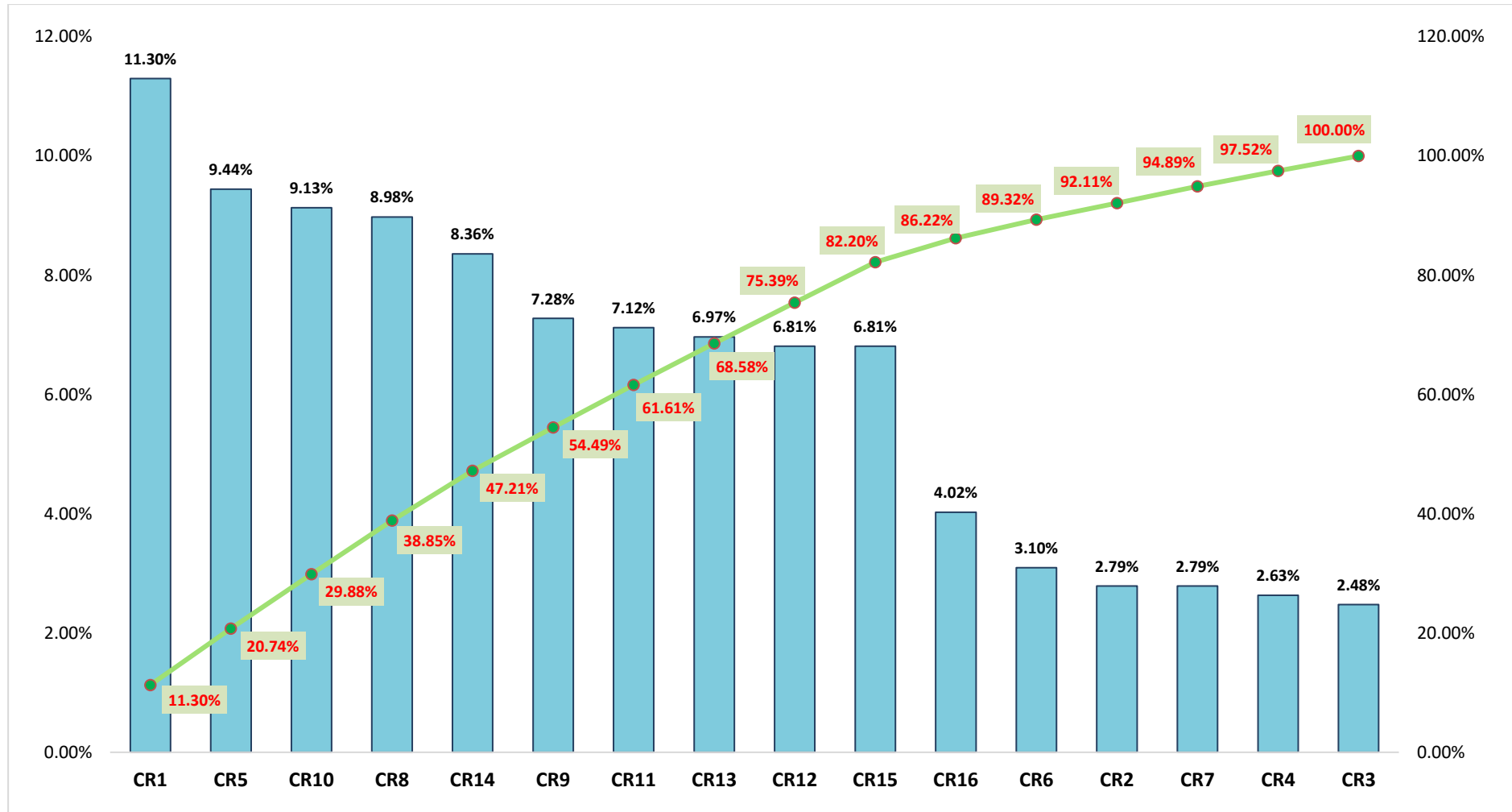
### 3.1.1. Diagrama de Pareto de las causas raíces

**Tabla 9** Distribución en frecuencia y acumulado de las causas raíces

CR	Descripción de la causa raíz	Frec.	%	Acum.
CR1	Falta de una planificación de producción	73	11.30%	11.30%
	Inadecuada planificación en la adquisición de			
CR5	materiales para producción	61	9.44%	20.74%
CR10	Falta de personal capacitado en el área logística	59	9.13%	29.88%
	Falta de capacitación para trabajadores del área de			
CR8	producción	58	8.98%	38.85%
CR14	No hay control de inventarios de la materia prima	54	8.36%	47.21%
	Ausencia de personal experimentado en el área de			
CR9	producción	47	7.28%	54.49%
	Falta de control en el proceso productivo sin			
CR11	indicadores de calidad	46	7.12%	61.61%
	Falta de indicadores de consumo de materia prima en			
CR13	producción	45	6.97%	68.58%
CR12	No existe programa de reposición de material	44	6.81%	75.39%
CR15	Inexistencia de procedimientos logísticos en la empresa	44	6.81%	82.20%
	Falta de un plan de mantenimiento preventivo y			
CR16	correctivo	26	4.02%	86.22%
CR6	Falta de orden y limpieza en el almacén	20	3.10%	89.32%
	No cuentan con una supervisión en seguridad y salud			
CR2	ocupacional	18	2.79%	92.11%
CR7	Falta de ventilación en el almacén	18	2.79%	94.89%
	Falta de un método adecuado para la distribución en			
CR4	área de producción	17	2.63%	97.52%
CR3	Falta de limpieza y orden en el área de producción	16	2.48%	100.00%
	<b>TOTAL</b>	<b>646</b>		

*Nota.* Elaboración propia

Figura 8 Diagrama de Pareto



Nota. Elaboración propia

### 3.2. Análisis de la Propuesta de mejora

#### 3.2.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de las causas raíces

**Tabla 10** *Matriz de indicadores de las causas raíces*

CR	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL %	PÉRDIDA TOTAL	VALOR MEJORADO %	PÉRDIDA MEJORADA	BENEFICIO (S/.)	HERRAMIENTA DE MEJORA
CRP-11	Falta de control en el proceso productivo sin indicadores de calidad	% Pares rechazados	$\frac{\text{N}^\circ \text{ total de pares rechazados}}{\text{N}^\circ \text{ total de pares producidos}}$	1.3%	S/ 6,253.00	0%	S/ 665.00	S/ 5,589.00	Análisis de Modo y Efecto de fallas
CRP-13	Falta de indicadores de consumo de materia prima en producción	% indicadores de consumo de M.P.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ total de consumo real}}{\text{N}^\circ \text{ total de M.P.}}$						
CRL-12	No existe programa de reposición de material	% Materiales Utilizados	$\frac{\text{N}^\circ \text{ total de materiales utilizados}}{\text{N}^\circ \text{ total de materiales adquiridos}}$	92%		80%			
CRP-1	Falta de una planificación de producción	% Producción retrasada	$\frac{\text{N}^\circ \text{ total de producción retrasada}}{\text{N}^\circ \text{ total de producción}}$	11%	S/ 21,196.90	5%	S/ 5,081.40	S/ 16,115.50	MRP II
CRP-5	Inadecuada planificación en la adquisición de materiales para producción	% Abastecimiento efectivo	$\frac{\text{N}^\circ \text{ total de abastecimientos efectivos}}{\text{N}^\circ \text{ total de abastecimientos}}$	82%		97%			
CRP-8	Falta de capacitación para trabajadores del área de producción	% Trabajadores capacitados en el área de producción	$\frac{\text{N}^\circ \text{ total de trabajadores capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ total de trabajadores en el área de producción}}$	0%	S/ 3,668.38	80%	S/ 1,915.95	S/ 1,752.43	Plan de capacitación



CRL-10	Falta de personal capacitado en el área logística	% Trabajadores capacitados en el área logística	N° total de trabajadores experimentados / N° total de trabajadores en el área de producción								
CRP-9	Ausencia de personal experimentado en el área de producción	% Personal experimentado	N° total de trabajadores experimentados / N° total de trabajadores en el área de producción	0%	S/ 8,629.78	85%	S/ 3,092.19	S/ 5,537.59			Análisis de perfil de puesto
CRL-14	No hay control de inventarios de la materia prima	% inventario de control de materia prima	N° total de M.P. en stock / N° total de M.P. adquiridos								
CRL-15	Inexistencia de procedimientos logísticos en la empresa	% Procedimientos de trabajo	N° total de procedimientos implementados / N° total de procedimiento de trabajo	0%	S/ 5,626.00	85%	S/ 1,584.00	S/ 4,042.00			Kardex

*Nota.* Elaboración propia

**Descripción de causas raíces:** El proceso de fabricación en la empresa de calzados, Trujillo 2021 no cuenta con procedimientos estandarizados, lo que genera que no tenga estándares de tiempos para su producción, así como también pérdida en pares rechazados. Por otro lado, no se cuenta con un plan de requerimientos de material, las compras las realizan en base a la experiencia y cuando ya se acaba un determinado insumo. Eso hace que se generen compras urgentes de último momento. En el caso del cuero, el costo promedio es de 5 soles/pie cuadrado, mientras que en compras urgente llega a costar 7 soles/pie cuadrado.

### 3.2.2. Causa Raíz CRP-11:

Falta de control en el proceso productivo sin indicadores de calidad

#### 3.2.2.1. Explicación de causa raíz

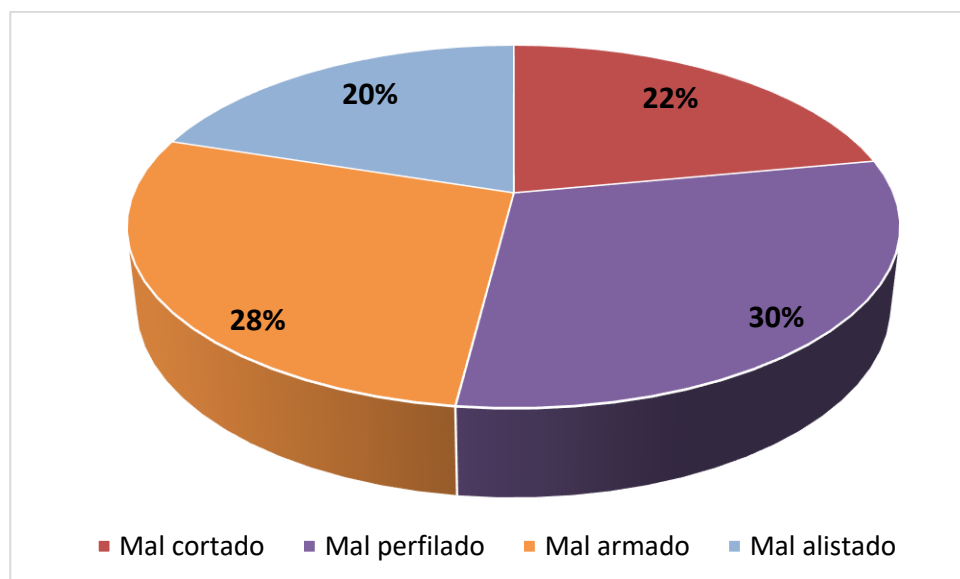
El control en el proceso productivo es muy importante, ya que se puede detectar a tiempo los defectos que se pueden encontrar en la línea, evitando el rechazo del producto por parte de los clientes.

En la empresa de calzados, Trujillo 2021, no existen indicadores de calidad ni cuenta con personal a cargo de la supervisión de la calidad de la producción, debido a esto la empresa ha tenido que aceptar varios pares rechazados por sus clientes.

#### 3.2.2.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para realizar el diagnostico se ha considerado la cantidad de pares rechazados por causa de defectos obtenidos durante el proceso productivo, las razones principales del rechazo son: el mal cortado, el mal perfilado, el mal armado y el mal alistado. En los anexos se presenta el costo por falta de control en el proceso productivo, el registro de pares rechazados durante el 2021.

**Figura 9** Porcentaje de pares rechazados según motivos



*Nota.* Elaboración propia

Según la Figura 9, el mayor motivo de rechazo fue por insatisfacción del perfilado del calzado, obtuvo un promedio de 50 pares al año con un porcentaje de 30% del total de pares rechazados, continuando con el mal armado del calzado con un promedio de 48 pares al año con el 28% y finalmente los pares con mal cortado y mal perfilado con 37 y 34 pares promedio al año con un 22% y 20% respectivamente del porcentaje total de pares rechazados en el 2021.

**Tabla 11** *Priorización de los potenciales de falla que causan rechazo*

Potencial de falla	Pares rechazados	% de Pares Rechazados de la Producción Total	% de Pares Rechazados según Potencial de Falla
Mal Cortado	37 pares	0,28%	22%
Mal Perfilado	50 pares	0,38%	30%
Mal Armado	48 pares	0,36%	28%
Mal Alistado	34 pares	0,26%	20%
<b>Total anual</b>	<b>169 pares</b>	<b>1,28%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

**Tabla 12** *Costo pérdida por CRP-11*

Costo Pérdida	
Promedio de Pares Rechazados al Mes	14 pares
Total de Pares Rechazados al Año	169 pares
Total de Pares Producidos al Año:	13188 pares
% Pares Rechazados al Año	1,28%
P.V. (Par)	S/ 37.00
<b>Pérdida Anual:</b>	<b>S/ 6,253.00</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

En el 2021, se obtuvo un promedio de 169 pares rechazados al año, generando un costo perdido anual de s/. 6.253,00 el cual disminuirá a partir de la implementación de las herramientas de mejora.

### 3.2.2.3. Solución propuesta: Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF)

La solución propuesta que se ofrece es el AMEF, nos permitirá identificar las fallas potenciales del diseño del producto o del proceso antes que estas ocurran, con el fin de eliminarlas o minimizarlas.

Se quiere lograr incrementar la rentabilidad, reduciendo los costos perdidos y sobre todo incrementar la confiabilidad con los clientes. Asimismo, se muestra el proceso que se realiza en el AMEF, considerando como información las causas mencionadas en el diagnóstico, para comparar el antes y después del NPR. Como el AMEF a desarrollar es por proceso se ha clasificado cada causa según su estación de trabajo para facilitar la comprensión de esta propuesta de mejora.

**Tabla 13** *Costo pérdida por CRP-11 con la implementación del AMEF*

<b>Costo Pérdida</b>	
Total de Pares Rechazados al Año	18 pares
Total de Pares Producidos al Año:	13188 pares
% Pares Rechazados al Año	0.14%
P.V. (Par)	S/ 37.00
<b>Pérdida Anual:</b>	<b>S/ 666.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

Después de realizar el desarrollo de la propuesta: AMEF, se obtuvo una reducción la cantidad de pares rechazados para el periodo 2022. El costo perdido anual después de la propuesta es de s/ 666,00 soles con una reducción de s/. 5.587,00 soles en comparación con el año 2021 y con un promedio de 18 pares rechazados al año.

### 3.2.3. Causas Raíz CRP-13 y CRL-12

CRP-13: Falta de indicadores de consumo de materia prima en producción

CRL-12: No existe programa de reposición de material

#### 3.2.3.1. Explicación de causa raíz

En la empresa de de calzado, Trujillo 2021 S.A.C. no hay una correcta programación en la reposición de los materiales ni tampoco un método para la supervisión entre los procesos que tiene que pasar el calzado hasta la entrega al cliente. No existe un parámetro que indique las cantidades necesarias del consumo de los materiales y así manejar de una manera más disciplinada los diversos tipos de materiales

#### 3.2.3.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para poder diagnosticar ello, se accedió a la información de consolidado de producción, que reúne todas las cantidades utilizadas de los materiales de cuero, forro y cartón fibra. Luego de analizar la información recopilada, se procedió a hallar la cantidad en exceso que se consume de una cantidad estándar, para saber cuál de los tres elementos se utiliza de manera correcta y así determinar sus costos perdidos mensuales.

**Tabla 14** Costo pérdida por CRP-13 y CRL-12

<b>Costo Pérdida</b>	
% Consumo de M.P.	112%
Costo desperdicio cuero	S/ 3,070.00
Costo desperdicio forro	S/ 2,356.00
Costo desperdicio cartón fibra	S/ 2,109.00
<b>Costo pérdida anual:</b>	<b>S/ 7,535.00</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

En los anexos también se observa que el consumo promedio del cuero de 102% del total de un consumo estándar ya establecido, es decir se utiliza 614 pies más de lo requerido al año para el proceso productivo lo que nos genera un costo perdido mensual de S/ 3.070 soles; el forro presenta un consumo promedio de 114% del total del consumo estándar, utilizando 236 metros más de lo necesario durante el año 2021 dando una pérdida de S/ 2.356 soles y por último observamos el cartón fibra con un consumo de 112% que es representativo por 141 planchas adicionales al consumo estándar establecido que nos genera un costo pérdida de S/ 2.109 soles. La empresa tiene un consumo de materia prima superior a los estándares establecidos para los procesos, siendo representado con el 112%, implicando un costo perdido total anual de S/ 7.535 durante el año 2021.

### 3.2.3.3. Solución propuesta para el CRP-13 y CRL-12

Para poder elaborar la solución propuesta de esta causa raíz, se procedió a elaborar el balance de materiales de la empresa para el modelo Mocasín, (Anexo 14).

En el Anexo 16 muestra el consumo de materia prima durante el 2022 y la reducción del consumo de los principales materiales, de lo cual se pudo detallar el siguiente cuadro.

**Tabla 15** Costo pérdida por CRP-13 y CRL-12 con la implementación del MRP-II

<b>Costo Pérdida</b>	
% Consumo de M.P.	103%
Costo desperdicio cuero	S/ 1,780.00
Costo desperdicio forro	S/ 606.00
Costo desperdicio cartón fibra	S/ 546.00
<b>Costo pérdida anual:</b>	<b>S/ 2,932.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

Después de realizar el desarrollo de la propuesta: MRP-II, se obtuvo una reducción en la cantidad de materia prima para el proceso productivo durante el periodo 2022. El costo perdido anual después de la propuesta es de S/ 2.932 soles con una reducción de S/ 4.602 soles en comparación con el año 2021 y con un ahorro promedio de 258 pies de cuero, 175 metros de forro, 105 planchas menos al consumo desperdiciado el año anterior a la implementación de la herramienta.

### **3.2.4. Causas Raíz CRP-1: Falta de una planificación de la producción**

#### **3.2.4.1. Explicación de causa raíz**

El encargado de planificar la producción del modelo Mocasín, lo realiza de forma empírica, teniendo en cuenta la capacidad de la planta y los meses con mayor demanda. La empresa no cuenta con ninguna metodología de planificación provocando retrasos en las entregas de los pedidos, generando así costos por las penalidades pagadas por los retrasos.

#### **3.2.4.2. Diagnóstico de costos perdidos**

Para realizar el diagnóstico se tomó en cuenta a los 4 principales clientes los únicos que trabajan con penalidades por cada retraso de entrega del pedido, manejando cada uno el porcentaje que se acordó en un contrato ya establecido. Estos retrasos se deben a la mala programación de las horas hombre y también a la falta de materiales, cantidades no abastecidas en cada orden de producción. En los anexos se presenta el cuadro de los clientes que trabajan con la modalidad de penalidad por retraso de entrega.

**Tabla 16** *Costo pérdida por CRP-1*

<b>Costo Pérdida</b>		
% Consumo de M.P.		103%
Costo desperdicio cuero	S/	2,380.00
Costo desperdicio forro	S/	955.00
Costo desperdicio cartón fibra	S/	546.00
<b>Costo pérdida anual:</b>	<b>S/</b>	<b>3881.00</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

Los costos por retraso de entrega se obtuvieron a través como se menciona en los anexos. Durante el año 2021 se entregó alrededor de 1460 pares con retraso a los clientes, según datos de la empresa en estudio el costo perdido fue de S/ 3.881 soles.

### **3.2.4.3. Solución propuesta mediante el MRP-II**

La solución propuesta que se ofrece es el MRP-II, nos permitirá planificar la producción y así mismo saber la cantidad de materiales a usar. Se quiere lograr incrementar la rentabilidad, reduciendo los costos en los retrasos de entrega, desperdicio de materiales, compras de urgencia, y sobre todo incrementar la confiabilidad con los clientes.

Asimismo, se muestra el proceso que se realiza en el MRP-II, considerando como información los problemas de capacidad en el abastecimiento en la producción, ya mencionados anteriormente. Para el desarrollo del sistema MRP II, se partió del pronóstico de ventas para el año 2022.

Se procedió con el desarrollo del Plan maestro de producción el cual obra en los anexos, resultando la siguiente tabla resumen de órdenes de producción.

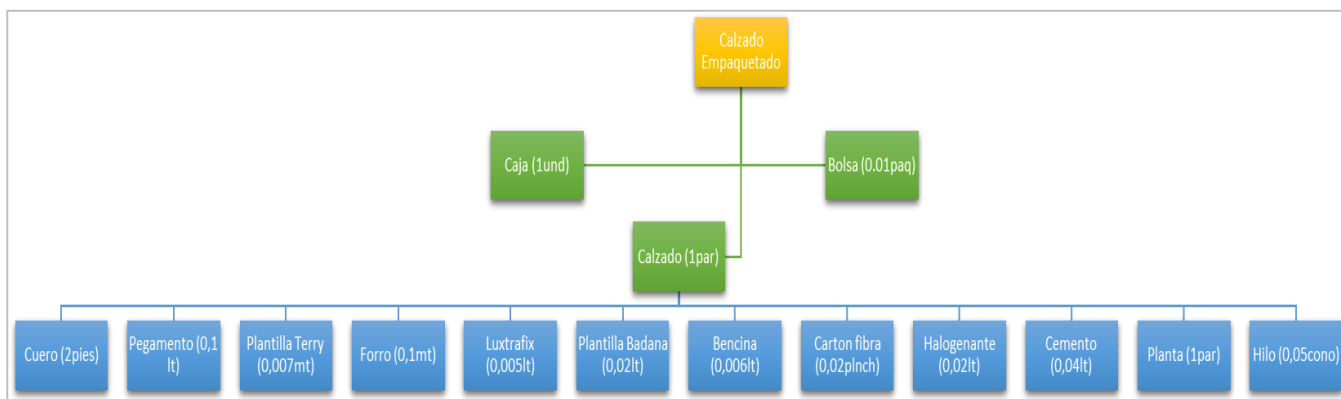


**Tabla 17** Ordenes de Producción PMP

MODELOS	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MOCASIN	33	102	87	108	96	93	93	96	111	99	102	99	108	102	99	120
EMBOLSADO	36	93	75	93	87	80	84	87	90	84	90	87	105	135	102	75
CALADO	-	54	52	63	72	75	75	87	76	93	84	93	108	105	105	120
<b>Producción agregada</b>	<b>69</b>	<b>249</b>	<b>214</b>	<b>264</b>	<b>255</b>	<b>248</b>	<b>252</b>	<b>270</b>	<b>277</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>279</b>	<b>321</b>	<b>342</b>	<b>306</b>	<b>315</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

**Figura 10** BOM Calzado modelo Mocasin



*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

Posteriormente se calcula la cantidad de materiales que se requieren por unidad producida y para cada modelo: Mocasin clásico, Embolsado, Calado, para que después sea calculado de acuerdo al Batch (1 docena de calzado Mocasin),

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

**Tabla 18** Ordenes de aprovisionamiento

DESCRIPCIÓN	Semana																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>PROGRAMA DE PRODUCCIÓN</b>	MODELO MOCASIN (BATCH)	2.8	8.5	7.3	9	8	7.8	7.8	8	9.3	8.3	8.5	8.3	9	8.5	8.3	10
	MODELO ENBOLSADO (BATCH)	3	7.8	6.3	7.8	7.3	6.7	7	7.3	7.5	7	7.5	7.3	8.8	11	8.5	6.3
	MODELO CALADO (BATCH)	0	4.5	4.3	5.3	6	6.3	6.3	7.3	6.3	7.8	7	7.8	9	8.8	8.8	10
	BOLSAS (PAQUETE)	1.7	2.5	2.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	3.2	3.4	3.1	3.2
	CAJAS (UNID)	249	214	264	255	248	252	270	277	276	276	279	321	342	306	315	0
	PEGAMENTO(LT)	5.5	20	17	22	21	20	20	22	23	23	22	23	26	27	25	26
	PLANTILLA TERRY (MT)	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	FORRO (MT)	5.6	21	18	22	21	20	21	22	23	22	23	23	26	28	24	25
<b>PROGRAMA DE COMPRA</b>	LUXTRAFIX (LT)	1.3	1	0.9	1.1	1	1	1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.3	1.4	1.2	1.3
	PLANTILLA BADANA (PIE2)	0	3.4	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3
	BENCINA (LT)	0	0.5	1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.3	1.4
	CARTON FIBRA (PLANCH)	0.4	5	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3
	HALOGENANTE (LT)	0	3.4	2.9	3.6	3.4	3.3	3.3	3.5	3.7	3.6	3.6	3.6	4.1	4.2	3.9	4.1
	CEMENTO (LT)	2.5	11	9.1	11	11	10	10	11	11	11	11	11	13	14	12	12
	PLANTA (PAR)	250	215	265	256	250	253	271	277	277	276	281	322	343	307	316	0
	HILO (CONO)	5.3	14	12	15	14	14	14	15	15	15	15	15	18	21	18	16
CUERO (PIE2)	145	483	414	511	490	477	484	516	532	526	527	534	611	655	583	595	

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

En seguida se determina las estaciones de trabajo para la producción del calzado, así mismo la cantidad de máquinas y trabajadores que se tienen disponibles, también se calcula el maestro de puesto de trabajo.

**Tabla 19** Estaciones de trabajo para la producción de calzado

Proceso	Sku	N° De Trabajadores	N° De Maq/ Equipos
A	MODELO MOCASIN	1	0
B	MODELO MOCASIN	4	5
C	MODELO MOCASIN	4	4
D	MODELO MOCASIN	2	0

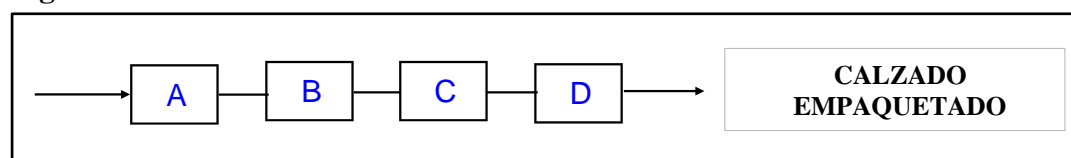
*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

**Tabla 20** Maestro de puestos de trabajo

Código	Descripción	Capacidad (Und/día)	Hrs dispon día	Días por semana	Actividad 1 Preparación	Actividad 2 Mano Obra	Actividad 3 Tiempo Maq	Factor de velocidad
1001	CORTE	510 pares	9	5		HH	HM	1.00
1002	PERFILADO	400 pares	9	5		HH	HM	0.78
1003	ARMADO	310 pares	9	5		HH	HM	0.61
1004	ALISTADO	610 pares	9	5		HH	HM	1.2

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

**Figura 11** Áreas de calzado



*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

Después de tener la información anterior se procede a desarrollar la hoja de ruta de acuerdo a los puestos de trabajo para que posteriormente se de paso a la lista de capacidades (BOC).

Con la información anterior se desarrolla la planeación de necesidades de capacidad, teniendo en cuenta los tiempos de proceso, horas hombre y el tiempo de maquinado por estación de trabajo para las 16 semanas que corresponde a los meses de Setiembre a diciembre del 2022, obteniendo la siguiente tabla resumen.

**Tabla 21** *Planeación de Necesidades de Capacidad*

SEM	Planificación	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
		Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
		Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs	Máx Hrs
		45	45	0	0	180	225	0	180	180	0	90	0
S1	Horas	1	1	-	1	0	0	1	0	0	1	1	-
	Capacidad												
S2	Horas	4	4	-	3	1	1	2	1	1	5	2	-
	Capacidad												
S3	Horas	3	3	-	3	1	1	2	1	1	4	2	-
	Capacidad												
S4	Horas	4	4	-	3	1	1	3	1	1	5	2	-
	Capacidad												
S5	Horas	4	4	-	3	1	1	2	1	1	5	2	-
	Capacidad												
S6	Horas	4	4	-	3	1	1	2	1	1	5	2	-
	Capacidad												
S7	Horas	4	4	-	3	1	1	2	1	1	5	2	-
	Capacidad												
S8	Horas	4	4	-	3	1	1	3	1	1	5	3	-
	Capacidad												

S9	Horas	4	4	-	3	1	1	3	1	1	5	3	-
	Capacidad												
S10	Horas	4	4	-	3	1	1	3	1	1	5	3	-
	Capacidad												
S11	Horas	4	4	-	3	1	1	3	1	1	5	3	-
	Capacidad												
S12	Horas	4	4	-	3	1	1	3	1	1	5	3	-
	Capacidad												
S13	Horas	5	5	-	4	1	1	3	1	1	6	3	-
	Capacidad												
S14	Horas	5	5	-	4	1	1	3	1	1	6	3	-
	Capacidad												
S15	Horas	5	5	-	4	1	1	3	1	1	6	3	-
	Capacidad												
S16	Horas	5	5	-	4	1	1	3	1	1	6	3	-
	Capacidad												

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

Concluyendo con el desarrollo del MPR II se pudo determinar que la empresa hasta la actualidad y con la demanda proyectada cuenta con capacidad en planta para producir los pedidos de los clientes y soportar el incremento de la demanda por campañas, así mismo la empresa de calzados De calzado, Trujillo 2021 S.A.C. va contar con el formato de las tablas formuladas para que actualice los datos y puede calcular la producción en caso sea menor o mayor a lo pronosticado. Los beneficios que se obtienen con el sistema MRP II son la disminución de inventarios y de los tiempos de espera en la producción y entrega de productos terminados, incrementando la eficiencia del trabajo.

Gracias a este desarrollo se logró controlar los retrasos en la entrega de pedidos siendo los datos obtenidos menores a los del año 2021. En el anexo se muestra los resultados después de la implementación.

**Tabla 22** Costo perdida por CRP – 1 con la implementación del MRP-II

<b>Costo Pérdida</b>	
Total de pares retrasados al año	650
Total de pares producidos al año	13572
% pares retrasados al año	5%
<b>Pérdida anual:</b>	<b>S/ 650.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

Después de realizar el desarrollo de la herramienta propuesta: MRP-II, se obtuvo un ahorro en el pago de penalidad por retraso en las entregas de pedidos durante el periodo 2022. El costo perdido anual después de la propuesta es de S/ 650 soles con una reducción de S/ 3.231 soles en comparación con el año 2021 y con un beneficio de 258 pies de cuero, 175 metros de forro, 105 planchas menos al consumo desperdiciado el año anterior a la implementación de la herramienta.

### 3.2.5. Causas Raíz CRP-5:

Inadecuada planificación en la adquisición de materiales para producción

#### 3.2.5.1. Explicación de causa raíz

No existe un programa de producción donde se planifique qué, cuánto y cuándo se fabricará determinado lote de mocasines. Además, no se cuenta con un plan de requerimientos de material. Las compras las realizan en base a la experiencia y

cuando ya se acaba un determinado insumo. Eso hace que se generen comprar urgentes de último momento.

### 3.2.5.2. Diagnóstico de costos perdidos

**Tabla 23** Costo perdida por CRP – 5

<b>Costo Pérdida</b>	
Total de compras de cuero no programadas al año	42
% de compras programadas de cuero	82%
% de compras de urgencia de cuero	18%
<b>Pérdida anual:</b>	<b>S/ 9,780.00</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

El cálculo para determinar el costo por esta causa se hizo en base a información de las compras urgentes como obran en los anexos, estos se realizaron en los meses anteriores, obteniendo un monto de S/ 9.780 soles, ya que en una compra programada el pie cuadrado de cuero está S/ 5 soles, mientras que en una compra urgente el precio es de S/ 7 soles, siendo el cuero uno de los principales materiales que genera costo en exceso de casi un 40% adicional al precio normal ya que la compra de emergencia se realiza en el mercado local.

### 3.2.5.3. Solución propuesta: Implementación del MRP-II

Con la propuesta en el área de producción y en el área logística, utilizando como herramientas: MRP-II, se logrará disminuir compras de emergencia, tiempos de espera en la producción, entrega de materiales y productos terminados, así como un correcto y uniforme método de trabajo, para lograr incrementar la eficiencia del

trabajo. A continuación, se muestran los costos por causas raíces antes y después de la propuesta de gestión de producción.

**Tabla 24** Costo perdida por CRP – 5 con la aplicación del MRP II

<b>Costo Pérdida</b>	
Total de compras de cuero no programadas al año	22
% de compras programadas de cuero	97%
% de compras de urgencia de cuero	3%
<b>Pérdida anual:</b>	<b>S/ 1,500.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

Concluimos que al implementar el MRP II se obtiene que el costo pérdida queda en: S/ 1.500 soles al año, obteniendo un beneficio de S/ 8.280 soles en ahorro y con reducción de casi el 50% en el total de compras no programadas de cuero.

### 3.2.6. Causas Raíz CRP-8 y CRL-10:

CRP – 8: Falta de capacitación para trabajadores del área de producción

CRL – 10: Falta de personal capacitado en el área logística

#### 3.2.6.1. Explicación de causa raíz

Esta causa raíz plasma la necesidad que tiene todo operador, colaborador de identificarse con el destino de su empresa, el cual implica conocer mejor su actividad a desarrollar, así como la contribución individual y/o grupal que habrá de aportar a los propósitos generales de la organización.

En el caso de la empresa de calzados, Trujillo 2021 el personal no está capacitado para desarrollarse correctamente, lo cual se evidencia en las faltas continuas al centro



de trabajo y aumento de retiro del personal por descontento con su inmediato superior, incidentes y accidentes laborales. Todo esto produce pérdidas por trabajos de reprocesos y retraso en el cumplimiento de las órdenes de producción.

### 3.2.6.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para realizar el diagnóstico se procedió a obtener los costos por falta de capacitación de personal, lo que incluye el costo por accidentes y/o incidentes laborales y costo por reparaciones de maquinaria dañada.

Cabe mencionar que se tomaron en cuenta solo los accidentes programados y el costo que representa es significativo ya que se pierde horas hombre dentro de la producción. Se realizó el análisis de dichos costos, detallados en los anexos.

La mayoría de los operarios son personas con habilidades empíricas inculcadas por el mismo sector de donde viven, estos mismos no han recibido enseñanza formal, sin embargo, han desarrollado sus capacidades por medio de la observación a otras personas y la práctica realizada desde muy corta edad. Por lo tanto, es necesario establecer una solución que disminuya las pérdidas ocasionadas por este problema.

**Tabla 25** Costo perdida por CRP – 8 y CRL - 10

<b>Costo Pérdida</b>	
Total de accidentes laborales y reparaciones de maquinarias	43
Costo total generado por accidente laborales	S/ 2,249.38
Costo total generado por reparación de maquinaria	S/ 1,420.00
<b>Pérdida anual:</b>	<b>S/ 3,669.38</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

Los costos por accidentes laborales y reparaciones de maquinaria se obtuvieron a través del Anexo 34. Durante el año 2021 genero un costo de S/. 2,249.38 soles en accidentes laborales y S/ 1,420.00 soles en reparaciones de maquinaria.

Todo asciende a S/. 3,669.38 soles siendo esta una suma representativa para la empresa y para lo cual se propone las siguientes líneas como solución para incrementar la rentabilidad.

### **3.2.6.3. Solución propuesta: Plan de capacitación en el área de producción y logística**

Como solución a la pérdida por costos incurridos, se propone implementar un programa y/o plan de capacitación para los colaboradores de la empresa, cuyo detalle se muestra en los anexos.

Para el año 2022, se propuso capacitar a los 5 operarios del área de perfilado para un mejor uso de la maquinaria en esta área y así evitar los mantenimientos y/o reparaciones por mal uso, a los 2 empleados para el área logística y a todos los colaboradores de la empresa de calzados, Trujillo 2021 teniendo como propuesta que todos sean capacitados para una implementación de 5S ya que se considera fundamental para una buena organización dentro de cada área de trabajo así se podrá desarrollar un espíritu ordenado y disciplinado.

Se realizará un monitoreo de la asistencia y eficacia de las capacitaciones a desarrollarse durante el año.

**Tabla 26** *Costo perdida por CRP-8 y CRL-10 implementado el Plan de capacitaciones*

<b>Costo Pérdida</b>	
Total de accidentes laborales y reparaciones de maquinarias	28
Costo total generado por accidente laborales	S/ 925.94
Costo total generado por reparación de maquinaria	S/ 990.00
<b>Pérdida anual:</b>	<b>S/ 1,915.94</b>

*Nota.* Elaboración propia

Con la ayuda de los formatos presentados en los anexos, se determina que la empresa de calzados, Trujillo 2021 estará en capacidad de conocer las necesidades de capacitación de su personal, monitorear la eficacia de las capacitaciones.

Con el personal debidamente capacitado, los costos pérdida se reducen de S/. 3.669 soles a S/ 1.916 soles con una reducción de casi el 40% ahorrando S/ S/ 1.753 soles anuales.

### **3.2.7. Causas Raíz CRP-9:**

Ausencia de personal experimentado en el área de producción

#### **3.2.7.1. Explicación de causa raíz**

En la empresa de calzados, Trujillo 2021 se encuentra con personal que no está muy identificado con el recurso de la empresa, es por eso que uno de las causas de retrasos de entrega de pedido son por la lentitud en la producción, por eso se procede a hacer una recopilación de los requisitos y calificaciones personales exigidos para el buen cumplimiento de las tareas de un empleado dentro de la empresa, verificando el nivel de estudios, experiencia, funciones del puesto y conocimientos, así como las

aptitudes y características de personalidad requeridas para cada puesto dentro de la empresa.

### 3.2.7.2. Diagnóstico de causa raíz

Para este diagnóstico se hizo toma de tiempos (por docena) para todas las actividades que realizan las estaciones de trabajo, para poder calcular el tiempo que le toma fabricar a los operarios nuevos y/o sin experiencia el modelo Mocasín y poder compararlo con el tiempo estándar.

**Tabla 27** Comparación de tiempos de los operarios por estación de trabajo

Estación de trabajo	T. Estándar (por par)	Total de pares en 8 horas	T. O. sin experiencia	Total de pares en 8 horas
Est. Cortado	10.50 min	46	14.00 min	34
Est. Perfilado	14.00 min	34	17.00 min	28
Est. Armado	20.00 min	24	32.00 min	15
Est. Alistado	9.80 min	49	13.50 min	36
<b>Tiempo total</b>	54.30 min	9	76.50 min	6

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

**Tabla 28** Tiempo perdido por operarios sin experiencia

Tiempo perdido	
Estación Cortado	3.50 min
Estación Perfilado	3.00 min
Estación Armado	12.00 min
Estación Alistado	3.70 min
<b>Tiempo perdido total</b>	22.20 min

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

Según el cuadro N° 28, los operarios sin experiencia elaboran el modelo Mocasines con un tiempo de 76,50 min, pasándose 22,20 minutos con relación al tiempo estándar. Dejando de producir 3 pares, los cuales no se llegan a fabricar por tener mano de obra sin experiencia y sin capacitación.

**Tabla 29** Costo perdida por CRP – 9

<b>Costo Pérdida</b>	
Al día deja de producir:	3 pares
Pérdida por dejar de producir	S/ 14.02
Pérdida mensual	S/ 719.07
<b>Pérdida anual:</b>	<b>S/ 8,628.78</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

Por esta causa la empresa de calzados, Trujillo 2021 llega a tener costos perdidos diarios de S/ 14,02 soles, que al mes representa un costo mayor de S/ 719 soles siendo un costo perdido anual de S/ 8.628 soles durante el 2021, este costo tendrá que disminuir con la propuesta.

### **3.2.7.3. Solución propuesta: Perfil de Puesto**

Lo que se propone es realizar el perfil de puesto de los operarios para cada puesto de trabajo. Los perfiles de puestos realizados permitirán que la empresa de calzados, Trujillo 2021 logre obtener beneficios como:

- Una guía para el reclutamiento y selección de personal de manera más efectiva
- Permitir medir el desempeño de los operarios de forma objetiva y transparente,
- Identificar los requerimientos de capacitación y aprendizaje que pueda requerir un puesto de trabajo

- Permitir contratar a la persona que encaje con los requisitos expuestos en el perfil logrando así de esta manera aumentar la productividad y más aun optimizando los recursos como el tiempo.

Para elaborar el perfil de puesto de los operarios para cada estación de trabajo, se consideró lo siguiente:

- El nombre del cargo, los requisitos que debe tener el postulante
- Las funciones que realizara en la empresa según su cargo
- El número de personas en el cargo
- El horario de trabajo, sueldo, cabe recalcar que la experiencia mínima es fundamental y está incluido en los requisitos.

Con esta propuesta se logra reducir el tiempo de elaboración del modelo Mocasín por parte de los operarios ya que se contratará a los empleados que tengan la experiencia necesaria para esta función. En los anexos se muestran los cuadros de resultados luego de la implementación de la herramienta.

**Tabla 30** Comparación de tiempo operarios con perfil de puestos

<b>Estación de trabajo</b>	<b>T. Estándar (por par)</b>	<b>Total de pares en 8 horas</b>	<b>T. O. sin experiencia</b>	<b>Total de pares en 8 horas</b>
Est. Cortado	10.50 min	46	11.60 min	34
Est. Perfilado	14.00 min	34	15.00 min	28
Est. Armado	20.00 min	24	22.00 min	15
Est. Alistado	9.80 min	49	12.00 min	36
<b>Tiempo total</b>	54.30 min	9	60.60 min	6

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

**Tabla 31** *Tiempo perdido por operarios sin experiencia con perfil de puestos*

<b>Tiempo perdido</b>	
Estación Cortado	1,10 min
Estación Perfilado	1,00 min
Estación Armado	2,00 min
Estación Alistado	2,20 min
<b>Tiempo perdido total</b>	<b>6,30 min</b>

*Nota.* Información de la empresa de calzados, Trujillo 2021

**Tabla 32** *Costo perdido por CRP-9 implementando Perfil de puestos*

<b>Costo Pérdida</b>	
Al día deja de producir:	1 par
Pérdida por dejar de producir	S/ 14.02
Pérdida mensual	S/ 257.60
<b>Pérdida anual:</b>	<b>S/ 3,091.19</b>

*Nota.* Elaboración propia

Los operarios con experiencia elaboran el modelo Mocasín con un tiempo de 60.60 min, siendo la diferencia de 6.30 min con relación al tiempo estándar, dejando de producir un par dentro de las 8 horas diarias de producción, recordemos que antes de la implementación de perfil de puesto se dejaba de producir 3 pares de zapatos por jornada laboral, lo que con esta implementación nos permite reducir el costo de pérdida anual de S/ 8,628.00 soles a S/ 3,091.00 soles lo nos da un beneficio de S/ 5,537.00 soles durante todo el 2022.

### 3.2.8. Causas Raíz CRL-14 y CRL-15:

CRL-14: No hay control de inventario en la materia

CRL-15: Inexistencia de procedimientos logísticos en la empresa

#### 3.2.8.1. Explicación de causa raíz

El almacén de materia prima cuenta con un área de 25 m<sup>2</sup>, en el cual presenta 6 estantes de 4 paneles cada uno. Al momento de la recepción de los materiales no son ubicados correctamente y se aglomeran según el orden de llegada, los materiales no se encuentran rotulados para su fácil identificación y ubicación, esto empeora cuando no se lleva un registro y/o control de ingreso y salida de MP.

Por consiguiente, la empresa no tiene monitoreado con exactitud la cantidad de materiales con los que cuenta en su almacén, generando así la pérdida de varios materiales, también se hacen compras innecesarias y sobre stock de materiales que se tienen en almacén.

#### 3.2.8.2. Diagnósticos de costos perdidos

Estas dos causas raíces son parte del procedimiento logísticos, cuya área aún no está implementada en la empresa, es por eso que se ha identificado varios esta problemática en el proceso logístico.

#### Costos por materiales perdidos

Este costo se ve originado por no tener un registro de ingresos y salidas de materiales al almacén. El registro fue determinado y aprobado por la gerencia anexo

**Tabla 33** Costo de perdido por CRL-14 y CRL-15

<b>Costo Pérdida</b>	
Nº total de materiales perdidos	207
Pérdida Anual:	S/ 5,625.00

*Nota.* Información obtenida de la empresa de calzados, Trujillo 2021



En el 2021 se tuvo S/ 5,625.00 soles anuales de perdida por materiales perdidos siendo un punto muy crítico dentro del Logística por eso se propone la implementación del área.

### 3.2.8.3. Solución Propuesta: KARDEX

Esta herramienta será fundamental para el registro de entrada y salida de materiales a almacén, será controlada por los vales de retiro y el número de orden de compra al momento de la recepción.

Se desarrollará en Microsoft Excel, con tablas sencillas, donde se almacenará la base de datos, el cual mostrará el detalle de la cantidad que salió o ingresó, descripción de material. La fecha que se realizó la transacción, el número de vale, el número de orden de compra, y el stock con el que se cuenta, actualizado diariamente.

Actualmente, la empresa de calzados, Trujillo 2021 no se encuentra aplicando métodos de trabajo que permitan tener procesos logísticos adecuados, es por eso que al aplicar la herramienta Kardex, mejorará el nivel de registro de material, el personal podrá identificar en corto tiempo los insumos que se requiera y también se evitará pérdidas de materiales. En los anexos se presentan las cantidades de materiales reportados como perdidos en el 2022 y a continuación sus gastos representativos.

**Tabla 34** Costo de perdido por CRL-14 y CRL-15 luego del Kardex

<b>Costo Pérdida</b>	
N° total de materiales perdidos	55
Pérdida Anual:	S/ 1,585.00

*Nota.* Elaboración propia

Durante el 2022 se tuvo una reducción de costo perdida por materiales perdidos reportados, a comparación del 2021 el monto perdido fue de S/ 1,585.00 soles con una reducción y ahorro de S/ 4,040.00 soles anuales por lo cual la implementación de KARDEX fue beneficiosa ya que se tiene más control de la materia prima, ayuda al MRP ya que se puede saber exactamente cuándo programar las compras y las cantidades que se necesitan para cada orden de producción.

### 3.3. Análisis de la propuesta de mejora

Se puede concluir que las dos áreas involucradas en la Propuesta de Mejora tuvieron un costo perdido actual que se detalla en la siguiente tabla. En el mismo se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión que fue realizada en las áreas respectivas.

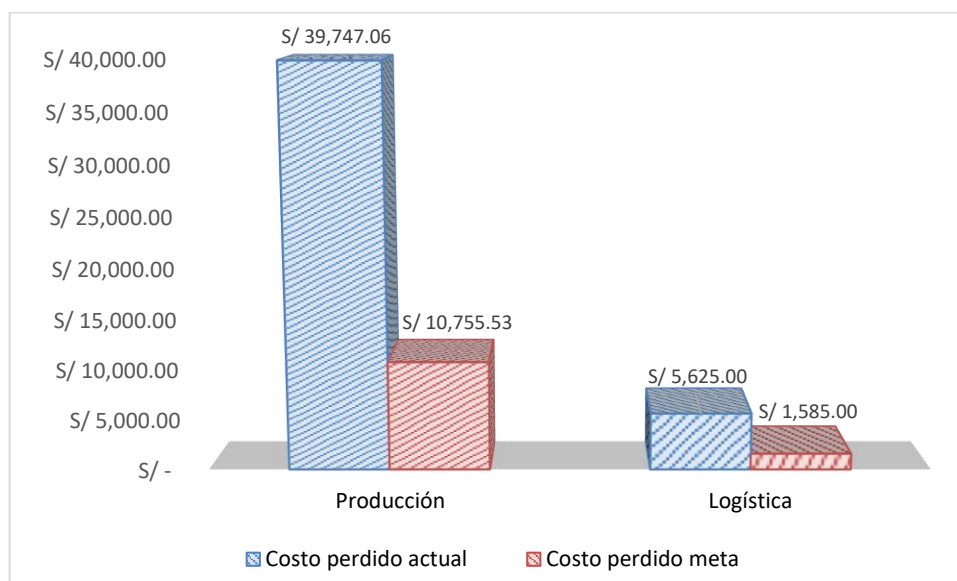
**Tabla 35** *Resumen de los costos actuales, metas y beneficio*

Área	Costo Perdido Actual	%	Costo Perdido Meta	Beneficio
Producción	S/. 39,747.06	88%	S/. 10,755.53	S/. 28,991.53
Logística	S/. 5,625.00	12%	S/. 1,585.00	S/. 4,040.00
<b>Total</b>	<b>S/. 45,372.06</b>	<b>100%</b>	<b>S/. 12,340.53</b>	<b>S/. 33,031.53</b>

*Nota.* Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 35, al aplicar las herramientas de mejora en el área de producción y en el área logística se obtiene por beneficio un total de 33,031.53 nuevos soles.

**Figura 12** Comparación de costos actuales y los costos meta en las áreas aplicadas



*Nota.* Elaboración propia

Claramente se observa que en la aplicación de las herramientas de mejora en las áreas de producción y logística se consigue la reducción de los costos operativos, de tal manera que aumenta la rentabilidad de la empresa de calzados, Trujillo 2021

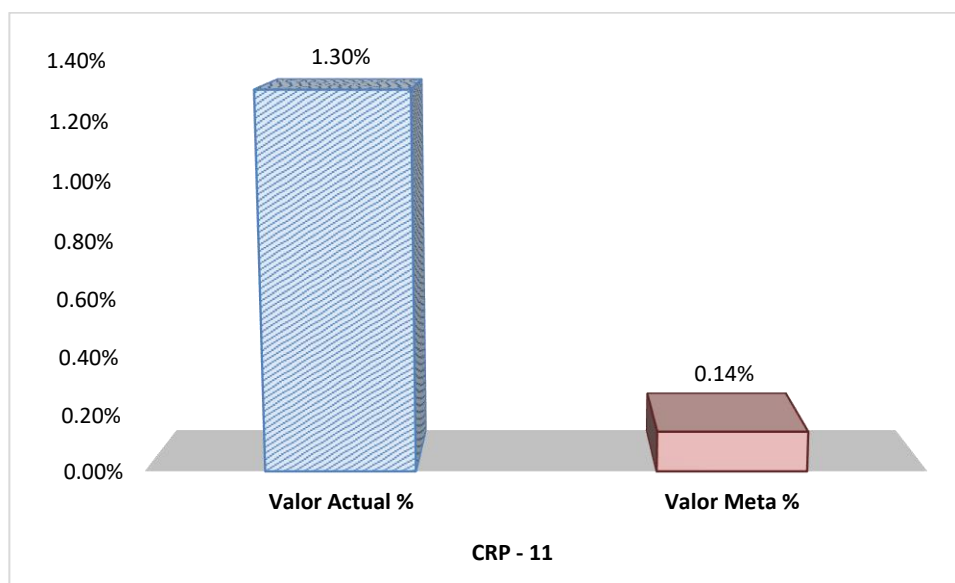
**Tabla 36** *Análisis de costos por cada herramienta de la propuesta*

CR	Descripción	VA %	Perdidas actuales integradas (S/AÑO)	Participación de la pérdida actual	VM %	Perdidas mejoradas integradas (S/AÑO)	Participación de la pérdida mejorada	Beneficio (S/.)	Herramienta de Mejora	Inversión (S/.)
CRP-11	Falta de control en el proceso productivo e indicadores de calidad	1.3%	S/ 6,253.00	14%	0,14%	S/ 666.00	5%	S/ 5,587.00	Análisis de Modo y Efecto de fallas (AMEF)	S/ 500.00
CRP-13	Falta de indicadores de consumo de M.P. en producción	92%	S/ 7,534.60	17%	80%	S/ 2,932.40	24%	S/ 4,602.20	MRP II	S/ 4,000.00
CRL-12	No existe programa de Reposición de Materiales		S/ 3,881.30	9%	5%	S/ 650.00	5%	S/ 3,231.30		
CRP-5	Inadecuada planificación de adquisición de materiales y/o insumos para el proceso productivo	82%	S/ 9,780.00	22%	97%	S/ 1,500.00	12%	S/ 8,280.00		
CRP-8	Falta de capacitación para trabajadores del área de producción	0%	S/ 3,669.38	8%	80%	S/ 1,915.94	16%	S/ 1,753.44	Plan de Capacitación	S/ 1,360.00
CRL-10	Falta de personal capacitado en el área de Logística		S/ 8,628.78	19%	85%	S/ 3,091.19	25%	S/ 5,537.59	Análisis de Perfil de Puesto	S/ 500.00
CRP-9	Ausencia de personal experimentado en el área producción	0%	S/ 5,625.00	12%	85%	S/ 1,585.00	13%	S/ 4,040.00	Kardex	S/ 4,122.00
CRL-14	No hay control de inventario en la materia prima		S/ 5,625.00	12%	85%	S/ 1,585.00	13%	S/ 4,040.00		
CRL-15	Inexistencia de procedimientos logísticos en la empresa		S/ 5,625.00	12%	85%	S/ 1,585.00	13%	S/ 4,040.00		
<b>TOTAL</b>			S/ 45,372.06	100%		S/ 12,340.53	100%	S/ 33,031.53		S/ 10,482.00

*Nota.* Elaboración propia

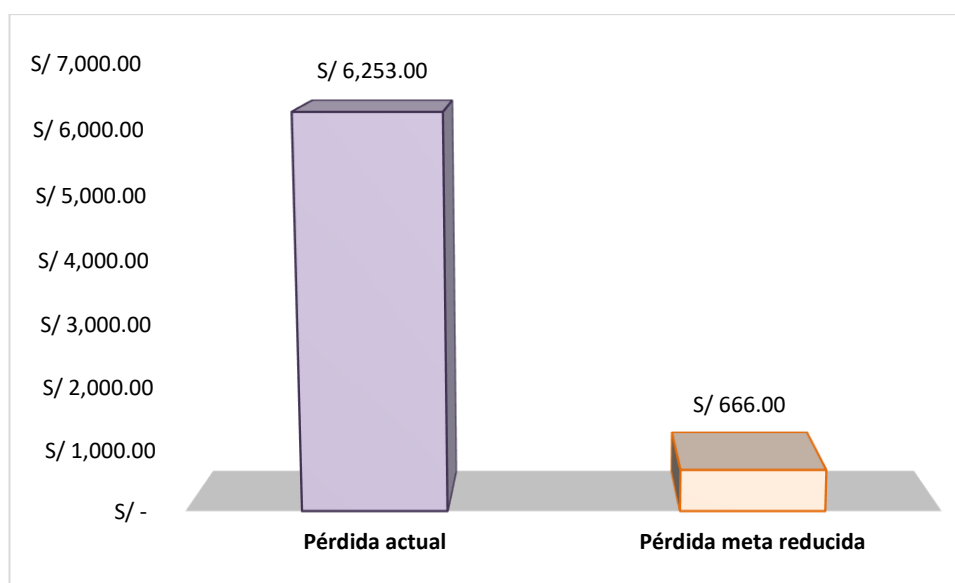
A continuación, se presente los siguientes gráficos con las representaciones monetarias de las pérdidas antes del desarrollo de las herramientas propuestas de cada causa raíz en este informe durante el año 2021 y los costos mejorados en el 2022 después de la implementación.

**Figura 13** Comparación del valor actual y valor meta de CRP-11



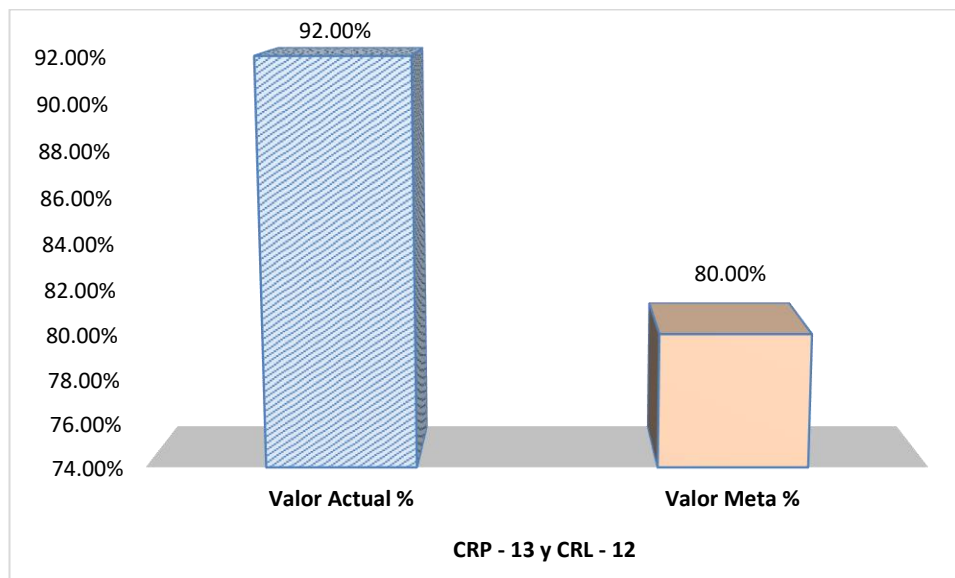
*Nota.* Elaboración propia

**Figura 14** Costo actual y costo mejorado con la propuesta del AMEF



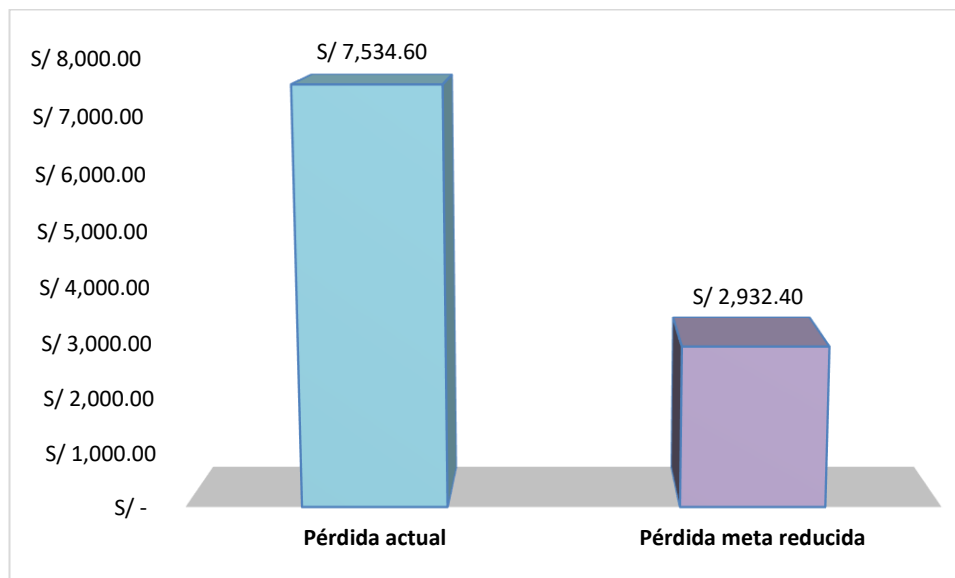
*Nota.* Elaboración propia

**Figura 15** Comparación del valor actual y valor meta de CRP-13 y CRL-12



*Nota.* Elaboración propia

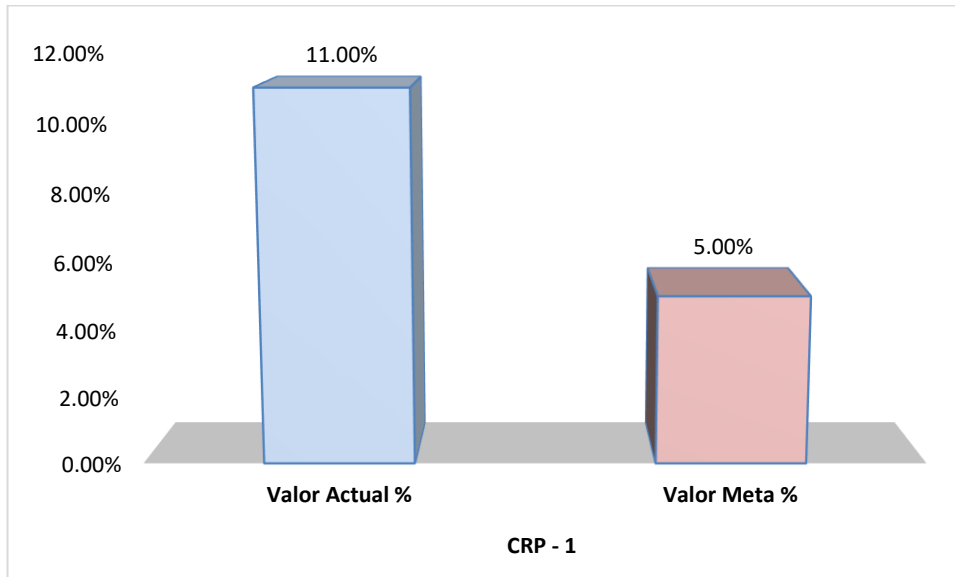
**Figura 16** Costo actual y costo mejorado con la propuesta MRP-II en CRP-13 y CRL-12



*Nota.* Elaboración propia

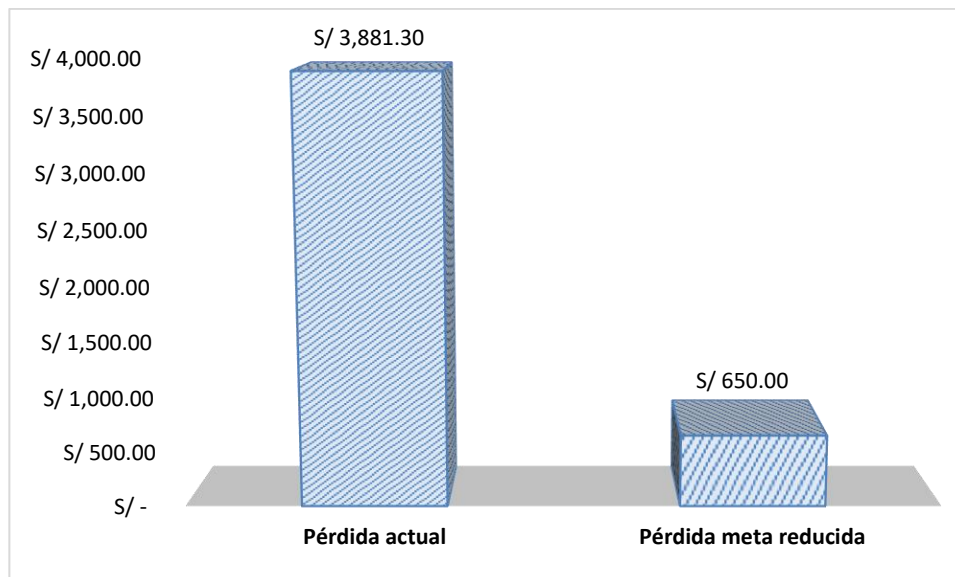
Como se visualiza en la figura anterior, con la aplicación de la herramienta MRP-II en el CRP-13 y CRL-12, se reduce el costo operativo de S/ 7534.60 a S/ 2932.40

**Figura 17** Comparación del valor actual y valor meta de CRP-1



*Nota.* Elaboración propia

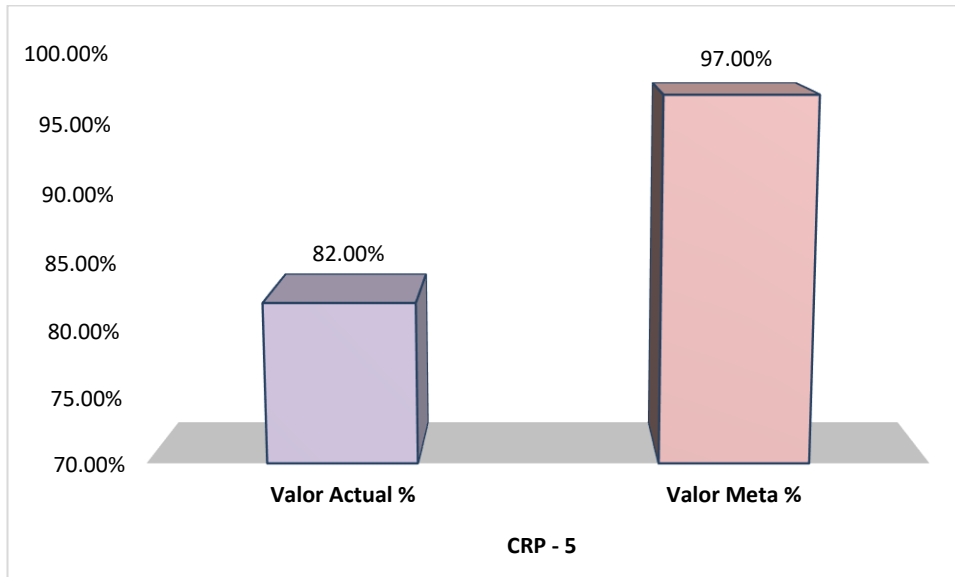
**Figura 18** Costo actual y costo mejorado con la propuesta MRP-II en el CRP-1



*Nota.* Elaboración propia

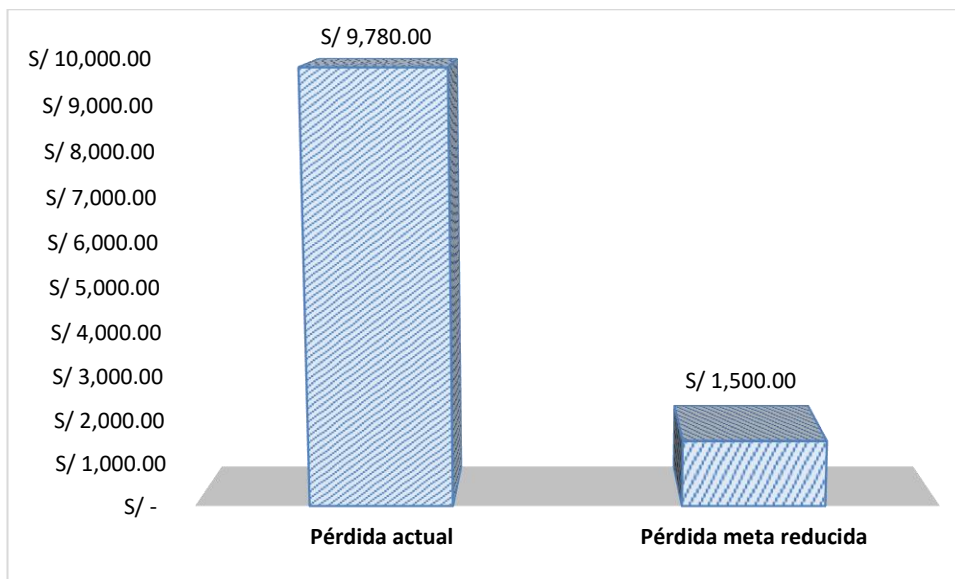
Como se visualiza en la figura anterior, con la aplicación de la herramienta MRP-II en el CRP-1 se reduce el costo operativo de S/ 3,881.30 a S/ 650.00

**Figura 19** Comparación del valor actual y valor meta de CRP-5



*Nota.* Elaboración propia

**Figura 20** Costo actual y costo mejorado con la propuesta MRP-II en el CRP-5

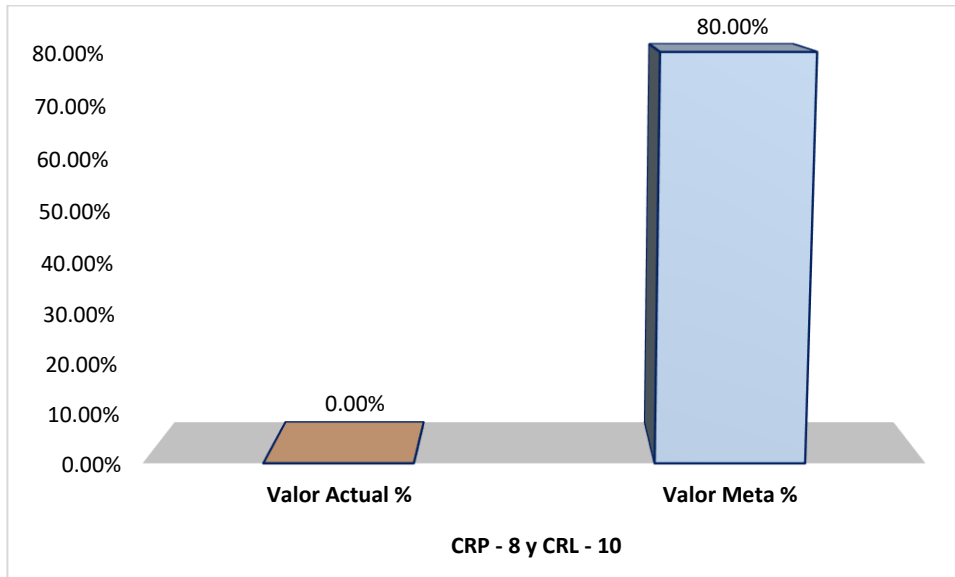


*Nota.* Elaboración propia

Como se visualiza en la figura anterior, con la aplicación de la herramienta MRP-II en el CRP-5 se reduce el costo operativo de S/ 9,780.00 a S/ 1,500.00

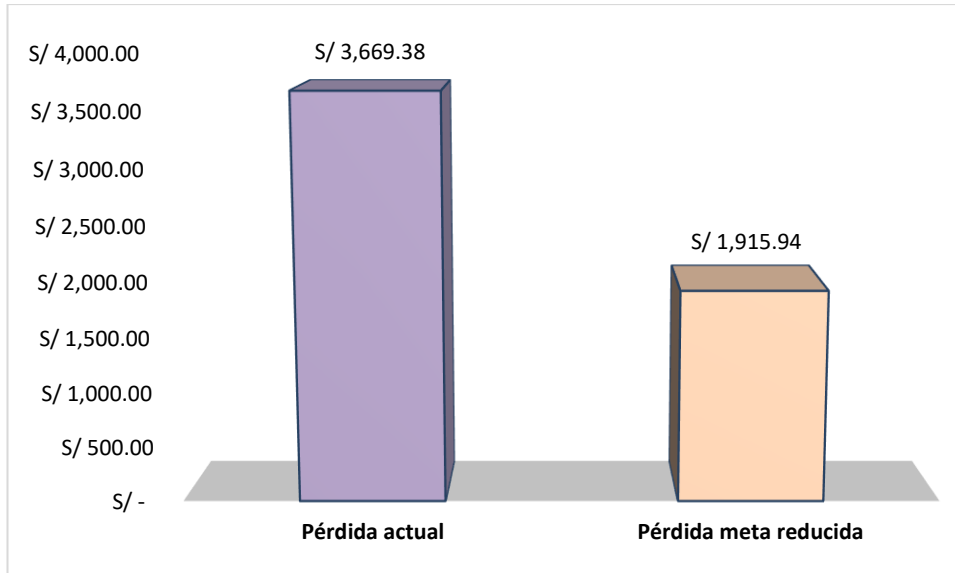


**Figura 21** Comparación del valor actual y valor meta de CRP-8 y CRL-10



*Nota.* Elaboración propia

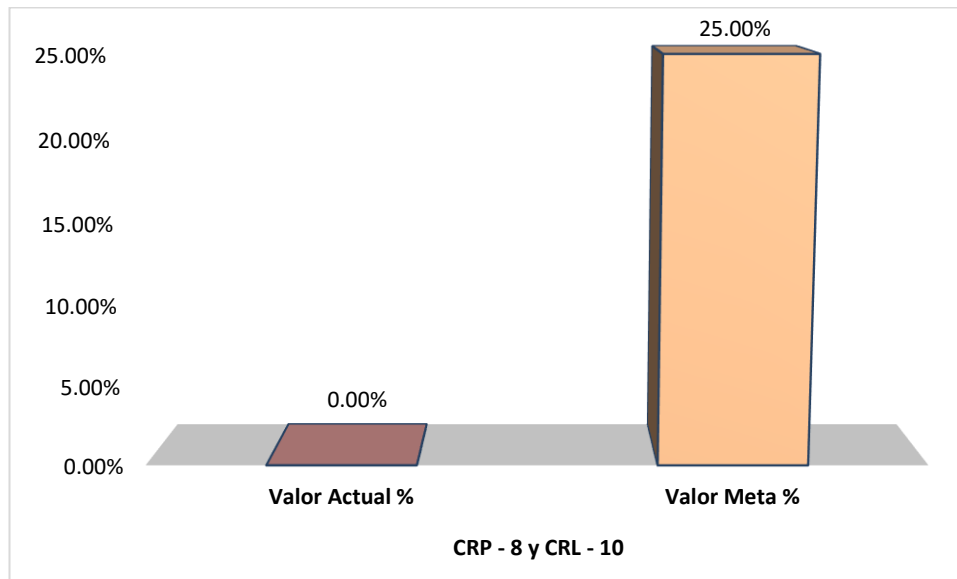
**Figura 22** Costo actual y costo mejorado con la propuesta Plan de Capacitación en el CRP-8 y CRL-10



*Nota.* Elaboración propia

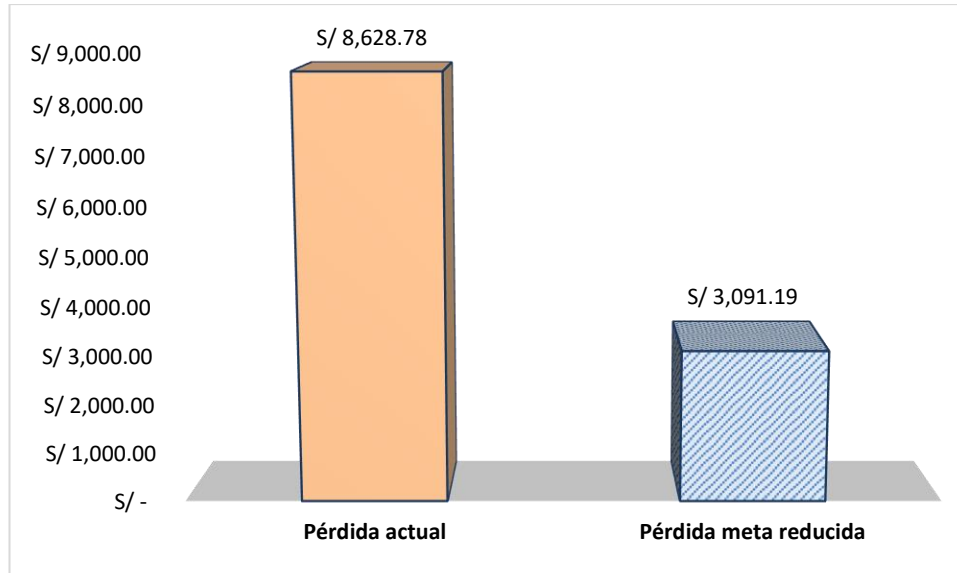
Como se visualiza en la figura anterior, con la aplicación de la herramienta Plan de Capacitación en el CRP-8 y CRL-10 se reduce el costo operativo de S/ 3,669.38 a S/ 1,915.94

**Figura 23** Comparación del valor actual y valor meta de CRP-9



*Nota.* Elaboración propia

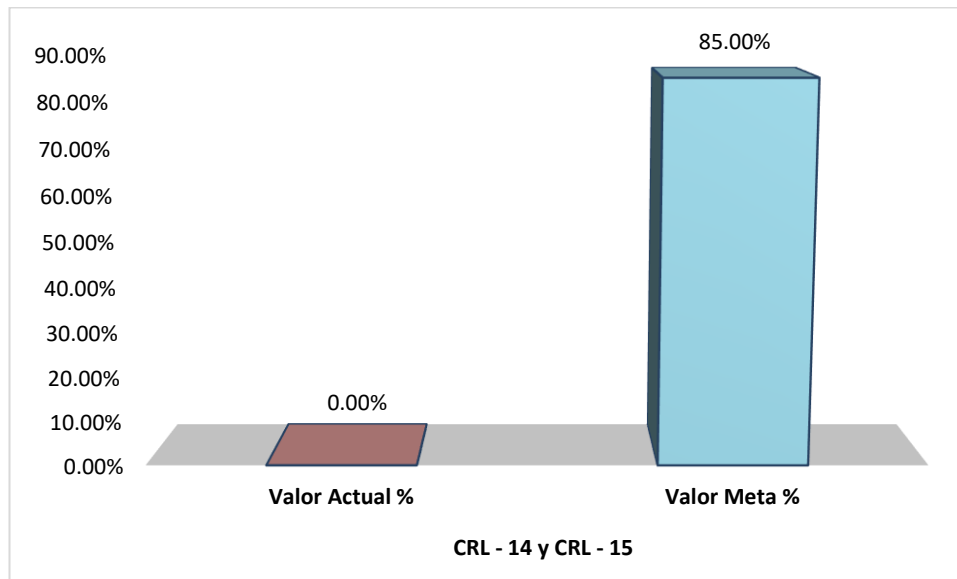
**Figura 24** Costo actual y costo mejorado con la propuesta Análisis de Perfil de Puesto en el CRP-9



*Nota.* Elaboración propia

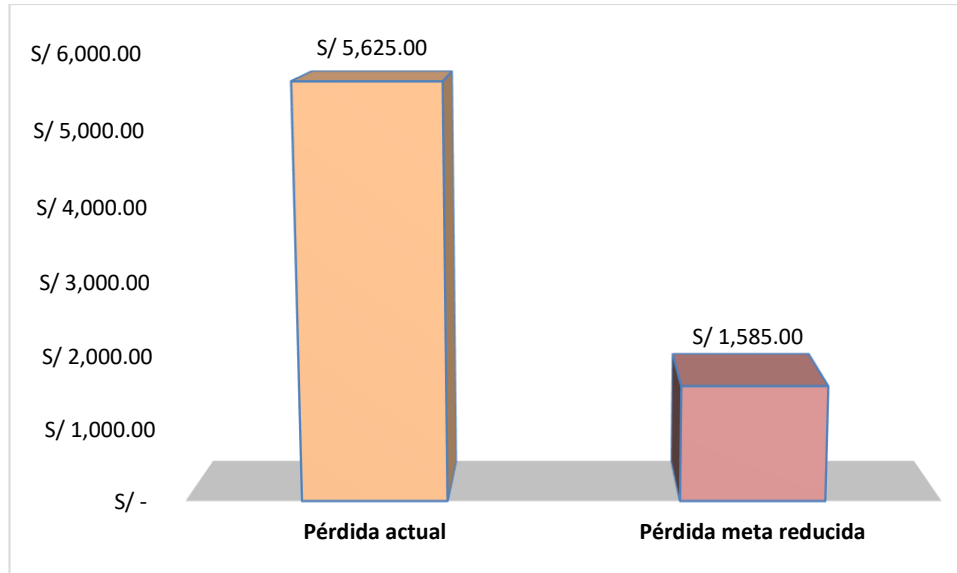
Como se visualiza en la figura anterior, con la aplicación de la herramienta Análisis de Perfil de puesto en el CRP-9 se reduce el costo operativo de S/ 8,628.78 a S/ 3,091.19

**Figura 25** Comparación del valor actual y valor meta de CRL-14 y CRL-15



*Nota.* Elaboración propia

**Figura 26** Costo actual y costo mejorado con la propuesta del Kardex en el CRL-14 y CRL-15



*Nota.* Elaboración propia

Como se visualiza en la figura anterior, con la aplicación de la herramienta Kardex en el CRI-14 y CRL-15 se reduce el costo operativo de S/ 5,625.00 a S/ 1,585.00

**Tabla 37** Resumen por cada causa-raíz de los costos actuales y costos metas

Área	CR	Descripción	Pérdida Actual (S/. / Año)	Pérdida mejorada (S/. / Año)	Beneficio (S/.)
Logística	<b>CRL-12</b>	No existe programa de Reposición de Materiales	S/ 3,767.30	S/ 1,466.20	S/ 2,301.10
	<b>CRL-10</b>	Falta de personal capacitado en el área de Logística	S/ 1,834.69	S/ 957.97	S/ 876.72
	<b>CRL-14 y CRL-15</b>	No hay control de inventario en la materia prima Inexistencia de procedimientos logísticos en la empresa	S/ 5,625.00	S/ 1,585.00	S/ 4,040.00
	<b>CRP-11</b>	Falta de control en el proceso productivo e indicadores de calidad	S/ 6,253.00	S/ 666.00	S/ 5,587.00
Producción	<b>CRP-13</b>	Falta de indicadores de consumo de M.P. en producción	S/ 3,767.30	S/ 1,466.20	S/ 2,301.10
	<b>CRP-1</b>	Falta de una planificación de producción	S/ 3,881.30	S/ 650.00	S/ 3,231.30
	<b>CRP-5</b>	Inadecuada planificación de adquisición de materiales y/o insumos para el proceso productivo	S/ 9,780.00	S/ 1,500.00	S/ 8,280.00
	<b>CRP-8</b>	Falta de capacitación para trabajadores del área de producción	S/ 1,834.69	S/ 957.97	S/ 876.72
	<b>CRP-9</b>	Ausencia de personal experimentado en el área producción	S/ 8,628.78	S/ 3,091.19	S/ 5,537.59

*Nota.* Elaboración propia

### 3.4. Evaluación económica y financiera

#### 3.4.1. Inversión de la propuesta

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

Se vio necesario contratar un egresado de la carrera de ingeniería industrial para que desarrollen sus conocimientos adquiridos y darles seguimiento a las herramientas propuestas tanto en el área de producción y en logística.

**Tabla 38** Costos operacionales por personal nuevo de producción y logística

Descripción	S/.
1 egresado de Ingeniería Industrial	S/. 1,800.00
<b>Total (Año)</b>	<b>S/. 21,600.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 39** Costos operacionales por herramientas de la propuesta

Compra	Cant. (Año)	Costo Unit. (S/.)	Costo Total (S/.)	Herramienta
Útiles de escritorio	1	S/. 50.00	S/. 50.00	MRP-II
Capacitaciones anuales	2	S/. 100.00	S/. 200.00	CAPACITACIÓN
Formato vale manual de despacho y recepción x 100 UN (TLN)	10	S/. 25.00	S/. 250.00	KARDEX
<b>Total (S/.)</b>			<b>S/. 500.00</b>	

*Nota.* Elaboración propia

### 3.4.2. Inversión Económica de la propuesta

**Tabla 40** *Inversión del AMEF*

Compra	CANT (Año)	CANT (5 Años)	Costo Unit. (S/.)	Costo Total (S/.)
Registro AMEF (ciento)	1	5	S/ 100.00	S/ 500.00
<b>TOTAL (S/.)</b>				<b>S/ 500.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 41** *Inversión del MRP II*

Descripción	S/.
1 Laptop Asus Core i3 512GB 4GB Ram	S/ 1,700.00
1 Silla giratoria	S/ 150.00
1 Escritorio de melamine 1.20x0.60m	S/ 250.00
1 Impresora Epson multifuncional XP-231	S/ 200.00
<b>Inversión Total</b>	<b>S/ 2,300.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 42** *Depreciación de lo adquirido para el desarrollo del MRP-II*

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación soles
1 Laptop Asus Core i3 512GB 4GB Ram	5	S/ 20.00
1 Silla giratoria	6	S/ 4.20
1 Escritorio de melamine 1.20x0.60m	6	S/ 6.90
1 Impresora Epson multifuncional XP-231	5	S/ 5.00
Total (Mes)		S/ 36.10
Total (Año)		<b>S/ 433.20</b>

*Nota.* Elaboración propia

<b>Reinversión (5 años)</b>	S/ 1,900.00
<b>Reinversión (6 años)</b>	S/ 400.00

Se ha propuesto también contratar un ingeniero industrial a parte del egresado anteriormente contratado, con la finalidad de monitorear la implementación de herramientas en producción y logística, para supervisar los avances y desarrollos, servicios que serían espontáneos y solo con el fin de monitorear.

**Tabla 43** *Costo operacional del personal contratado para monitorear*

<b>Monitoreo</b>	<b>N° SRV</b>	<b>Costo Individual (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Supervisión del desarrollo de herramientas	10	S/ 170.00	S/ 1,700.00

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 44** *Costo de la implementación del MRP II*

<b>Costo de la implementación del MRP II</b>	<b>Monto en Soles</b>
Inversión del MRP II + Costo del personal de monitoreo	S/ 4,000.00

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 45** *Inversión del Plan de Capacitaciones*

<b>Capacitaciones</b>	<b>N° Participantes</b>	<b>Costo Individual (S/.)</b>	<b>Montos Viáticos (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Uso de máquinas industriales de confección de calzado	5	S/ 40.00	S/ 50.00	S/ 250.00
Capacitación en 5S	17	S/ 30.00	S/ 50.00	S/ 560.00
Gestión de almacenes e inventarios	2	S/ 100.00	S/ 50.00	S/ 250.00
<b>Total de costo de capacitación (S/.)</b>				<b>S/ 1,060.00</b>

<b>Evaluación y monitoreo</b>	<b>N° SRV</b>	<b>Costo individual (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Evaluador de capacitaciones	3	S/ 100.00	S/ 300.00
<b>Costo Total</b>			S/ 1,360.00

*Nota.* Elaboración propia

Durante el desarrollo del plan de capacitaciones se propuso también contratar un personal calificado para evaluar la eficiencia de estas capacitaciones ya que era un manera de saber exactamente si habrá una mejora en las actitudes de los operadores y si está siendo recepcionada de la manera correcta, se necesitó la colaboración de un profesional en psicología y con la reducción de los accidentes laborales se demostró que esta herramienta fue de favor en la reducción de costos en la empresa de calzados, Trujillo 2021

**Tabla 46** *Inversión del análisis de perfil de puesto*

<b>Evaluación y monitoreo</b>	<b>N° SRV</b>	<b>Costo Individual (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Evaluador de procesos de selección	5	S/ 100.00	S/ 500.00

*Nota.* Elaboración propia

Para el desarrollo de esta herramienta solo se necesitó contratar un profesional en psicología para que pudiera asesorar durante el proceso de selección de personal nuevo basado en formatos propuestos para poder contratar personas idóneas con respectos a los puestos de trabajo y así minimizar los tiempos perdidos por mano de obra sin experiencia en el proceso productivos reduciendo también los costó extras que se generaban antes del desarrollo del análisis de perfil de puesto.



**Tabla 47** *Inversión de la aplicación del KARDEX*

Descripción de compra	Cant (Año)	Cant (5 Años)	Costo Unitario (S/. )	Costo total (S/.)
Laptop Asus Core i3 512 GB, 4 GB Ram		1	S/ 1,700.00	S/ 1,700.00
Estantes metálicos de 50x100x192 cm / 4 niveles		4	S/ 160.00	S/ 640.00
Tachos ecológicos celeste/ verde/ marrón		4	S/ 28.00	S/ 112.00
Formato Kardex físico (Ciento)	4	20	S/ 70.00	S/ 1,400.00
Stikers para identificación (Roll)		9	S/ 30.00	S/ 270.00
	<b>Total (S/. )</b>			<b>S/ 4,122.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 48** *Depreciación de lo adquirido en la inversión de Kardex*

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación soles
Laptop Asus Core i3 512 GB, 4 GB Ram	5	S/ 20.00
Estantes metálicos de 50x100x192 cm / 4 niveles	6	S/ 6.70
Tachos ecológicos celeste/ verde/ marrón	5	S/ 2.30
Total (Mes)		S/ 29.00
Total (Año)		<b>S/ 348.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

**Reinversión (5 años)** S/ 1,812.00

**Reinversión (6 años)** S/ 640.00

**Tabla 49** *Resumen de la Inversión por cada propuesta*

<b>Total de Inversiones</b>	<b>Total (S/.)</b>
Desarrollo de AMEF	S/ 500.00
Desarrollo de MRP II	S/ 4,000.00
Desarrollo de Plan de Capacitación	S/ 1,360.00
Desarrollo de Análisis de Perfil	S/ 500.00
Desarrollo de Kardex	S/ 4,122.00
<b>Total (S/.)</b>	<b>S/ 10,482.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 50** *Resumen de los costos*

<b>Costos Operativos</b>	S/ 22,100.00
<b>Depreciación</b>	S/ 781.20
<b>Reinversión (5 Años)</b>	S/ 5,412.00
<b>Reinversión (6 Años)</b>	S/ 1,040.00

*Nota.* Elaboración propia

Como se visualiza en la Tabla 49, la inversión total para la aplicación de la propuesta es de 10,482.00 soles.

### 3.1.1. Evaluación Económica

Para determinar la rentabilidad de la propuesta planteada, se realizó la evaluación a través de los siguientes indicadores económicos: VAN, TIR y PRI, teniendo como referencia que la tasa de interés es de 20% anual para los cálculos respectivos que a continuación se presentan.

**Tabla 51** Estado de resultados de la propuesta de mejora en 5 años

AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/ 33,031.53	S/ 36,334.68	S/ 39,968.15	S/ 43,964.97	S/ 45,372.06
Costos operativos		S/ 22,100.00	S/ 24,310.64	S/ 26,741.70	S/ 29,415.87	S/ 30,357.33
Depreciación activos		S/ 781.20	S/ 781.20	S/ 781.20	S/ 781.20	S/ 781.20
GAV		S/ 2,210.00	S/ 2,431.06	S/ 2,674.17	S/ 2,941.59	S/ 3,035.73

*Nota.* La fuente de información es la tabla 36 y tabla 50

**Tabla 52** Flujo de caja

Año	FLUJO DE CAJA					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/ 33,031.53	S/ 36,334.68	S/ 39,968.15	S/ 43,964.97	S/ 45,372.06
Costos		S/ 25,091.20	S/ 27,522.90	S/ 30,197.07	S/ 33,138.66	S/ 34,174.26
Inversión	-S/ 10,482.00					
Flujo neto de efectivo	-S/ 10,482.00	S/ 7,940.33	S/ 8,811.78	S/ 9,771.08	S/ 10,826.30	S/ 11,197.80

*Nota.* La fuente de información es la tabla 51

**Tabla 53** *Indicadores económicos*

VAN =	S/ 38,065.29
TIR =	79.6%
PRI =	1.36 años
VAN Ingresos =	S/ 115,324.67
VAN Egresos =	S/ 87,212.71
VAN Egresos + Inversión =	S/ 97,694.71
Beneficio / Costo	1.2

*Nota.* Elaboración propia

Se obtiene una ganancia al día de hoy con VAN de S/. 9,738.05 soles y una TIR de 56.6% (superior al 20%). Además, el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente 1.64 años y B/C por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 0.20 centavos.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

El proyecto de la propuesta de mejora es rentable, ya que se obtuvo indicador VAN de un monto ascendente a S/. 38,065.29, que nos indica que la reducción de costos de esta investigación es viable. Asimismo, se obtuvo:

- Un indicador TIR con un porcentaje de 79.6%, que indica que el proyecto brindará un beneficio adicional a lo invertido.
- El indicador PRI con un valor de 1.36 nos indica que en aproximadamente antes del segundo año se recuperará la inversión.
- El indicador B/C con un valor de 1.20, nos indica que, por cada sol invertido, se está generando una ganancia de 0.20 céntimos de sol.
- La inversión realizada asciende a un monto de S/. 10,482.00, que incluye la aplicación de las herramientas: Análisis de Modo y Efecto de fallas (AMEF), MRP-II, Plan de capacitación, Análisis de Perfil de Puestos y Kardex.
- Los beneficios obtenidos a partir de la propuesta de implementación son determinados mediante la diferencia entre los costos perdidos meta y los costos perdidos actuales, lo que asciende a un monto de S/. 33.031 soles
- El costo perdido años anteriores a que se realice el desarrollo de la propuesta era de S/ 34,145.07 en el área de producción y con S/ 11,226.99 correspondientes al área de Logística en total la suma asciende a S/ 45.372 en una empresa de calzados Trujillo 2021, dejaba de percibir por la problemática y la mala gestión.
- El costo actual metas en la empresa de calzados, Trujillo 2021, luego de que se aplique la propuesta de mejora serán de S/ 8,331.36 en el área de producción y S/ 4,009.17 en logística respectivamente.

- El porcentaje de producción era de 88% del total de los costos perdidos y los costos logísticos con un representativo de 12% por ese motivo se consideró más relevante las causas raíces del área de producción ya que simbolizaba la mayor cantidad de perdida.

Los resultados hallados en la presente investigación, mencionados en los párrafos anteriores, se asemejan a los de la investigación realizada por Espinoza y Gonzales (2017), donde se tuvo por finalidad diseñar y aplicar un plan en la línea de producción que mejore la rentabilidad de la empresa en estudio. Para lo cual, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de nivel explicativo y con diseño pre - experimental, siendo la muestra todo el personal que labora en el área de producción, se aplicaron las metodologías de la ingeniería industrial como el MRP II, Procedimiento de selección de proveedores, Balance Scorecard, Programa de mantenimiento preventivo y programa de capacitación. Llegando a obtener por resultados un valor neto actual (VAN = S/. 5,488) lo que indica que el plan de mejora es rentable para la empresa y el costo beneficios es de 1.31, asimismo, la productividad mejora en un 41% y la rentabilidad en S/. 28,012. Todos estos resultados, demuestran que la propuesta de mejora planteada incrementa significativamente la rentabilidad de la empresa de calzado en estudio.

Asimismo, se asemejan a los resultados obtenidos en la investigación realizada por Neyra (2018), donde se tuvo por finalidad diseñar y aplicar una propuesta de mejora en los procesos de la línea de producción de calzado de cuero sintético para aumentar la productividad en la organización. Para lo cual, la investigación se desarrolló bajo una óptica cuantitativa de nivel explicativo con diseño pre experimental, usando una

muestra conformada por 12 clientes de la empresa en estudio. Llegando a obtener por resultados que se mejoró la fabricación de calzado en los siguientes aspectos: buen acabado (24%) buen material (24%), entrega a tiempo (13%), facilidades de pago (12%), detalles (10%) con respecto a la fabricación del calzado. Asimismo, se concluyó que el plan diseño si mejoró la productividad en los procesos de la línea de producción, dado que se incrementó la productividad de mano de obra en un 35.8% y la productividad de la materia prima en un 68%.

## 4.2 Conclusiones

- Con la propuesta de mejora en producción y logística, los costos operativos pasaron de ser S/.45,372.06 anual a tener costos operativos de S/.12,340.53; obteniendo un ahorro de S/ 33,031.53 anual.
- Se realizó un diagnóstico actual de la empresa de calzados, Trujillo 2021 en el año 2021, para identificar las principales causas raíces y su valor actual de los sobrecostos generados por una mala gestión, los cuales equivalen a la suma de S/ 45,372.06 soles anuales.
- Se determinó en la encuesta a los colaboradores que el principal problema de la empresa se centra en un ineficiente plan de producción y requerimiento de materiales, lo cual representa el 40% del total de los sobrecostos incurridos por la mala gestión en el proceso productivo y logístico.
- Se propuso la implementación de las herramientas AMEF, MRP-II, Plan de Capacitación, Análisis de Perfil de Puestos y Kardex para la producción de calzados en el modelo mocasín.
- Se desarrolló el MRP-II para disminuir los problemas en la planificación de

producción y logística, siendo esta la principal herramienta de solución frente a las problemáticas y que logro un beneficio mayor entre todas las herramientas con el total de S/ 5,082.40 soles anuales.

- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR, PRI y B/C, obteniendo valores de S/. 38,065.29, 79.6%, 1.36 años y 1.2 para cada indicador respectivamente. Lo cual concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa de calzados, Trujillo 2021



## REFERENCIAS

- Acuña, D. (2018). *Implementación del sistema MRP y la gestión logística en la empresa de calzado Julio Crespo S.A.C., año 2017*. Universidad César Vallejo.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22046/Acu%c3%b1a\\_PDI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22046/Acu%c3%b1a_PDI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Agencia Simcore. (2019). Gestión de producción. <https://www.simcore.fr/es/gestion-de-flujos/gestion-de-produccion/>
- Agustini, L. (2017). *Mejora e implementación de un sistema de distribución de calzado para incrementar rentabilidad de una empresa en Zofratacna*. Universidad San Ignacio de Loyola. Mejora e implementación de un sistema de distribución de calzado para incrementar rentabilidad de una empresa en Zofratacna
- Arango, M., Cano, J. y Álvarez, K. (2012). Modelos de Sistemas MRP cerrados integrando incertidumbre. *Revista EIA*(18), 61-76.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n18/n18a06.pdf>
- Borrero, I., Espín, R. y Hevis, F. (2014). Procedimiento de organización de la producción para una empresa de bebidas y refrescos. *Revista Dyna*, 81(184), 171-177.  
<https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405024.pdf>
- Breval, S., Rodríguez, C. y Follmann, N. (2017). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Revista Chilena de Ingeniería*, 25(2), 264-276.  
<https://www.redalyc.org/pdf/772/77252418009.pdf>
- Calzado, D. (2020). La gestión logística de almacenes en el desarrollo de los operadores logísticos. *Ciencias Holguin*, 26(1).  
<https://www.redalyc.org/journal/1815/181562407005/181562407005.pdf>

Castellanos, A. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo*

*masivo.* Universidad Francisco Gavidia.

<https://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/3620/1/658.8-C348d.pdf>

Castillo, E. y Arana, M. (2017). *Propuesta de un sistema MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados de la empresa Estefany Rouss,*

*Trujillo.* Universidad Privada Antenor Orrego.

[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3368/1/REP\\_ING.IND\\_EDWIN.C](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3368/1/REP_ING.IND_EDWIN.C)

[ASTILLO\\_EVERING.ARANA\\_PROPUESTA.SISTEMA.MRP.INCREMENTAR](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3368/1/REP_ING.IND_EDWIN.C)  
[.PRODUCTIVIDAD.L%c3%8dNEA.FABRICACI%c3%93N.CALZADOS.EMPR](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3368/1/REP_ING.IND_EDWIN.C)  
[ESA.ESTEFANY.ROUSS.TRUJILLO.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3368/1/REP_ING.IND_EDWIN.C)

Castrellón, J., Torres, J. y Adarme, W. (2014). Modelo para la operación logística de distribución de medicamentos del programa de salud pública en Colombia. *Revista*

*Dyna,* 257-266.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-)

[73532014000500033](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-)

Chilán, M. y Sánchez, M. (2018). *Propuesta de mejora de procesos para la empresa Karean en la ciudad de Guayaquil.* Universidad de Guayaquil.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26875/1/CHILAN%20MORAN%20M>

[ARIA%20-%20SANCHEZ%20REYES%20MILDRED-](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26875/1/CHILAN%20MORAN%20M)

[%20PROPUESTA%20DE%20MEJORA%20DE%20PROCESO%20PARA%20L](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26875/1/CHILAN%20MORAN%20M)

[A%20EMPRESA%20KAREAN.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26875/1/CHILAN%20MORAN%20M)

Cruz, A. (2017). *Gestión de inventario.* Málaga: IC Editorial.

<https://books.google.com.pe/books?id=Dw9aDwAAQBAJ&printsec=frontcover&d>

q=gesti%C3%B3n+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjGy4jk\_o7qAh  
WCHrkGHT0PCgYQ6AEwAHoECAUQA#v=onepage&q=gesti%C3%B3n%20d  
e%20inventarios&f=false

Daza, J. (2016). Crecimiento y rentabilidad empresarial en el sector industrial brasileño.

*Revista Contaduría y Administración*, 61(2), 266-282.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-)

10422016000200266

Diario el País. (14 de Setiembre de 2019). Los nuevos caminos del calzado.

[https://elpais.com/economia/2019/09/12/actualidad/1568276535\\_630410.html](https://elpais.com/economia/2019/09/12/actualidad/1568276535_630410.html)

Diario Gestión. (11 de Diciembre de 2019). Perú importó 43 millones de pares de calzado

por US\$ 410 millones a octubre. <https://gestion.pe/economia/peru-importo-43->

millones-de-pares-de-calzado-por-us-410-millones-a-octubre-nndc-

noticia/?ref=gesr

ESAN. (2016). Cinco pasos del plan de capacitación. <https://www.esan.edu.pe/apuntes->

empresariales/2016/07/cinco-pasos-del-plan-de-capacitacion/

Espinola, P. y Huancollo, J. (2018). *Propuesta de mejora en el área de producción y logística*

*para incrementar la rentabilidad en la empresa de Calzados Damel's*. Universidad

Privada del Norte.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21701/Espinola%20Mari%c3>

%b1os%20Paola%20-%20Huancollo%20Vera%20Jimmy-

Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Espinoza, E. y Gonzales, E. (2017). *Propuesta de mejora en el área de producción para*

*incrementar la rentabilidad de la empresa de Calzado D'LIZ E.I.R.L*. Universidad

Privada del Norte.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11568/Espinoza%20Roca%20c%20Edward%20Alonso%20%e2%80%93%20Gonzales%20Gonzales%2c%20Erika%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. Madrid: Marge Books.

[https://books.google.com.pe/books?id=CDd8DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gesti%C3%B3n+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewjGy4jk\\_o7qAhWCHrkGHT0PCgYQ6AEwB3oECAgQAg#v=onepage&q=gesti%C3%B3n%20de%20inventarios&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=CDd8DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gesti%C3%B3n+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewjGy4jk_o7qAhWCHrkGHT0PCgYQ6AEwB3oECAgQAg#v=onepage&q=gesti%C3%B3n%20de%20inventarios&f=false)

Flores, M. (2013). *Propuesta de implementación de un MRP II para una planta de confecciones textiles*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5025>

Guerra, Y. y Valdés, P. (2014). *Modelos y sistemas de inventarios: incluye ejercicios resueltos*. Bogotá: Editorial CI.

[https://books.google.com.pe/books?id=oD7OBgAAQBAJ&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=oD7OBgAAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s)

Jiménez, S. (2020). *Propuesta para la optimización del proceso productivo de calzado mediante la implementación de una línea de inyección de plantillas en la empresa*

*Industria de Calzado Jovical S.A.* Universidad Católica de Colombia.

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24741/1/539069%20Jimenez.PDF>

DF

Llanos, M. (2016). El desarrollo de los sistemas de producción y su influencia en las relaciones laborales y el. *Revista Economía y Desarrollo*, 157(2), 130-146.

<https://www.redalyc.org/pdf/4255/425548450010.pdf>

López, J. (2014). *Gestión de inventarios*. Barcelona: Editorial Elearning S.L.

[https://books.google.com.pe/books?id=DHpXDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gesti%C3%B3n+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjGy4jk\\_o7qAhWCHrkGHT0PCgYQ6AEwBHoECAAQA#v=onepage&q=gesti%C3%B3n%20de%20inventarios&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=DHpXDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gesti%C3%B3n+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjGy4jk_o7qAhWCHrkGHT0PCgYQ6AEwBHoECAAQA#v=onepage&q=gesti%C3%B3n%20de%20inventarios&f=false)

Medina, A. y Gallegos, C. (2013). Efecto de la producción sobre la rentabilidad. *Journal of*

*Economics, Finance and Administrative Science*, 18(34), 24-33.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-)

18862013000100005

Mera, E. (2020). *Metodologías de gestión logística para pequeña y mediana empresa: una*

*revisión de la literatura científica*. Universidad Privada del Norte.

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23906>

Miño, G., Saumell, Elena, Toledo, A. y Roldan, A. (2015). Planeación de requerimientos de

materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba. 35(2),

208-2019. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-)

61852015000200007

Morillo, M. (2001). Rentabilidad Financiera y Reducción de Costos. *Revista Actualidad*

*Contable FACES*, 4(4), 35-48. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25700404>

Neyra, E. (2018). *Mejora de procesos de fabricación del calzado de cuero sintético para*

*incrementar la productividad en la empresa Floremía KIK'GES SAC, 2018.*

Universidad César Vallejo.

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31530/neyra\\_ce.pdf?s](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31530/neyra_ce.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[equence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31530/neyra_ce.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Ortiz, v. y Caicedo, Á. (2014). Procedimiento para la programación y control de la producción de una pequeña empresa de calzado. *Revista Scientia El Technica*, 19(4), 377-384. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84933912004.pdf>
- Parra, F. (2005). *Gestión de Stocks*. Madrid: ESIC Editorial. [https://books.google.com.pe/books?id=W4vBVvEGjS8C&pg=PA39&dq=clasificaci%C3%B3n+abc&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj\\_2ea7\\_47qAhUJH7kGHdbkBF4Q6AEwBnoECAgQA#v=onepage&q=clasificaci%C3%B3n%20abc&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=W4vBVvEGjS8C&pg=PA39&dq=clasificaci%C3%B3n+abc&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj_2ea7_47qAhUJH7kGHdbkBF4Q6AEwBnoECAgQA#v=onepage&q=clasificaci%C3%B3n%20abc&f=false)
- Revista del calzado. (2019). Anuario del sector mundial del calzado: año 2018. *Revista del Calzado*. <http://revistadelcalzado.com/anuario-sector-mundial-calzado-2018/>
- Reyes, Y. y Gutiérrez, E. (2017). Plan maestro de producción basado en programación lineal entera para una empresa de. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, 24(3), 147-168. <https://www.redalyc.org/pdf/2331/233154079005.pdf>
- Rivera, J., Ortega, E. y Pereyra, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Industrial Data*, 17(2), 48-55. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81640856006.pdf>
- Villegas, J. (2017). *Diseño de un sistema de planeación de la producción en la Empresa de Confecciones de Calzado A&J S.A.S*. Universidad Autónoma de Occidente. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/9485/T07155.pdf;jsessionid=2C3CCCEEBC612EEBD7C487547DFB15E2?sequence=1>

## ANEXOS

### Anexo N° 01: Modelo de matriz de priorización

Causas Raíces	Falta de una planificación de producción	No cuentan con una supervisión en seguridad y salud ocupacional	Falta de limpieza y orden en el área de producción	Falta de un método adecuado para la distribución en área de producción	Inadecuada planificación en la adquisición de materiales para producción	Falta de orden y limpieza en el almacén	Falta de ventilación en el almacén	Falta de capacitación para trabajadores del área de producción	Ausencia de personal experimentado en el área de producción	Falta de personal capacitado en el área logística	Falta de control en el proceso productivo sin indicadores de calidad	No existe programa de reposición de material	Falta de indicadores de consumo de materia prima en producción	No hay control de inventarios de la materia prima	Inexistencia de procedimientos logísticos en la empresa	Falta de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo	Total
Falta de una planificación de producción																	0
No cuentan con una supervisión en seguridad y salud ocupacional																	0
Falta de limpieza y orden en el área de producción																	0
Falta de un método adecuado para la distribución en área de producción																	0
Inadecuada planificación en la adquisición de materiales para producción																	0
Falta de orden y limpieza en el almacén																	0





## Anexo N° 02: Registro de ventas en el 2021

### Producción Registrada en el 2021

Empresa de Calzados		
Mes	Producción	
Ene-21	85 docenas	1020 pares
Feb-21	81 docenas	972 pares
Mar-21	77 docenas	924 pares
Abr-21	96 docenas	1152 pares
May-21	118 docenas	1416 pares
Jun-21	91 docenas	1092 pares
Jul-21	100 docenas	1200 pares
Ago-21	79 docenas	948 pares
Set-21	76 docenas	912 pares
Oct-21	89 docenas	1068 pares
Nov-21	97 docenas	1164 pares
Dic-21	110 docenas	1320 pares
<b>Total</b>	<b>1099 docenas</b>	<b>13188 pares</b>

## Anexo N° 03: Registro de ventas en el 2020

2020	
Empresa de Calzados	
Enero	87 docenas
Febrero	88 docenas
Marzo	85 docenas
Abril	96 docenas
Mayo	115 docenas
Junio	95 docenas
Julio	113 docenas
Agosto	98 docenas
Septiembre	86 docenas
Octubre	97 docenas
Noviembre	110 docenas
Diciembre	119 docenas
<b>TOTAL</b>	<b>1189 docenas</b>

### Anexo N° 04: Registro de ventas en el 2019

2019	
Empresa de Calzados	
Enero	92 docenas
Febrero	86 docenas
Marzo	87 docenas
Abril	92 docenas
Mayo	99 docenas
Junio	93 docenas
Julio	130 docenas
Agosto	100 docenas
Septiembre	98 docenas
Octubre	91 docenas
Noviembre	95 docenas
Diciembre	120 docenas
<b>TOTAL</b>	<b>1183 docenas</b>

### Anexo N° 05: Cantidad de pares rechazados durante 2021

Mes	Producción	Mal Cortado	Mal Perfilado	Mal Armado	Mal Alistado	Pares Rechazados	
ene-21	85 doce.	1020 pares	3 pares	5 pares	4 pares	3 pares	15 pares
feb-21	81 doce.	972 pares	3 pares	3 pares	3 pares	2 pares	11 pares
mar-21	77 doce.	924 pares	2 pares	2 pares	3 pares	2 pares	9 pares
abr-21	96 doce.	1152 pares	3 pares	5 pares	4 pares	3 pares	15 pares
may-21	118 doce.	1416 pares	5 pares	6 pares	7 pares	3 pares	21 pares
jun-21	91 doce.	1092 pares	2 pares	3 pares	3 pares	3 pares	11 pares
jul-21	100 doce.	1200 pares	5 pares	4 pares	5 pares	3 pares	17 pares
ago-21	79 doce.	948 pares	2 pares	3 pares	3 pares	2 pares	10 pares
sep-21	76 doce.	912 pares	2 pares	4 pares	4 pares	2 pares	12 pares
oct-21	89 doce.	1068 pares	2 pares	4 pares	3 pares	2 pares	11 pares
nov-21	97 doce.	1164 pares	3 pares	4 pares	3 pares	4 pares	14 pares
dic-21	110 doce.	1320 pares	5 pares	7 pares	6 pares	5 pares	23 pares
<b>Total anual</b>	1099 doce.	13188 pares	37 pares	50 pares	48 pares	34 pares	169 pares

**Anexo N° 06: AMEF de Proceso**

**AMEF número:** C01  
**Responsable del proceso:** Empresa de Calzados  
**Proceso:** Cortado  
**Modelo:** Mocasín

**Fecha clai:** 14/07/2021

Etapa / función del proceso / Requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de la falla	Severidad	Clase	Causas potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Resultados de acciones				
						Controles preventivo	Ocurrencia	Controles de	Detención				Acciones tomadas y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Decisión	NPR
Estación de Cortado. Función: cortar el cuero, forro y microporoso+cartón. Requerimientos: chaveta, tiza, cuero, forro y cartón+microporoso	Cortado disparejo de piezas	No se logra una adecuada costura en las piezas al momento de ser cosido por la máquina y se genere un mal ensamble de las piezas, por consiguiente el cliente estará disconforme.	5	Variables claves	Chaveta desafilada, falta de experiencia del operario	No hay	30	No hay	6	90	Capacitar al operario en la forma de cortar el cuero y forro correctamente. Afilar la chaveta antes de ser utilizada.	Carlos Cayotopa 14-02-2022	Se tomó acción recomendada a 24-02-2022	2	1	3	6

**AMEF número:** C02  
**Responsable del proceso:** Empresa de Calzados  
**Proceso:** Perfilado  
**Modelo:** Mocasín

**Fecha clai:** 14/07/2021

Etapa / función del proceso / Requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de la falla	Severidad	Clase	Causas potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Resultados de acciones				
						Controles preventivos	Ocurrencia	Controles de detención	Detención				Acciones tomadas y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Decisión	NPR
Estación de Perfilado. Función: unir las piezas mediante el pegamento y máquina de coser. Requerimientos: piezas cortadas, máquina de coser y pegamento.	Costuras a desnivel	Mala apariencia de las uniones de las piezas	6	Variables claves	Piezas mal cortadas y falta de experiencia de los operarios	No hay	7	No hay	8	336	Capacitar a los operarios sobre la manera adecuada de unir las piezas del calzado, e inspeccionar las uniones antes de ser llevadas a la siguiente estación	Carlos Cayotopa 14-02-2022	Se tomó acción recomendada a 24-02-2022	3	2	2	12

**AMEF número:** C03  
**Responsable del proceso:** Empresa de Calzados  
**Proceso:** Armado  
**Modelo:** Mocasín

**Fecha clai:** 14/07/2021

Etapa / función del proceso / Requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de la falla	Severidad	Clase	Causas potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Resultados de acciones				
						Controles preventivos	Ocurrencia	Controles de detención	Detención				Acciones tomadas y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Decisión	NPR
Estación de Armado. Función: Centrar y montar todas las piezas cocidas dándoles forma al modelo mocasín. Requerimientos: piezas cocidas, Cemento Universal, Suelas de caucho, tachuelas, pegamento.	Inadecuado centrado de capellada	Mala colocación de corte en horma del armado, que genera torcedura	8	Variables claves	Forma incorrecta de centrar capellada. Poco adiestramiento de personal	No hay	7	No hay	8	336	Inspeccionar el centrado de capelladas antes de ser llevadas a la siguiente estación	Carlos Cayotopa 14-02-2022	Se tomó acción recomendada a 24-02-2022	3	2	2	12
	Inexacto Lijado de calzado	Mala apariencia del armado	8	Variables claves	Lijas en mal estado por ende genera un exceso de presión al momento de cardar el calzado	No hay	8	No hay	9	576	Realizar recambios de lijas adecuadamente en la máquina para el cardado de calzado	Carlos Cayotopa 14-02-2022	Se tomó acción recomendada a 24-02-2022	3	1	2	6
	Despegado de Suelas de Caucho	Mala aplicación de los adhesivos	7	Variables claves	No respetar los tiempos de oreo de los adhesivos	No hay	8	No hay	8	336	Respetar los tiempos de oreo de los adhesivos recomendados por el proveedor comercial	Carlos Cayotopa 14-02-2022	Se tomó acción recomendada a 24-02-2022	1	1	2	2

**AMEF número:** C04  
**Responsable del proceso:** Empresa de Calzados  
**Proceso:** Alistado  
**Modelo:** Mocasín

**Fecha clai:** 14/07/2021

Etapa / función del proceso / Requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de la falla	Severidad	Clase	Causas potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Resultados de acciones				
						Controles preventivos	Ocurrencia	Controles de detención	Detención				Acciones tomas y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Decisión	NPR
Estación de Alistado. Función: Limpieza general del calzado, emplantillado, embolsar, colocación de códigos y etiquetas de la marca, encajado. Requerimientos: calzado armado, bencina, cajas, marca.	Inadecuada Limpieza de calzado	Mala apariencia del calzado	6	Variables claves	Forma incorrecta de centrar capellada. Poco adiestramiento de personal	No hay	7	No hay	9	378	Inspeccionar en los bordes del calzado hilos, pegamento y forros sobresalientes para una limpieza adecuada.	Carlos Cayotopa 14-02-2022	Se tomó acción recomendada a 24-02-2022	1	2	2	4
	Incorrecto emplantillado y/o acolchado de calzado	Mala apariencia del calzado	6	Variables claves	Lijas en mal estado por ende genera un exceso de presión al momento de cardar el calzado	No hay	6	No hay	9	324	Inspeccionar la elaboración de plantillas para un adecuado acolche del calzado	Carlos Cayotopa 14-02-2022	Se tomó acción recomendada a 24-02-2022	1	2	2	4

**Anexo N° 07: Cantidad de pares rechazados durante el 2022 implementado el AMEF**

Mes	Motivos de pares rechazados								Total
	Mal Cortado	Mal Perfilado	Mal Armado			Mal Alistado		Total	
	Cortado disparejo de piezas	Costuras a desnivel	Inadecuado centrado de capellada	Inexacto Lijado de calzado	Despegado de Suelas de Caucho	Total	Inadecuada Limpieza de calzado		
ene-22	1 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	1 pares	0 pares	1 pares
feb-22	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares
mar-22	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	1 pares	1 pares
abr-22	0 pares	0 pares	2 pares	1 pares	0 pares	3 pares	0 pares	0 pares	0 pares
may-22	0 pares	1 pares	2 pares	0 pares	0 pares	2 pares	1 pares	0 pares	1 pares
jun-22	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares
jul-22	0 pares	0 pares	1 pares	0 pares	0 pares	1 pares	0 pares	0 pares	0 pares
ago-22	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	2 pares	0 pares	2 pares
sep-22	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares
oct-22	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares
nov-22	0 pares	0 pares	1 pares	0 pares	0 pares	1 pares	0 pares	0 pares	0 pares
dic-22	0 pares	0 pares	2 pares	0 pares	0 pares	2 pares	1 pares	1 pares	2 pares
<b>TOTAL</b>	<b>1 pares</b>	<b>1 pares</b>	<b>8 pares</b>	<b>1 pares</b>	<b>0 pares</b>	<b>9 pares</b>	<b>5 pares</b>	<b>2 pares</b>	<b>7 pares</b>

### Anexo N° 08: Plan Maestro de Producción

#### PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN AÑO 2021

MODELO	Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
MOCASIN	93	102	87	108	96	93	93	96	111	99	102	99	108	102	99	120	
EMBOLSADO	84	93	75	93	87	80	84	87	90	84	90	87	105	135	102	75	
CALADO	54	60	52	63	72	75	75	87	76	93	84	93	108	105	105	120	
<b>TOTAL</b>	<b>964</b>					<b>1025</b>				<b>1108</b>				<b>1284</b>			

MODELO	Lead time	Inv.	SS
MOCASINES	0	84	24
EMBOLSADO	0	72	24
CALADO	0	60	0

MOCASIN	Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre			
Período	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronóstico Demanda		93	102	87	108	96	93	93	96	111	99	102	99	108	102	99	120
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		93	102	87	108	96	93	93	96	111	99	102	99	108	102	99	120
Inventario	84	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Producción prog. PMP		33	102	87	108	96	93	93	96	111	99	102	99	108	102	99	120
Emisión de ordenes		<b>33</b>	<b>102</b>	<b>87</b>	<b>108</b>	<b>96</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>96</b>	<b>111</b>	<b>99</b>	<b>102</b>	<b>99</b>	<b>108</b>	<b>102</b>	<b>99</b>	<b>120</b>



EMBOLSADO		Septiembre				Octubre					Noviembre				Diciembre			
Período	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Pronóstico Demanda		84	93	75	93	87	80	84	87	90	84	90	87	105	135	102	75	
Pedidos anticipados																		
Requerimiento Bruto		84	93	75	93	87	80	84	87	90	84	90	87	105	135	102	75	
Inventario	72	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Producción prog. PMP		36	93	75	93	87	80	84	87	90	84	90	87	105	135	102	75	
Emisión de ordenes		<b>36</b>	<b>93</b>	<b>75</b>	<b>93</b>	<b>87</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>105</b>	<b>135</b>	<b>102</b>	<b>75</b>	

CALADO		Septiembre				Octubre					Noviembre				Diciembre			
Período	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Pronóstico Demanda		54	60	52	63	72	75	75	87	76	93	84	93	108	105	105	120	
Pedidos anticipados																		
Requerimiento Bruto		54	60	52	63	72	75	75	87	76	93	84	93	108	105	105	120	
Inventario	60	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Producción prog. PMP		-	54	52	63	72	75	75	87	76	93	84	93	108	105	105	120	
Emisión de ordenes		-	<b>54</b>	<b>52</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>87</b>	<b>76</b>	<b>93</b>	<b>84</b>	<b>93</b>	<b>108</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>120</b>	

### Anexo N° 09: Archivo Maestro de Inventario

<b>Materiales</b>	<b>UM</b>	<b>Nivel</b>	<b>Inventario disponible</b>	<b>Tamaño del lote</b>	<b>Plazo (SEM)</b>	<b>SS</b>
MODELO MOCASIN	Par	1	84	LxL		24
MODELO EMBOLSADO	Par	1	72	LxL		24
MODELO CALADO	Par	1	60	LxL		0
Bolsas 10*15	Ciento	2	2	LxL		3
Caja	Und	2	40	LxL	1	60
Pegamento	Litros	3	2	LxL		2
Plantilla Terry	Metro	3	3	LxL		3
Forro	Metro	3	3	LxL		2
Luxtrafix	Litro	3	1	LxL		2
Plantilla Badana	pie2	3	6	LxL		3
Bencina	Litro	3	1	LxL		0
Cartón fibra	Plancha	3	4	LxL		3
Halogenante	Litro	3	2	LxL		1
Cemento	Litro	3	3	LxL		2
Planta	Par	3	36	LxL	1	24
Hilo	Cono	3	4	LxL		5
Cuero	pie2	3	24	LxL	1	30

### Anexo N° 10: Lista de materiales SKU 01

#### LISTA DE MATERIALES

##### SKU 01

<b>MODELO MOCASIN</b>	<b>UM</b>	<b>UM / PRENDA</b>	<b>DOC</b>
CAJA	Und	1.00	12
BOLSA (PAQ = 100 und)	Ciento	0.01	0.12
MODELO MOCASIN	Batch		1

### MATERIALES SKU 01

MODELO MOCASIN	UM	UM/PRENDA	1DOC
PEGAMENTO	litros	0.1000	1.2
PLANTILLA TERRY (1.49mtx1)	metro	0.0007	0.0084
FORRO	metro	0.1000	1.2
LUXTRAFIX	litro	0.0050	0.06
PLANTILLA BADANA	pie2	0.0200	0.24
BENCINA	litro	0.0060	0.072
CARTON FIBRA	plancha	0.0200	0.24
HALOGENANTE	litro	0.0200	0.24
CEMENTO	litro	0.0400	0.48
PLANTA	par	1.0000	12
HILO	cono	0.0200	0.24
CUERO	pie2	2.0000	24

### SKU 02

MODELO EMBOLSADO	UM	UM / PRENDA	DOC
CAJA	Und	1.00	12
BOLSA (PAQ = 100 und)	Ciento	0.01	0.12
MODELO EMBOLSADO	Batch		1

### MATERIALES SKU 02

MODELO EMBOLSADO	UM	UM/PRENDA	1DOC
PEGAMENTO	litros	0.0600	0.72
PLANTILLA TERRY (1.49mtx1)	metro	0.0007	0.0084
FORRO	metro	0.0900	1.08
LUXTRAFIX	litro	0.0040	0.048
PLANTILLA BADANA	pie2	0.0200	0.24
BENCINA	litro	0.0040	0.048
CARTON FIBRA	plancha	0.0200	0.24
HALOGENANTE	litro	0.0100	0.12
CEMENTO	litro	0.0600	0.72
PLANTA	par	1.0000	12
HILO	cono	0.1000	1.2
CUERO	pie2	2.0000	24

### SKU 03

MODELO CALADO	UM	UM / PRENDA	DOC
CAJA	Und	1.00	12
BOLSA (PAQ = 100 und)	Ciento	0.01	0.12
MODELO CALADO	Batch		1

### MATERIALES SKU 03

MODELO CALADO	UM	UM/PRENDA	1DOC
PEGAMENTO	litros	0.08	0.96
PLANTILLA TERRY (1.49mtx1)	metro	0.0007	0.0084
FORRO	metro	0.05	0.6
LUXTRAFIX	litro	0.003	0.036
PLANTILLA BADANA	pie2	0.02	0.24
BENCINA	litro	0.003	0.036
CARTON FIBRA	plancha	0.02	0.24
HALOGENANTE	litro	0.008	0.096
CEMENTO	litro	0.02	0.24
PLANTA	par	10,000	12
HILO	cono	0.05	0.6
CUERO	pie2	17,000	20.4

### Anexo N° 11: Desarrollo de MRP

#### EMPRESA DE CALZADOS

##### COMPONENTE 1: MODELO MOCASIN

SKU1	Batch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2.8	8.5	7.3	9	8	7.8	7.8	8	9.3	8.3	8.5	8.3	9	8.5	8.3	10

##### COMPONENTE 2: MODELO EMBOLSADO

SKU2	Batch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	3	7.8	6.3	7.8	7.3	6.7	7	7.3	7.5	7	7.5	7.3	8.8	11.3	8.5	6.3

##### COMPONENTE 3: MODELO CALADO

SKU3	Batch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	-	4.5	4.3	5.3	6	6.3	6.3	7.3	6.3	7.8	7	7.8	9	8.8	8.8	10

## COMPONENTE 2: BOLSAS (PAQ)

COMPONENTE 2: BOLSAS																	
SKU1, SKU2, SKU3	Paq/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	0.12	0.7	2.5	2.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	3.2	3.4	3.1	3.2

Stock inicial: 2  
 Tamaño de lote LxL SS 3  
 Lead-time entrega 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		0.7	2.5	2.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	3.2	3.4	3.1	3.2
Entradas Previstas																	
Stock Final	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Necesidades Netas		1.7	2.5	2.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	3.2	3.4	3.1	3.2
Pedidos Planeados		1.7	2.5	2.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	3.2	3.4	3.1	3.2
Lanzamiento de ordenes		1.7	2.5	2.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	3.2	3.4	3.1	3.2

## COMPONENTE 3: CAJAS

COMPONENTE 3: CAJAS (Unidades/batch)																	
SKU1, SKU2, SKU3	Und/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	12	69	249	214	264	255	248	252	270	277	276	276	279	321	342	306	315
Stock inicial:		40															
Tamaño de lote		LxL		SS	60												
Lead-time entrega		1															

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas Entradas Previstas		69	249	214	264	255	248	252	270	277	276	276	279	321	342	306	
Stock Final	40	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Necesidades Netas Pedidos Planeados		89	249	214	264	255	248	252	270	277	276	276	279	321	342	306	315
Lanzamiento de ordenes	89	249	214	264	255	248	252	270	277	276	276	279	321	342	306	315	

**MATERIAL 1:  
PEGAMENTO**

¿Quién lo requiere?	Lt/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	1.2	3.4	10.2	8.8	10.8	9.6	9.4	9.4	9.6	11.2	10.0	10.2	10.0	10.8	10.2	10.0	12.0
SKU 02	0.7	2.2	5.6	4.5	5.6	5.3	4.8	5.0	5.3	5.4	5.0	5.4	5.3	6.3	8.1	6.1	4.5
SKU 03	1	0.0	4.3	4.1	5.1	5.8	6.0	6.0	7.0	6.0	7.5	6.7	7.5	8.6	8.4	8.4	9.6
<b>Total</b>		<b>5.5</b>	<b>20.1</b>	<b>17.4</b>	<b>21.5</b>	<b>20.6</b>	<b>20.2</b>	<b>20.4</b>	<b>21.9</b>	<b>22.6</b>	<b>22.5</b>	<b>22.3</b>	<b>22.7</b>	<b>25.8</b>	<b>26.8</b>	<b>24.5</b>	<b>26.1</b>

Stock inicial: 2  
Tamaño de lote LxL SS 2  
Lead-time entrega 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas Entradas Previstas		5.5	20.1	17.4	21.5	20.6	20.2	20.4	21.9	22.6	22.5	22.3	22.7	25.8	26.8	24.5	26.1
Stock Final	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas Pedidos Planeados		5.5	20.1	17.4	21.5	20.6	20.2	20.4	21.9	22.6	22.5	22.3	22.7	25.8	26.8	24.5	26.1
Lanzamiento de ordenes		5.5	20.1	17.4	21.5	20.6	20.2	20.4	21.9	22.6	22.5	22.3	22.7	25.8	26.8	24.5	26.1

**MATERIAL 2: PLANTILLA TERRY**

¿Quién lo requiere?	mt/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	0.0084	0.02	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08
SKU 02	0.0084	0.03	0.07	0.05	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.10	0.07	0.05
SKU 03	0.0084	0.00	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08
<b>Total</b>		<b>0.05</b>	<b>0.17</b>	<b>0.15</b>	<b>0.19</b>	<b>0.18</b>	<b>0.17</b>	<b>0.18</b>	<b>0.19</b>	<b>0.19</b>	<b>0.19</b>	<b>0.19</b>	<b>0.2</b>	<b>0.23</b>	<b>0.24</b>	<b>0.22</b>	<b>0.22</b>

Stock inicial: 3  
 Tamaño de lote LxL SS 3  
 Lead-time entrega 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		0.05	0.17	0.15	0.19	0.18	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.2	0.23	0.24	0.22	0.22
Entradas Previstas																	
Stock Final	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Necesidades Netas		0.05	0.17	0.15	0.19	0.18	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.2	0.23	0.24	0.22	0.22
Pedidos Planeados		0.05	0.17	0.15	0.19	0.18	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.2	0.23	0.24	0.22	0.22
Lanzamiento de ordenes		0.05	0.17	0.15	0.19	0.18	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.2	0.23	0.24	0.22	0.22



**MATERIAL 3: FORRO**

¿Quién lo requiere?	mt/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	1.2	3.4	10.2	8.8	10.8	9.6	9.4	9.4	9.6	11.2	10	10.2	10	10.8	10.2	10	12
SKU 02	1.08	3.2	8.4	6.8	8.4	7.9	7.2	7.6	7.9	8.1	7.6	8.1	7.9	9.5	12.2	9.2	6.8
SKU 03	0.6	0	2.7	2.6	3.2	3.6	3.8	3.8	4.4	3.8	4.7	4.2	4.7	5.4	5.3	5.3	6
<b>Total</b>		<b>6.6</b>	<b>21.3</b>	<b>18.1</b>	<b>22.4</b>	<b>21.1</b>	<b>20.4</b>	<b>20.7</b>	<b>21.9</b>	<b>23</b>	<b>22.2</b>	<b>22.5</b>	<b>22.5</b>	<b>25.7</b>	<b>27.7</b>	<b>24.4</b>	<b>24.8</b>

Stock inicial: 3  
 Tamaño de lote LxL SS 2  
 Lead-time entrega 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		6.6	21.3	18.1	22.4	21.1	20.4	20.7	21.9	23	22.2	22.5	22.5	25.7	27.7	24.4	24.8
Entradas Previstas																	
Stock Final	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas		5.6	21.3	18.1	22.4	21.1	20.4	20.7	21.9	23	22.2	22.5	22.5	25.7	27.7	24.4	24.8
Pedidos Planeados		5.6	21.3	18.1	22.4	21.1	20.4	20.7	21.9	23	22.2	22.5	22.5	25.7	27.7	24.4	24.8
Lanzamiento de ordenes		5.6	21.3	18.1	22.4	21.1	20.4	20.7	21.9	23	22.2	22.5	22.5	25.7	27.7	24.4	24.8

**MATERIAL 4: LUXTRAFIX**

¿Quién lo requiere?	lt/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	0.06	0.2	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
SKU 02	0.048	0.1	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3
SKU 03	0.036	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
<b>Total</b>		<b>0.3</b>	<b>1</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>

Stock inicial: 1  
 Tamaño de lote LxL SS 2  
 Lead-time entrega 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

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

**MATERIAL 5: PLANTILLA BADANA**

¿Quién lo requiere?	pie2/ bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	0.24	0.7	2	1.8	2.2	1.9	1.9	1.9	1.9	2.2	2	2	2	2.2	2	2	2.4
SKU 02	0.24	0.7	1.9	1.5	1.9	1.8	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	2.1	2.7	2	1.5
SKU 03	0.24	0	1.1	1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.8	1.5	1.9	1.7	1.9	2.2	2.1	2.1	2.4
<b>Total</b>		<b>1.4</b>	<b>5</b>	<b>4.3</b>	<b>5.3</b>	<b>5.1</b>	<b>5</b>	<b>5.1</b>	<b>5.4</b>	<b>5.5</b>	<b>5.5</b>	<b>5.5</b>	<b>5.6</b>	<b>6.4</b>	<b>6.9</b>	<b>6.1</b>	<b>6.3</b>

Stock inicial: 6  
 Tamaño de lote: LxL SS 3  
 Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		1.4	5	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3
Entradas Previstas																	
Stock Final	6	4.6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Necesidades Netas		-	3.4	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3
Pedidos Planeados		-	3.4	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3
Lanzamiento de ordenes		-	3.4	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3

**MATERIAL 6: BENCINA**

¿Quién lo requiere?	lt/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	0.072	0.2	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
SKU 02	0.048	0.1	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3
SKU 03	0.036	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
<b>Total</b>		<b>0.3</b>	<b>1.1</b>	<b>1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>

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

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		0.3	1.1	1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.3	1.4
Entradas Previstas																	
Stock Final	1	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		-	0.5	1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.3	1.4
Pedidos Planeados		-	0.5	1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.3	1.4
Lanzamiento de ordenes		-	0.5	1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.3	1.4

**MATERIAL 7: CARTÓN FIBRA**

¿Quién lo requiere?	plch/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	0.24	0.7	2	1.8	2.2	1.9	1.9	1.9	1.9	2.2	2	2	2	2.2	2	2	2.4
SKU 02	0.24	0.7	1.9	1.5	1.9	1.8	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	2.1	2.7	2	1.5
SKU 03	0.24	0	1.1	1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.8	1.5	1.9	1.7	1.9	2.2	2.1	2.1	2.4
<b>Total</b>		<b>1.4</b>	<b>5</b>	<b>4.3</b>	<b>5.3</b>	<b>5.1</b>	<b>5</b>	<b>5.1</b>	<b>5.4</b>	<b>5.5</b>	<b>5.5</b>	<b>5.5</b>	<b>5.6</b>	<b>6.4</b>	<b>6.9</b>	<b>6.1</b>	<b>6.3</b>

Stock inicial: 4  
 Tamaño de lote LxL SS 3  
 Lead-time entrega 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		1.4	5	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3
Entradas Previstas																	
Stock Final	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Necesidades Netas		0.4	5	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3
Pedidos Planeados		0.4	5	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3
Lanzamiento de ordenes		0.4	5	4.3	5.3	5.1	5	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	6.4	6.9	6.1	6.3

**MATERIAL 8: HAGLOGENANTE**

¿Quién lo requiere?	lt/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	0.24	0.7	2	1.8	2.2	1.9	1.9	1.9	1.9	2.2	2	2	2	2.2	2	2	2.4
SKU 02	0.12	0.4	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	1.1	1.4	1	0.8
SKU 03	0.096	0	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	0.8	1
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>3.4</b>	<b>2.9</b>	<b>3.6</b>	<b>3.4</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.5</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>4.1</b>	<b>4.2</b>	<b>3.9</b>	<b>4.1</b>

Stock inicial: 2  
 Tamaño de lote LxL SS 1  
 Lead-time entrega 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas Entradas Previstas		1	3.4	2.9	3.6	3.4	3.3	3.3	3.5	3.7	3.6	3.6	3.6	4.1	4.2	3.9	4.1
Stock Final	2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Necesidades Netas		0	3.4	2.9	3.6	3.4	3.3	3.3	3.5	3.7	3.6	3.6	3.6	4.1	4.2	3.9	4.1
Pedidos Planeados		0	3.4	2.9	3.6	3.4	3.3	3.3	3.5	3.7	3.6	3.6	3.6	4.1	4.2	3.9	4.1
Lanzamiento de ordenes		0	3.4	2.9	3.6	3.4	3.3	3.3	3.5	3.7	3.6	3.6	3.6	4.1	4.2	3.9	4.1

**MATERIAL 9: CEMENTO**

¿Quién lo requiere?	lt/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	0.48	1.3	4.1	3.5	4.3	3.8	3.7	3.7	3.8	4.5	4	4.1	4	4.3	4.1	4	4.8
SKU 02	0.72	2.2	5.6	4.5	5.6	5.3	4.8	5	5.3	5.4	5	5.4	5.3	6.3	8.1	6.1	4.5
SKU 03	0.24	0	1.1	1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.8	1.5	1.9	1.7	1.9	2.2	2.1	2.1	2.4
<b>Total</b>		<b>3.5</b>	<b>10.8</b>	<b>9.1</b>	<b>11.2</b>	<b>10.5</b>	<b>10.1</b>	<b>10.3</b>	<b>10.8</b>	<b>11.4</b>	<b>10.9</b>	<b>11.2</b>	<b>11.1</b>	<b>12.8</b>	<b>14.3</b>	<b>12.2</b>	<b>11.7</b>

Stock inicial: 3  
 Tamaño de lote LxL SS 2  
 Lead-time entrega 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		3.5	10.8	9.1	11.2	10.5	10.1	10.3	10.8	11.4	10.9	11.2	11.1	12.8	14.3	12.2	11.7
Entradas Previstas																	
Stock Final	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas		2.5	10.8	9.1	11.2	10.5	10.1	10.3	10.8	11.4	10.9	11.2	11.1	12.8	14.3	12.2	11.7
Pedidos Planeados		2.5	10.8	9.1	11.2	10.5	10.1	10.3	10.8	11.4	10.9	11.2	11.1	12.8	14.3	12.2	11.7
Lanzamiento de ordenes		2.5	10.8	9.1	11.2	10.5	10.1	10.3	10.8	11.4	10.9	11.2	11.1	12.8	14.3	12.2	11.7

**MATERIAL 10: PLANTA**

¿Quién lo requiere?	par/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	12	34	102	88	108	96	94	94	96	112	100	102	100	108	102	100	120
SKU 02	12	36	94	76	94	88	80	84	88	90	84	90	88	106	136	102	76
SKU 03	12	0	54	52	64	72	76	76	88	76	94	84	94	108	106	106	120
<b>Total</b>		<b>70</b>	<b>250</b>	<b>215</b>	<b>265</b>	<b>256</b>	<b>250</b>	<b>253</b>	<b>271</b>	<b>277</b>	<b>277</b>	<b>276</b>	<b>281</b>	<b>322</b>	<b>343</b>	<b>307</b>	<b>316</b>

Stock inicial:	36
Tamaño de lote	LxL      SS    24
Lead-time entrega	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		70	250	215	265	256	250	253	271	277	277	276	281	322	343	307	316
Entradas Previstas																	
Stock Final	36	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Necesidades Netas		58	250	215	265	256	250	253	271	277	277	276	281	322	343	307	316
Pedidos Planeados		58	250	215	265	256	250	253	271	277	277	276	281	322	343	307	316
Lanzamiento de ordenes	58	250	215	265	256	250	253	271	277	277	276	281	322	343	307	316	-



**MATERIAL 11: HILO**

¿Quién lo requiere?	cono/ bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	0.24	0.7	2	1.8	2.2	1.9	1.9	1.9	1.9	2.2	2	2	2	2.2	2	2	2.4
SKU 02	1.2	3.6	9.4	7.6	9.4	8.8	8	8.4	8.8	9	8.4	9	8.8	10.6	13.6	10.2	7.6
SKU 03	0.6	0	2.7	2.6	3.2	3.6	3.8	3.8	4.4	3.8	4.7	4.2	4.7	5.4	5.3	5.3	6
<b>Total</b>		<b>4.3</b>	<b>14.1</b>	<b>11.9</b>	<b>14.7</b>	<b>14.3</b>	<b>13.7</b>	<b>14.1</b>	<b>15.1</b>	<b>15</b>	<b>15.1</b>	<b>15.2</b>	<b>15.4</b>	<b>18.1</b>	<b>20.9</b>	<b>17.5</b>	<b>16</b>

Stock inicial: 36  
 Tamaño de lote LxL SS 24  
 Lead-time entrega 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		4.3	14.1	11.9	14.7	14.3	13.7	14.1	15.1	15	15.1	15.2	15.4	18.1	20.9	17.5	16
Entradas Previstas																	
Stock Final	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Necesidades Netas		5.3	14.1	11.9	14.7	14.3	13.7	14.1	15.1	15	15.1	15.2	15.4	18.1	20.9	17.5	16
Pedidos Planeados		5.3	14.1	11.9	14.7	14.3	13.7	14.1	15.1	15	15.1	15.2	15.4	18.1	20.9	17.5	16
Lanzamiento de ordenes		5.3	14.1	11.9	14.7	14.3	13.7	14.1	15.1	15	15.1	15.2	15.4	18.1	20.9	17.5	16

**MATERIAL 12: CUERO**

¿Quién lo requiere?	pie2/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 01	24,0	67	204	175	216	192	187	187	192	223	199	204	199	216	204	199	240
SKU 02	24,0	72	187	151	187	175	161	168	175	180	168	180	175	211	271	204	151
SKU 03	20,4	0	92	88	108	122	129	129	149	129	159	143	159	184	180	180	204
<b>Total</b>		<b>139</b>	<b>483</b>	<b>414</b>	<b>511</b>	<b>490</b>	<b>477</b>	<b>484</b>	<b>516</b>	<b>532</b>	<b>526</b>	<b>527</b>	<b>534</b>	<b>611</b>	<b>655</b>	<b>583</b>	<b>595</b>

Stock inicial: 24  
 Tamaño de lote LxL SS 30  
 Lead-time entrega 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		139	483	414	511	490	477	484	516	532	526	527	534	611	655	583	595
Entradas Previstas																	
Stock Final	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Necesidades Netas		145	483	414	511	490	477	484	516	532	526	527	534	611	655	583	595
Pedidos Planeados		145	483	414	511	490	477	484	516	532	526	527	534	611	655	583	595
Lanzamiento de ordenes		145	483	414	511	490	477	484	516	532	526	527	534	611	655	583	595

### Anexo N° 12: Hoja de ruta para la producción

Material		Puesto de trabajo		Actividades - Producción para 1 hora				Producción en minutos		
Proceso	Unid	Código	Unid/día	Actividad 1 Prepar(hrs)	Actividad 2 (hrs - hombre)	Actividad 3 (hrs - máq)	Producción (unid)	Unid Proceso / Min	Unid Mano obra/Min	Unid Máquina/Min
A	Doc	CORTE	510		1	0	57	0.94	0.94	0
B	Doc	PERFILADO	400		4	5	44	0.74	0.19	0.15
C	Doc	ARMADO	310		4	4	34	0.57	0.14	0.14
D	Doc	ALISTADO	610		2	0	68	1.13	0.56	0

#### LISTA DE CAPACIDADES BOC

Proceso	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
A	0.94	0.94	0									
B				0.74	0.19	0.15						
C							0.57	0.14	0.14			
D										1.13	0.56	0

### Anexo N° 13: Planeación de Necesidades de Capacidad

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 1	65	65	-	51	13	10	40	10	10	78	39	-
<b>Total (horas)</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>0</b>	<b>0.9</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.7</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>1.3</b>	<b>0.6</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 2	235	235	-	184	46	37	143	36	36	281	141	-
<b>Total (horas)</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>0</b>	<b>3.1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>2.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>4.7</b>	<b>2.3</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 3	202	202	-	159	40	32	123	31	31	242	121	-
<b>Total (horas)</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>	<b>0</b>	<b>2.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.5</b>	<b>2</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 4	249	249	-	196	49	39	152	38	38	298	149	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>0</b>	<b>3.3</b>	<b>0.8</b>	<b>0.7</b>	<b>2.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>5</b>	<b>2.5</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 5	241	241	-	189	47	38	146	37	37	288	144	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3.1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>2.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>4.8</b>	<b>2.4</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 6	234	234	-	184	46	37	142	36	36	280	140	-
<b>Total (horas)</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>0</b>	<b>3.1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>2.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>4.7</b>	<b>2.3</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 7	238	238	-	187	47	37	145	36	36	285	142	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3.1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>2.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>4.7</b>	<b>2.4</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 8	255	255	-	200	50	40	155	39	39	305	153	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>0</b>	<b>3.3</b>	<b>0.8</b>	<b>0.7</b>	<b>2.6</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>5.1</b>	<b>2.5</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 9	262	262	-	205	51	41	159	40	40	313	156	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>0</b>	<b>3.4</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>2.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>5.2</b>	<b>2.6</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 10	261	261	-	204	51	41	158	40	40	312	156	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>0</b>	<b>3.4</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>2.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>5.2</b>	<b>2.6</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
SEMANA 11	261	261	-	204	51	41	158	40	40	312	156	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>0</b>	<b>3.4</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>2.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>5.2</b>	<b>2.6</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
SEMANA 12	264	264	-	207	52	41	160	40	40	315	158	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>0</b>	<b>3.4</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>2.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>5.3</b>	<b>2.6</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 13	303	303	-	238	59	48	184	46	46	363	181	-
<b>Total (horas)</b>	<b>5.1</b>	<b>5.1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0.8</b>	<b>3.1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 14	323	323	-	253	63	51	196	49	49	386	193	-
<b>Total (horas)</b>	<b>5.4</b>	<b>5.4</b>	<b>0</b>	<b>4.2</b>	<b>1.1</b>	<b>0.8</b>	<b>3.3</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>6.4</b>	<b>3.2</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 15	289	289	-	227	57	45	176	44	44	346	173	-
<b>Total (horas)</b>	<b>4.8</b>	<b>4.8</b>	<b>0</b>	<b>3.8</b>	<b>0.9</b>	<b>0.8</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>5.8</b>	<b>2.9</b>	<b>0</b>

Períodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D		
	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
Semana 16	298	298	-	233	58	47	181	45	45	356	178	-
<b>Total (horas)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3.9</b>	<b>1</b>	<b>0.8</b>	<b>3</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>5.9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

#### Anexo N° 14: Horas de producción programas por día

Semana	Puesto de Producción			
	A	B	C	D
S1	0.18	0.14	0.11	0.22
S2	0.65	0.51	0.4	0.78
S3	0.56	0.44	0.34	0.67
S4	0.69	0.54	0.42	0.83
S5	0.67	0.52	0.41	0.8
S6	0.65	0.51	0.4	0.78
S7	0.66	0.52	0.4	0.79
S8	0.71	0.56	0.43	0.85
S9	0.73	0.57	0.44	0.87
S10	0.72	0.57	0.44	0.87
S11	0.72	0.57	0.44	0.87
S12	0.73	0.57	0.44	0.88
S13	0.9	0.66	0.51	1.01
S14	0.9	0.7	0.55	1.07
S15	0.8	0.63	0.49	0.96
S16	0.83	0.65	0.5	0.99

Factor de ajuste de velocidad				
Factor	1,00	0,78	0,61	1,20

### Anexo N° 15: Ajuste por velocidad de producción

Semana	Puesto de Producción			
	A	B	C	D
S1	0.18	0.11	0.07	0.26
S2	0.65	0.4	0.24	0.93
S3	0.56	0.35	0.21	0.8
S4	0.69	0.43	0.26	0.99
S5	0.67	0.41	0.25	0.96
S6	0.65	0.4	0.24	0.93
S7	0.66	0.41	0.24	0.95
S8	0.71	0.44	0.26	1.01
S9	0.73	0.45	0.27	1.04
S10	0.72	0.45	0.27	1.04
S11	0.72	0.45	0.27	1.04
S12	0.73	0.45	0.27	1.05
S13	0.9	0.52	0.31	1.2
S14	0.9	0.55	0.33	1.28
S15	0.8	0.49	0.3	1.15
S16	0.83	0.51	0.31	1.18

### Anexo N° 16: Costo por retraso de entrega durante el 2022 implementando MRP-II

Precio venta de pares de calzado (S/. / UN) S/. 37.00

Cliente	Penalidad según contrato	N° retrasos 2021	Retraso N° 01 / Cant	Retraso N° 02 / Cant	Retraso N° 03 / Cant	Cant. De pares	Costo perdido x penalidad
Corporación SAAVIL SAC	10% de precio por par	1	100			100	370.00
Inversiones P&M SAC	8% de precio por par	2	50	50		100	296.00
Zapateria LUCY EIRL	8% de precio por par	3	50	100	50	200	592.00
Negocios del Norte	5 % de precio por par	3	100	100	50	250	462.50
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>							<b>S/. 1.721</b>

**Anexo N° 17: Costo por compras urgentes durante el 2021**

Mes	Producción (Par)	Cantidad Total de Cuero comprado al mes (pie)	Cantidad de Cuero en compras programadas (pie)	% de Compras Programadas	Costos por compra programada de cuero (S/.)	Total de Compras de Urgencia	Cantidad de Cuero en compras de Urgencia (pie)	% de Compras de Urgencia	Costo Perdida en Compras Urgentes (S/.MES)
ene-21	1020	2100	1700	81%	S/ 8.50	4	400	19%	800
feb-21	972	2000	1700	85%	S/ 8.50	3	300	15%	600
mar-21	924	1900	1500	79%	S/ 7.50	3	400	21%	800
abr-21	1152	2350	2000	85%	S/ 10.00	3	350	15%	700
may-21	1416	2880	2400	83%	S/ 12.00	4	480	17%	960
jun-21	1092	2230	1800	81%	S/ 9.00	4	430	19%	860
jul-21	1200	2500	2000	80%	S/ 10.00	4	500	20%	1000
ago-21	948	1930	1500	78%	S/ 7.50	3	430	22%	860
sep-21	912	1860	1500	81%	S/ 7.50	4	360	19%	720
oct-21	1068	2200	1800	82%	S/ 9.00	4	400	18%	800
nov-21	1164	2370	2000	84%	S/ 10.00	3	370	16%	740
dic-21	1320	2670	2200	82%	S/ 11.00	3	470	18%	940
<b>Total de costo por compras urgentes No Programadas</b>									<b>S/ 9,780.00</b>

Costo de Cuero en compras programadas	S/	5.00
Costo de Cuero en compras de urgencia	S/	7.00
<b>Costo de Perdida por compra de urgencia</b>	<b>S/</b>	<b>2.00</b>



**Anexo N° 18: Costo por compras urgentes durante el 2022 implementado MRP-II**

Mes	Producción (Par)	Cantidad Total de Cuero comprado al mes (pie)	Cantidad de Cuero en compras programadas (pie)	% de Compras Programadas	Costos por compra programada de cuero (S/.)	Total de Compras de Urgencia	Cantidad de Cuero en compras de Urgencia (pie)	% de Compras de Urgencia	Costo Perdida en Compras Urgentes (S/.MES)
ene-17	1020	2100	2000	95%	S/ 10.00	2	100	5%	200.00
feb-17	1020	2100	2000	95%	S/ 10.00	3	100	5%	200.00
mar-17	936	1900	1800	95%	S/ 9.00	3	100	5%	200.00
abr-17	1200	2450	2400	98%	S/ 12.00	2	50	2%	100.00
may-17	1440	2900	2800	97%	S/ 14.00	3	100	3%	200.00
jun-17	1080	2180	2150	99%	S/ 10.75	1	30	1%	60.00
jul-17	1320	2650	2600	98%	S/ 13.00	1	50	2%	100.00
ago-17	960	1940	1900	98%	S/ 9.50	1	40	2%	80.00
sep-17	900	1830	1800	98%	S/ 9.00	1	30	2%	60.00
oct-17	1056	2130	2100	99%	S/ 10.50	1	30	1%	60.00
nov-17	1200	2420	2400	99%	S/ 12.00	1	20	1%	40.00
dic-17	1440	2900	2800	97%	S/ 14.00	3	100	3%	200.00
<b>Total de costo por compras urgentes No Programadas</b>									<b>S/ 1,500.00</b>

**Anexo N° 19: Costo por accidentes y reparaciones de maquinaria reportados durante el 2021**

Mes	Área de Cortado		Área de Perfilado			Área de Armado			Área de Alistado		Total Accidentes Mes	Total Reparaciones de Maquinaria Mes
	Cantidad de Trabajadores	N° de Accid.	Cantidad de Trabajadores	N° de Accid.	N° de reparaciones de Maq.	Cantidad de Trabajadores	N° de Accid.	N° de reparaciones de maq.	Cantidad de Trabajadores	N° de Accid.		
ene-21	2	1	5	1	2	6	0	1	2	0	2	3
feb-21	2	0	5	0	1	6	0	0	2	0	0	1
mar-21	2	0	5	0	1	6	2	1	2	0	2	2
abr-21	2	0	5	0	1	6	1	0	2	1	2	1
may-21	2	0	5	2	2	6	0	0	2	0	2	2
jun-21	2	0	5	1	1	6	1	1	2	0	2	2
jul-21	2	0	5	0	0	6	1	1	2	0	1	1
ago-21	2	0	5	0	1	6	1	0	2	0	1	1
sep-21	2	0	5	0	1	6	1	1	2	1	2	2
oct-21	2	1	5	1	1	6	0	1	2	0	2	2
nov-21	2	0	5	1	1	6	0	0	2	0	1	1
dic-21	2	1	5	0	3	6	2	1	2	1	4	4
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>		<b>6</b>	<b>15</b>		<b>9</b>	<b>7</b>		<b>3</b>	<b>21</b>	<b>22</b>

**Anexo N° 20: Costo por accidentes laborales durante el 2016**

N° de Accidentes en el mes	Mes	Categoría del personal	Horas No Laboradas	Salario por Hora (S/.)	Costo HH no laboradas (S/.)	Costo de Traslado (S/.)	Costo Administrativo	TOTAL
2	ene-21	cortador	2	6,3	13	20	S/. 30,00	S/. 62,50
		perfilador	2	6,9	14	20	S/. 30,00	S/. 63,75
2	mar-21	armador	2	6,9	14	20	S/. 30,00	S/. 63,75
		armador	6	6,9	41	20	S/. 40,00	S/. 101,25
2	abr-21	armador	2	6,9	14	20	S/. 30,00	S/. 63,75
		alizador	2	5,3	11	0	S/. 20,00	S/. 30,63
2	may-21	perfilador	6	6,9	41	20	S/. 30,00	S/. 91,25
		perfilador	14	6,9	96	20	S/. 100,00	S/. 216,25
2	jun-21	perfilador	2	6,9	14	20	S/. 40,00	S/. 73,75
		armador	6	6,9	41	20	S/. 50,00	S/. 111,25
1	jul-21	armador	6	6,9	41	20	S/. 40,00	S/. 101,25
1	ago-21	armador	4	6,9	28	20	S/. 60,00	S/. 107,50
2	sep-21	armador	8	6,9	55	20	S/. 50,00	S/. 125,00
		alizador	2	5,3	11	0	S/. 30,00	S/. 40,63
2	oct-21	cortador	2	6,3	13	20	S/. 20,00	S/. 52,50
		perfilador	4	6,9	28	20	S/. 60,00	S/. 107,50
1	nov-21	perfilador	2	6,9	14	20	S/. 60,00	S/. 93,75
		cortador	6	6,3	38	20	S/. 80,00	S/. 137,50
4	dic-21	armador	4	6,9	28	20	S/. 40,00	S/. 87,50
		armador	24	6,9	165	20	S/. 200,00	S/. 385,00
		alizador	10	5,3	53	20	S/. 60,00	S/. 133,13
				<b>TOTAL</b>	S/. 769,38	S/. 380,00	S/. 1.100,00	<b>S/. 2.249,38</b>

### Anexo N° 21: Costo por reparación de maquinaria el 2021

MES	Máquina	Total Reparacion es Mes	Costo reparación (S/. / MES)	Total
ene-21	Recta		S/. 50,00	
	Recta	3	S/. 50,00	S/. 230,00
	Cardadora		S/. 130,00	
feb-21	Recta	1	S/. 50,00	S/. 50,00
mar-21	Recta	2	S/. 50,00	
	Cardadora		S/. 130,00	S/. 180,00
abr-21	Recta	1	S/. 50,00	S/. 50,00
may-21	Recta	2	S/. 50,00	
	Recta		S/. 50,00	S/. 100,00
jun-21	Recta	2	S/. 50,00	
	Pegadora		S/. 50,00	S/. 100,00
jul-21	Pegadora	1	S/. 50,00	S/. 50,00
ago-21	Recta	1	S/. 50,00	S/. 50,00
sep-21	Recta	2	S/. 50,00	
	Cardadora		S/. 130,00	S/. 180,00
oct-21	Recta	2	S/. 50,00	
	Cardadora		S/. 130,00	S/. 180,00
nov-21	Recta	1	S/. 50,00	S/. 50,00
dic-21	Recta		S/. 50,00	
	Recta	4	S/. 50,00	
	Recta		S/. 50,00	S/. 200,00
	Pegadora		S/. 50,00	
Total			22	<b>S/. 1.420,00</b>