

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTION PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN PRODUCCION Y ALMACEN PARA EL MODELO 7850 EN CALZADOS JAGUAR S.A.C. - TRUJILLO.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Josue Isai Leca Saona

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

<https://orcid.org/0000-0002-1939-5343>

Trujillo – Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Enrique Avendaño Delgado	18087740
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Miguel Alcalá Adrianzen	17904461
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Rafael Castillo Cabrera	45236444
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos y a mi mejor amiga Andrea Guerrero Jauregui
por su constante apoyo brindado, por motivarme e impulsarme a seguir
luchando por mi formación profesional

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la vida, a mis padres, hermanos, amigos, a la Universidad Privada del Norte, en especial a los docentes que gracias a sus conocimientos impartidos contribuyeron en mi formación profesional, que en un futuro podré plasmar en un mundo laboral competitivo

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDOS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I.....	9
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II.....	26
MÉTODO	26
CAPÍTULO III.....	30
RESULTADOS.....	30
CAPÍTULO IV.....	71
CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	71
REFERENCIAS	75
ANEXOS.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: RESUMEN DE CAUSAS RAICES – AREA DE PRODUCCIÓN	13
TABLA 2: RESUMEN DE CAUSAS RAICES – AREA DE ALMACÉN	14
TABLA 3 : PROCEDIMIENTO	29
TABLA 4: CAUSAS RAÍCES DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO DE ACUERDO A SU NIVEL DE INFLUENCIA	36
TABLA 5: MATRIZ DE INDICADORES DE VARIABLES	38
TABLA 6: PRODUCCIÓN ANUAL DEL AÑO 2018.....	40
TABLA 7: MOTIVOS DE RECHAZOS EN LOS PROCESOS.....	40
TABLA 8: COSTOS DE FABRICACIÓN 1 PAR DE ZAPATOS.	41
TABLA 9: PÉRDIDAS POR ENTREGAS EN FUERA DE FECHAS, AÑO 2018	42
TABLA 10: PÉRDIDAS POR UN DEFICIENTE REQUERIMIENTO DE MATERIALES, AÑO 2018.....	42
TABLA 11: PÉRDIDAS POR MAQUINAS AVERIADAS EN EL AÑO 2018.....	43
TABLA 12: COSTO POR REPARACIÓN DE MÁQUINAS AVERIADAS, AÑO 2018.....	43
TABLA 13: TIEMPOS OPTIMIZADOS, RESULTADO DEL DOP MEJORADO.....	44
TABLA 14: TIEMPOS ESTANDARIZADOS EN LA PRODUCCIÓN	47
TABLA 15: ANÁLISIS MODAL DE FALLAS Y EFECTOS (AMEF).....	48
TABLA 16: PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	50
TABLA 17: FORMATO DE EVALUACIÓN DE EFICACIA DE CAPACITACIÓN.....	51
TABLA 18: LISTA DE MATERIALES (BOM).....	54
TABLA 19: INVENTARIO.....	55
TABLA 20: PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES.....	57
TABLA 21: KARDEX VIRTUAL PARA EL ÁREA DE ALMACÉN	58
TABLA 22: KARDEX FÍSICO PARA EL ÁREA DE ALMACÉN.....	59
TABLA 23: CRONOGRAMA PARA EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	61
TABLA 24: CONTROL DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO Y PREVENTIVO	63
TABLA 25: EQUIPOS PARA EL DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA.....	64
TABLA 26: DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS Y REINVERSIÓN	64
TABLA 27: COSTOS OPERATIVOS PARA EL DESARROLLO DE KARDEX.....	65
TABLA 28: COSTOS OPERATIVOS PARA EL DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA AMEF Y CAPACITACIÓN	65
TABLA 29: COSTOS OPERATIVOS DEL EVALUADOR PARA LA CAPACITACIÓN Y AMEF	66
TABLA 30: COSTOS OPERATIVOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	66
TABLA 31: COSTOS OPERATIVOS PARA EL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	67
TABLA 32: MATRIZ RESUMEN DE INDICADORES DE VARIABLES.....	68
TABLA 33: DATOS PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	69
TABLA 34: ESTADOS DE RESULTADOS	69
TABLA 35: FLUJO DE CAJA	70
TABLA 36: FLUJO NETO DE EFECTIVO	70
TABLA 37: INDICADORES FINANCIEROS.....	70
TABLA 38: INGRESOS VS EGRESOS DEL PROYECTO.....	70
TABLA 39: COSTO / BENEFICIO.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1: DIAGRAMA ISHIKAWA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CALZADO JAGUAR S.A.C</i>	<i>11</i>
<i>FIGURA 2: DIAGRAMA ISHIKAWA DEL ÁREA DE ALMACÉN DE LA EMPRESA CALZADO JAGUAR S.A.C</i>	<i>12</i>
<i>FIGURA 3: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</i>	<i>25</i>
<i>FIGURA 4: DIAGRAMA DE FLUJO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA CALZADOS JAGUAR</i>	<i>34</i>
<i>FIGURA 5: MATRIZ DE PRIORIZACIÓN</i>	<i>35</i>
<i>FIGURA 6: DIAGRAMA DE PARETO DE LAS CAUSAS RAÍCES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ALMACÉN</i>	<i>37</i>
<i>FIGURA 7: PORCENTAJE SEGÚN SU PARTICIPACIÓN</i>	<i>41</i>
<i>FIGURA 8: DIAGRAMA DE OPERACIONES MEJORADO EN LA PRODUCCIÓN DE CALZADO</i>	<i>45</i>
<i>FIGURA 9: MÉTODO DE TRABAJO ACTUAL EN EL ÁREA DE APARADO</i>	<i>46</i>
<i>FIGURA 10: MÉTODO DE TRABAJO MEJORADO EN EL ÁREA DE APARADO</i>	<i>46</i>
<i>FIGURA 11: TEMAS DEL PLAN DE CAPACITACIÓN</i>	<i>49</i>
<i>FIGURA 12: EVALUACIÓN DE NIVEL DE SATISFACCIÓN DE CAPACITACIÓN PARA EMPLEADOS</i>	<i>52</i>
<i>FIGURA 13: ÁRBOL DEL PRODUCTO DE CALZADO MODELO 7850</i>	<i>56</i>
<i>FIGURA 14: MODELO 7850</i>	<i>56</i>
<i>FIGURA 15: HISTORIAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO</i>	<i>62</i>
<i>FIGURA 16: CÁLCULO DE COK (COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL)</i>	<i>69</i>

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general, reducir costos operativos de la empresa de Calzados Jaguar S.A.C. mediante la propuesta de un sistema de gestión.

En primer lugar; se llevó a cabo un diagnóstico real de la empresa, para identificar los problemas existentes que generan altos costos operativos. Para ello se seleccionó las áreas de almacén y producción, puesto que se diagnosticó como las áreas que tienen mayores pérdidas económicas; por falta de una gestión de planificación en la producción y no contar con un control adecuado en el uso de los materiales e insumos.

Terminada la fase de identificación del problema; se procedió a la descripción del diagnóstico de la empresa, para hallar las causas raíces mediante la aplicación del Diagrama de Ishikawa. Consecuentemente; se realizó la priorización de las causas raíces aplicando el Diagrama de Pareto.

Luego se describe las propuestas de implementación de mejora como: Herramientas por Procesos, MRP I, implementación de un Kardex, Plan de Mantenimiento Preventivo y Plan de Capacitación al personal, las cuales fueron evaluadas económica y financieramente.

Por último, con la data analizada del año 2018; se halló una pérdida de S/ 51,898.10 para así lograr con las herramientas de mejora propuestas, disminuir los costos operativos teniendo como resultado un beneficio de S/ 45,101.98; por ende, mejorar la productividad y aumentar la rentabilidad en la empresa Calzados Jaguar S.A.C.

Obteniendo un VAN de S/ 12,733.58, un TIR de 71.62% y un Beneficio/Costo de 1.4.

PALABRAS CLAVE: Diagnostico, Costos Operativos, Producción, Rentabilidad, Productividad.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La industria del calzado en el Perú se considera como una de las actividades minoristas más importantes; de hecho, las empresas peruanas dedicadas a la industria de calzado suman aproximadamente 4,500, de las cuales se determinan que solamente el 20% son formales y los 80% restantes son informales (ProChile, 2010).

Este sector industrial; reconocido en nuestro país, ha sido afectado en los últimos años por la importación de calzado extranjero especialmente chino y brasileño; esta situación provoca que las MYPES, de la provincia de Trujillo tengan que adoptar medidas de implementación de un sistema de producción eficiente para lograr la competitividad. Esto implica adoptar nuevas competencias empresariales en los diferentes frentes; tales como: comercialización, el proceso de producción o en el control de costos. Para el caso de ventas, se tiene que aplicar estrategias de marketing para maximizar las mismas; del mismo modo, se debe aplicar una reingeniería en las áreas más comprometidas y determinantes en el proceso productivo, como es el área de aparado (perfilado), sin disminuir la calidad del producto.

En la empresa CALZADO JAGUAR S.A.C, ubicada en la ciudad de Trujillo, dedicada a la fabricación de calzado; existe preocupación en cuanto a sus procesos productivos, ya que actualmente no cuentan con un sistema de gestión adecuada, trabajan con métodos artesanales y obsoletos; lo que genera baja productividad y altos costos operativos; esto origina una baja rentabilidad para la empresa, además de no permitirle lograr la competitividad que exige el mercado de hoy en día.

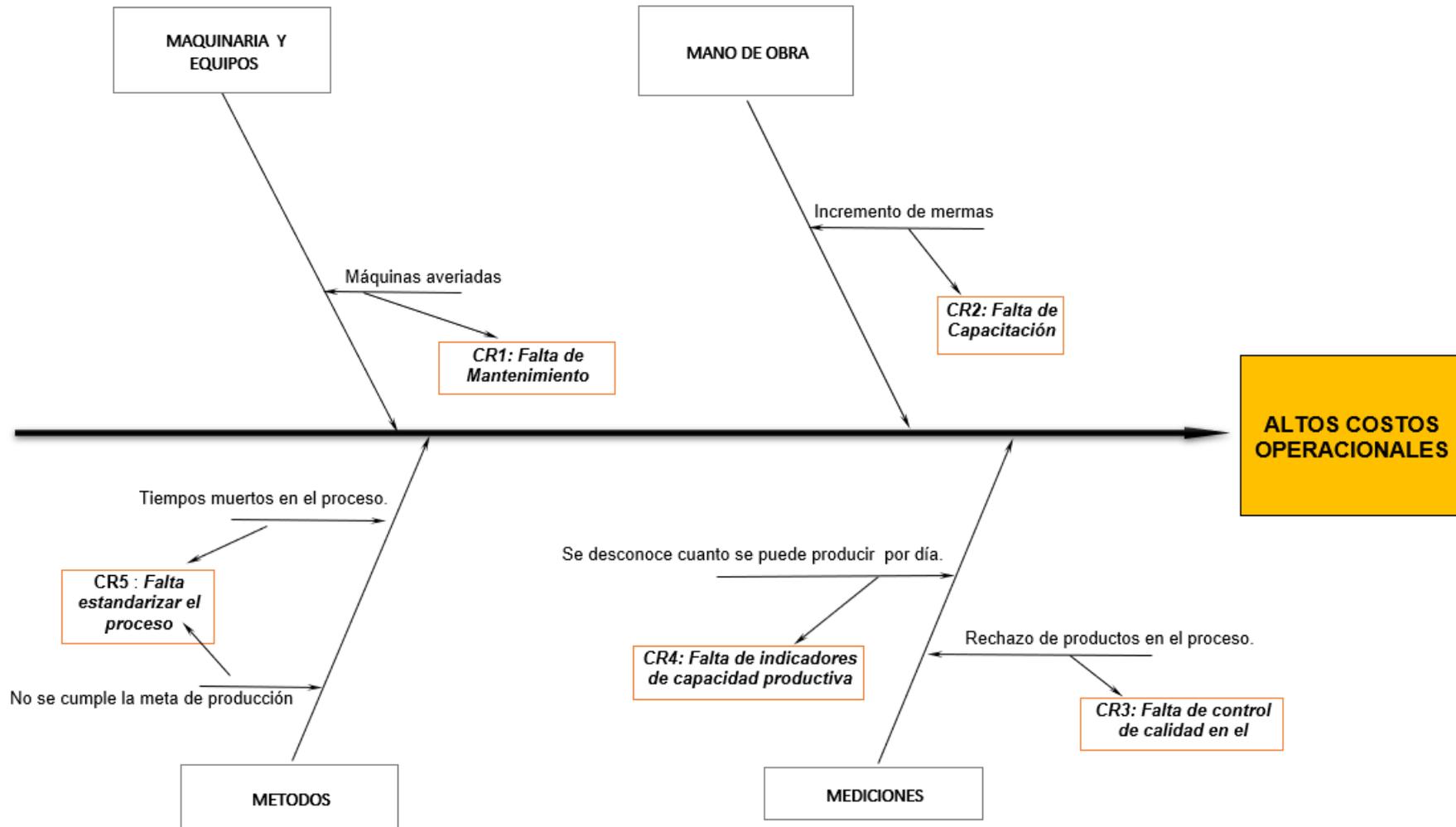
Actualmente la empresa cuenta con 4 estaciones de trabajo, y con un total de 30 operarios en el área productiva.

Utilizando un Diagrama de Causa-efecto o Diagrama de Ishikawa, podemos identificar cuáles son las causas raíces, las cuales originan que la empresa tenga una productividad baja.

A continuación, se menciona algunos de los problemas que influyen en esta insuficiente productividad y serán objeto de estudio a lo largo de este trabajo, las cuales son:

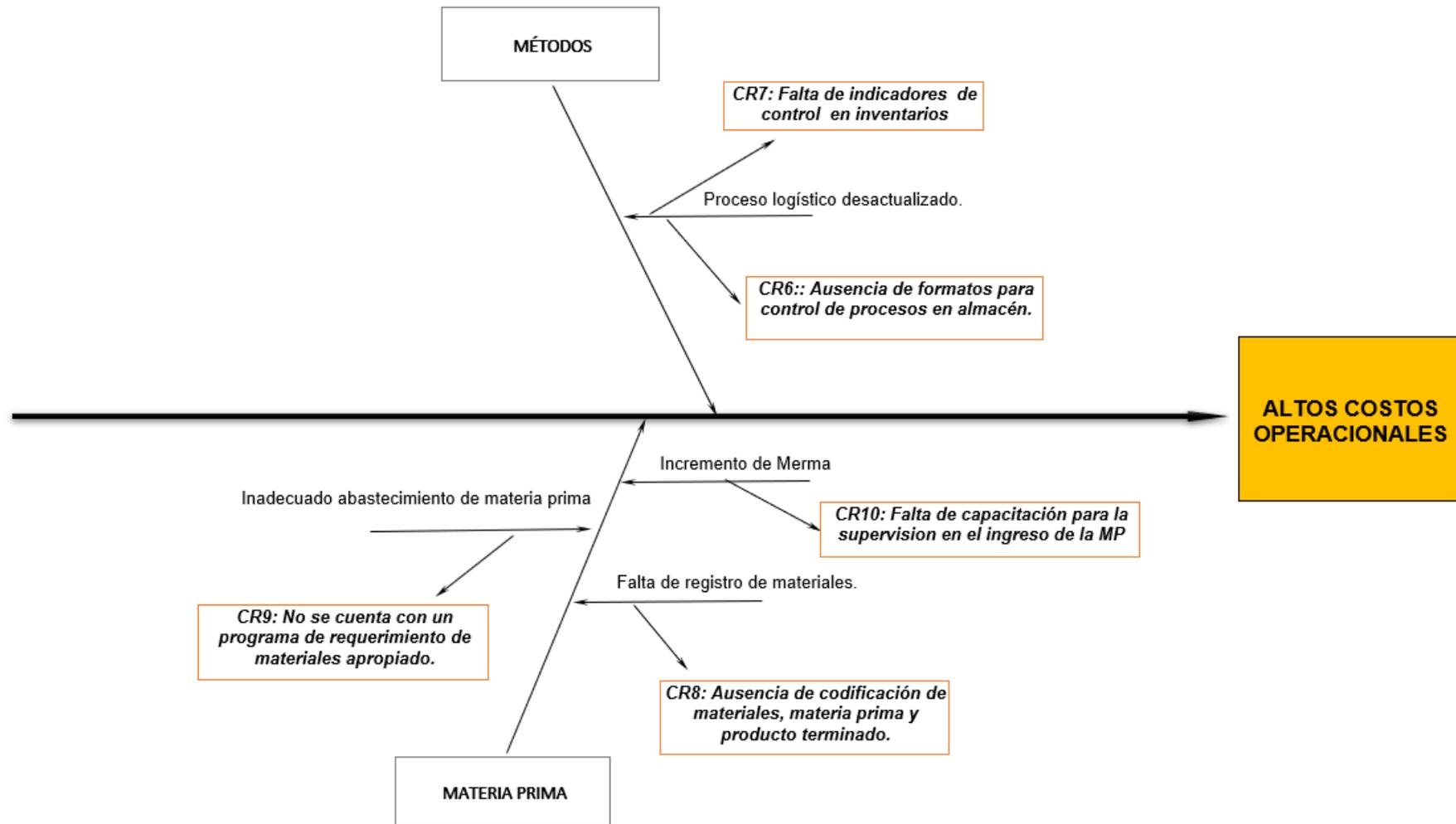
- ✓ No se tiene un adecuado control de los recursos usados para la producción de calzados.
- ✓ Ausencia de un Plan de Requerimiento de Materiales, es decir no tienen conocimiento de qué cantidad de material solicitar, qué tipo de material y en qué momento realizar el pedido; para no llegar al desabastecimiento.
- ✓ No se realiza un control en el área de almacén y esto origina una inadecuada gestión de abastecimiento de materiales para la producción, así como tiempos improductivos en la ubicación de los artículos y el fácil acceso a los mismos.
- ✓ No existe un control de calidad.
- ✓ No existe indicadores de capacidad productiva. Además de la falta de indicadores de control de inventarios.
- ✓ Ausencia de formatos para el control de procesos logísticos.

Figura 1 Diagrama Ishikawa del Área de Producción de la empresa Calzado jaguar S.A.C



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2 *Diagrama Ishikawa del Área de Almacén de la empresa Calzado jaguar S.A.C*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1 *Resumen de causas raíces – Área de Producción*

ENTORNO	CAUSAS GENERALES	CAUSA RAIZ	DESCRIPCIÓN
MAQUINARIA	Máquinas averiadas	Falta de mantenimiento	No se cuenta con un programa y control de mantenimiento de las máquinas en general; por eso se averían con frecuencia y estancamiento el proceso productivo.
MANO DE OBRA	Incremento de mermas	Falta de capacitación	Los operarios no reciben capacitaciones; como por ejemplo el buen uso de los materiales e identificación de defectos, para evitar así, excesos de mermas.
MEDICIONES	Rechazo de productos en el proceso.	Falta de control de calidad en el proceso	Se tiene reclamos y devoluciones por baja calidad del producto en cada uno de los procesos.
MÉTODOS	Tiempos muertos en el proceso	Falta estandarizar el proceso	No se cuenta con un estudio de tiempos y estandarización del proceso productivo.
	No se cumple la meta de producción		No se cumplen las metas debido a las fallas y demoras en el proceso productivo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Resumen de causas raices – Area de Almacén

ENTORNO	PROBLEMA	CAUSA RAIZ	DESCRIPCIÓN
MÉTODO	Proceso logístico desactualizado	Falta de indicadores de control en inventarios y devoluciones	Se desconoce cuánto es el costo por mantener en almacén la materia prima y producto terminado.
MATERIA PRIMA	Inadecuado abastecimiento de materia prima	No se cuenta con un programa de requerimiento de materiales apropiado (MRP)	Se compra materiales de acuerdo a la medida y criterio del personal.

Fuente: Elaboración Propia

1.1.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACION

1.1.1.1 Antecedentes internacionales:

“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA DE CALZADO BEATRIZ DE VARGAS”.

Trabajo de grado de Ingeniería Industrial – Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Gómez Durán (2013) El autor en este trabajo de investigación considera como principal objetivo, diseñar e implementar un sistema de mejoramiento en el sistema productivo en la empresa Beatriz de Vargas, para ello hizo uso de metodologías como estudio de tiempos; el cual permitió determinar el tiempo del proceso de producción, conocer la capacidad instalada y capacidad empleada. Con el estudio de tiempos se determinó los tiempos estándar de fabricación, y con ello concluyeron que el proceso de Armado es el cuello de botella con la menor capacidad de producción; esto se ve reflejado en la menor cantidad de producción en esta área con 61 pares al día.

Además, el autor propuso y desarrolló un sistema de gestión de inventarios; el cual, permitió establecer su política y elaborar un programa de compras. Este informe destaca el compromiso del gerente, los operarios y demás stakeholders, que son clave importante para alcanzar resultados positivos; como, por ejemplo, incrementar la productividad, reducir costos, eliminar despilfarros y aumentar la rapidez en la producción.

“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA DE CALZADO – INDESA”.

Trabajo de graduación de Ingeniería Mecánica Industrial – Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Paredes (2010) El autor concluye expresando que, el sistema de mantenimiento que actualmente la empresa cuenta, no es un sistema sólido, tiene deficiencias; las cuales serán mejoradas con la metodología de trabajo propuesta, como el TPM (Mantenimiento Productivo Total).

Para reducir los tiempos de recorrido; propone, una nueva distribución de planta; el cual permitirá lograr la optimización de los espacios donde se realiza el proceso productivo de calzado. Mejorando así, la productividad.

1.1.1.2 Antecedentes nacionales:

“PRINCIPIOS DE LA METODOLOGÍA LEAN PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y REDUCCIÓN DE COSTOS DE NO CALIDAD EN UNA EMPRESA DE CALZADO”.

Trabajo de grado de Ingeniería Industrial – UNI – Lima

Ramirez (2016) El autor en su trabajo de investigación propone un cambio en el área de costura (Perfilado) para la fabricación de calzado mocasín; este cambio se basa en hacer una redistribución del personal de esta área; haciendo un módulo con 4 trabajadores y sólo una máquina de costura, lo que significa un incremento de 33.3% de productividad y en referencia a los costos de S/ 5.00 por par, esto reduce a 3.3 Soles/par.

Además, el autor recomienda utilizar una segunda máquina de coser para aumentar la capacidad de producción cuando se tenga una demanda creciente en temporadas altas.

“PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA INDUSTRIA PERUANA DEL CALZADO”.

Trabajo de Grado para Maestría en Administración Estratégica de Empresas – Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Noriega (2017) De acuerdo a la investigación realizada por los autores, concluyen que un adecuado y óptimo plan estratégico permite llevar un control eficiente de los procesos estratégicos. Actualmente la falta de ello; en la industria de calzado, no ha permitido su desarrollo y fortalecimiento; cediendo paso al consumo de productos importados. Otro de los problemas a resaltar es el bajo nivel de la tecnología existente en la industria de calzado, además de no contar con mano de obra capacitada y especializada para las labores; por lo que a largo plazo limita la innovación productiva y la optimización y estandarización de los procesos de producción.

1.1.1.3 Antecedentes locales:

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO DE CUERO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SEGUSA SAC – TRUJILLO”

Trabajo de grado de Ingeniería Industrial – Universidad Privada del Norte – Trujillo.

Guzmán (2017) En el siguiente trabajo de investigación; se diagnosticó que el problema sobre la disminución de la productividad se debe a la falta de estandarización y documentación de sus procesos, material desperdiciado durante la producción de calzado, cuenta con áreas desordenadas, falta de una cultura por parte de los empleados en orden y limpieza. Por ello, el autor propone en dicho informe como objetivo principal y general, aumentar la productividad en el área de producción. Las herramientas propuestas a usar para contrarrestar los problemas encontrados son; 5S, Plan de Capacitación al personal involucrado en el proceso productivo, Mantenimiento Productivo Total y Buenas Prácticas de Manufactura.

Con toda la información analizada y recolectada; a partir del diagnóstico y las propuestas ya elaboradas, se procedió a realizar la evaluación económica arrojando un VAN de S/ 59,082, TIR del 33.8% y un B/C de 1.4.

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LINEA DE CALZADO DE NIÑOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BAMBINI SHOES – TRUJILLO”

Trabajo de grado de Ingeniería Industrial – Universidad Cesar Vallejo - Trujillo

Avalos (2013) En este trabajo de investigación emplearon metodologías de gestión, buscando eliminar y/o disminuir los tiempos de búsqueda y espera de entrega de materiales del almacén general (AG) hacia el área de procesos.

Concluyeron que una implementación adecuada de gestión en el almacén influenciaría en la reducción de tiempos no productivos dentro de la línea de producción de calzado para niños.

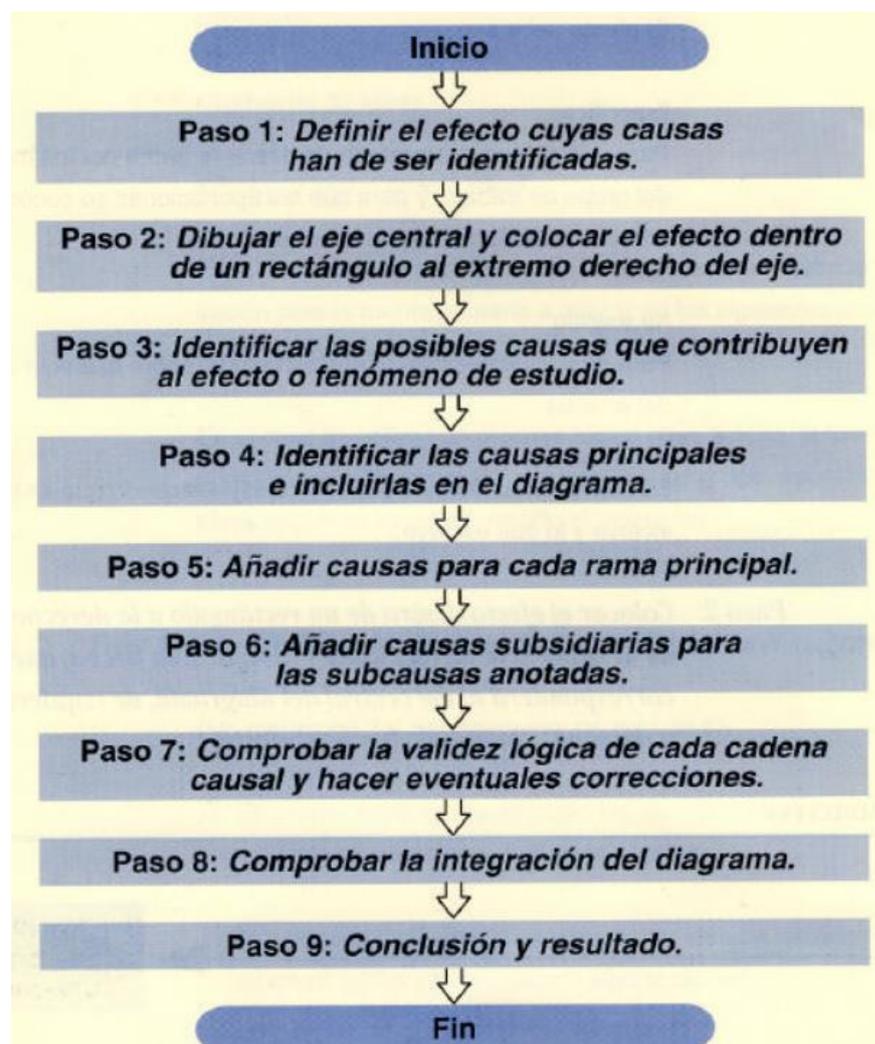
1.1.2 Bases Teóricas

1.1.2.1 Diagrama Causa – Efecto de Ishikawa

El diagrama causa efecto es una representación gráfica propone la relación cualitativa e hipotética de los diversos factores que pueden contribuir a un efecto o fenómeno determinado.

Centra la atención de todos los componentes del grupo en un problema específico de forma sistemática y estructurada. Para la elaboración del diagrama se requiere 8 pasos:

Figura Pasos para la elaboración del diagrama de causa efecto



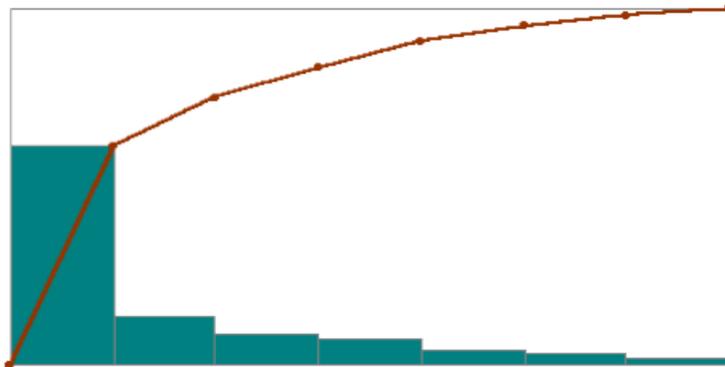
Fuente: fundibeq

1.1.2.2 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una representación gráfica de datos obtenidos sobre un problema, que ayuda a identificar cuales son los puntos prioritarios que hay que tratar.

Para la elaboración del diagrama Pareto se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

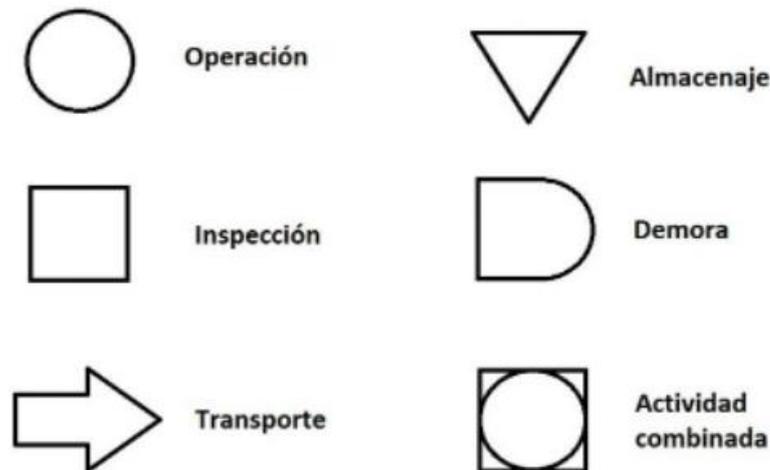
- Ordenar los factores de mayor a menor en función de la magnitud de ellos.
- Hallar la magnitud total del conjunto de factores.
- Calcular el porcentaje total que representa cada factor, así como del porcentaje acumulado
- Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal, en el eje izquierdo la magnitud de cada factor y por el eje derecho los porcentajes.
- Se trazan las barras correspondientes a cada factor
- Escribir junto al diagrama cualquier información necesaria de los datos o del diagrama.



Fuente: elaboración propia

1.1.2.3 Diagrama de proceso de Operaciones

El **diagrama de proceso** es una representación gráfica de los acontecimientos que se producen durante una serie de acciones u operaciones y de la información concerniente a los mismos. Durante un proceso tienen lugar cinco tipos de acciones: operación, transporte, inspección, demora y almacenaje. Se representan los símbolos empleados para estas acciones o su combinación. (ASME)



1.1.2.4 Productividad

Según, Carro (2015) la productividad es un índice que implica en la mejora del proceso productivo. La mejora radica en la comparación beneficiable entre la cantidad de materiales utilizados (entradas o insumos) y la cantidad de bienes y servicios producidos (salidas o productos).

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

$$Productividad Parcial = \frac{Salida Total}{Una Entrada}$$

Productividad Total

$$= \frac{Bienes y servicios producidos}{Mano de Obra + Capital + Materia Prima + Otros}$$

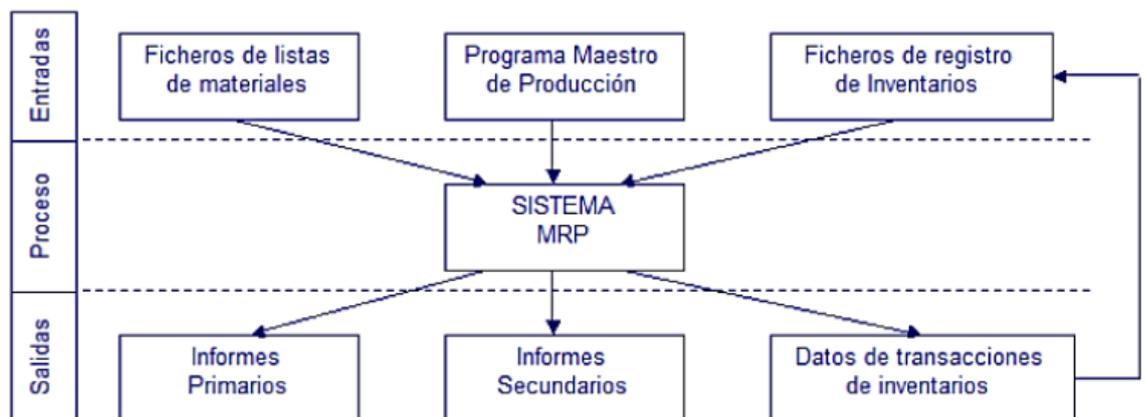
1.1.2.5 Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEF)

Según Solés (2014) define al AMEF como una herramienta que se usa para llevar a cabo una planificación en la calidad, la finalidad de su elaboración es la identificación, evaluación y prevención de los posibles fallos y efectos que pueda presentar un producto, servicio o dentro de un proceso. Existe 3 tipos de AMEF, descritos a continuación:

- AMEF DE SISTEMA (S-AMEF): el cual asegura la compatibilidad de los componentes de un sistema.
- AMEF DE DISEÑO (D-AMEF): este reduce los riesgos por error en el diseño.
- AMEF DE PROCESO (P-AMEF): su finalidad es revisar los procesos de con el objetivo de detectar posibles fuentes de error.

1.1.2.6 Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP)

Según Chase (2009) indica que, MRP es un método lógico y fácil de entender para determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir cada pieza final. Además, MRP proporciona un programa donde se especifica cuándo hay que producir o pedir los materiales, piezas y componentes para la fabricación de un producto. MRP se basa en la demanda dependiente, es resultado de la demanda de artículos de nivel superior. Por ejemplo; las llantas, volantes y motores son considerados como piezas de demanda dependiente, basándose en la demanda de automóviles.



Fuente: Domínguez (1994)

1.1.2.7 El Kardex

KARDEX es un sistema de inventario físico o virtual 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 se 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.

1.1.2.8 Plan de Mantenimiento Preventivo

Se define como **mantenimiento preventivo** a la acción de revisar de manera sistemática y bajo ciertos criterios a los equipos o aparatos de cualquier tipo (mecánicos, eléctricos, informáticos, etc...) para evitar averías ocasionadas por uso, desgaste o paso del tiempo. ORDER (2010).

Hay tres tipos de mantenimientos preventivos y el conjunto de todos ellos forma un plan de mantenimiento; el cuál es primordial para realizar una labor de mantenimiento de calidad. Estos son los tres tipos principales de mantenimiento preventivo:

- **Mantenimiento programado:** Se realizan por tiempo, kilómetros u horas de funcionamiento.
- **Mantenimiento predictivo:** Es realizado al final del período estimado máximo de utilización.
- **Mantenimiento de oportunidad:** Se aprovecha el período en el que no se está utilizando el equipo para realizar el mantenimiento y evitar cortes de producción.

1.1.3 Definición de términos

1.1.3.1 Calidad de un producto

La calidad de un producto viene a ser la aptitud del mismo, bien o servicio para satisfacer las expectativas o necesidades del cliente.

1.1.3.2 Capacidad

Es la máxima cantidad de servicios o bienes que se puede adquirir en una unidad productiva durante un periodo de tiempo.

1.1.3.3 Eficiencia

Capacidad para reducir al mínimo los recursos utilizados para lograr los objetivos de la empresa. Hacer correctamente bien las cosas.

1.1.3.4 Estudio de Tiempos

Es una técnica para hallar con mayor precisión el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada alineado a una norma preestablecida.

1.1.3.5 Estandarización de Procesos

La estandarización de procesos tiene como objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes métodos para el mismo proceso.

1.1.3.6 Gestión de Almacén

La gestión de almacén es un proceso que permite reducir tiempos y costos en la operación. Por otro lado, es la recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier material dentro del almacén.

1.1.3.7 Inventario

Lista ordenada de datos, bienes valorables que pertenecen a una empresa o persona.

1.1.3.8 Lote

Conjunto de unidades de algún producto producido.

1.1.3.9 Planificación

La planificación es un proceso mediante el cual las personas establecen una serie de pasos y parámetros a seguir antes del inicio de un proyecto.

1.1.3.10 Proceso Productivo

Conjunto de pasos sistemáticos consecutivos que dan como resultado un producto con valor agregado.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el impacto de la propuesta de un sistema de gestión sobre los costos operativos en producción y almacén para el modelo 7850 en Calzados Jaguar SAC Trujillo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de un sistema de gestión sobre los costos operativos en producción y almacén para el modelo 7850 en Calzados Jaguar SAC Trujillo

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación real de las áreas de producción y almacén para el modelo 7850.
- Priorizar las causas raíces que generan elevados costos operativos a la empresa.
- Diseñar la propuesta de un sistema de gestión para la producción y almacén para el modelo 7580.
- Realizar un análisis de comparación entre la situación actual y mejorada.
- Analizar el impacto económico de la propuesta de mejora a implementar.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de un sistema de gestión reduce los costos operativos en producción y almacén para el modelo 7850 en Calzado Jaguar S.A.C. Trujillo

Figura 3 Operacionalización de variables

CR	Descripción	Indicador %	Formula	VA %	Herramientas	VM %
CR5	Falta estandarizar el proceso.	% procesos estandarizados	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de procesos estandarizados}}{\text{total de procesos}} * 100\%$	0%	DOP	100%
CR3	Falta de control de calidad en el proceso	% de productos sin defectos	$\frac{\text{N}^\circ \text{ producto sin defectos}}{\text{Total producto terminado}} * 100\%$	1.3%	AMEF	0.17%
CR4	Falta de indicadores de capacidad productiva	% eficiencia por estacion	$\frac{\text{capacidad real}}{\text{capacidad efectiva}} * 100\%$	59%	DOP	100%
CR9	No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales.	% de indicadores de control de inventario	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de indicadores de control de inventarios}}{\text{total de indicadores logísticos}} * 100\%$	0%	MRP 1	80%
CR7	Falta de indicadores de control de inventarios.	% de formatos de control de procesos en almacén	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de formatos de control de procesos logísticos}}{\text{total de formatos}} * 100\%$	0%	KARDEX	90%
CR1	Falta de mantenimiento.	% de máquinas operativas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de máquinas operativas}}{\text{Total de máquinas}} * 100\%$	50%	PLAN DE MMTTO PREVENTIVO	90%
CR2	Falta de capacitación.	% de personal capacitado en producción	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de personal capacitado en producción}}{\text{Total de personal en producción}} * 100\%$	0%	PLAN DE CAPACITACION	100%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II.

MÉTODO

2.1. Tipo de investigación

- Enfoque o paradigma: CUANTITATIVO (medición)
- Nivel: EXPLICATIVO (propuesta de herramientas)
- Tipo: EVALUATIVA (evaluación del uso de las herramientas a usar)
- Diseño: NO EXPERIMENTAL (por la razón de cambiar una situación adversa o cuello de botella y por lo que es una propuesta mas no una implementación.)

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población:

Línea de calzado caballero modelo 7850

Muestra:

Línea de calzado caballero modelo 7850

Materiales:

En el siguiente proyecto de investigación se hizo uso de los siguientes materiales:

- Recursos Humanos
- Materiales de oficina
- Laptop
- Instalaciones de la empresa Calzado Jaguar S.A.C

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Instrumentos:

- **Encuestas:**
Conjunto de preguntas formuladas por escrito a una población en específica para que opinen sobre un problema o tema en general. La encuesta desde el punto de vista del método, es una forma específica de interrelación social la cual tiene por objetivo recolectar datos para la investigación.
- **Observación:**
Es un instrumento específico de recolección de datos, que su aplicación requiere el uso de la técnica de observación.

Métodos:

- **Método de Análisis:**
Este método consiste en la descomposición de un todo en sus elementos. Hace una separación de las partes de un todo con la finalidad de estudiarlas de forma individual, así como las relaciones que las une con otros elementos.

2.4. PROCEDIMIENTO

ETAPAS	DESCRIPCION
DIAGNOSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA	ISHIKAWA: Se identificaron las causas raíces que causan el problema de los altos costos operativos en las áreas de producción y almacén en la empresa Calzados Jaguar.
	Encuesta: Se sometió a encuesta a los trabajadores de las áreas involucradas para conocer la opinión acerca de las problemáticas.
	Matriz de Priorización: Se organizó los puntajes obtenidos en la encuesta.
	Pareto: Se utilizó el método 80/20 para maximizar el criterio de evaluación.
PROPUESTA DE MEJORA	Programa de capacitación al personal: Se realizarán charlas y capacitaciones para la implementación de herramientas de mejora en cada estación de los procesos de trabajo (Corte, Aparado, Armado y Alistado).
	Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF de Proceso): Se implementará para 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.
	Programa de Mantenimiento: Se implementará un programa de mantenimiento para mejorar la operatividad de las máquinas que están en procesos y así reducir tiempos muertos.
	VAN: El Valor Actual Neto deberá ser positivo.

EVALUACIÓN ECONÓMICA	TIR: Tasa Interna de Retorno, los cual mediremos la rentabilidad del proyecto de tesis.
	R B/C: Se calculará la relación entre el beneficio y el costo del proyecto de tesis
	Flujo de Caja: Es una herramienta administrativa muy importante, donde detallaremos entradas y salidas de la propuesta del proyecto de Tesis.

Tabla 3 Procedimiento

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III.

RESULTADOS

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1.1 DIAGNÓSTICO DE LAS ÁREAS PROBLEMÁTICAS.

ÁREA DE PRODUCCIÓN:

La producción de calzado cuenta con 4 áreas definidas; Corte, Aparado, Armado y Alistado; de acuerdo al estudio realizado se identificaron problemas los cuales nos llevan a un alto costo operativo.

A continuación, se describe lo que acontece a cada área:

- **ÁREA DE CORTE:**

Actualmente tenemos altos costos en merma en la materia prima (CUERO); y mal manejo de materiales, debido a que no existe una técnica adecuada para realizar el corte; a ello, se le suma la pérdida de tiempo buscando los moldes ya que no existe un orden adecuado.



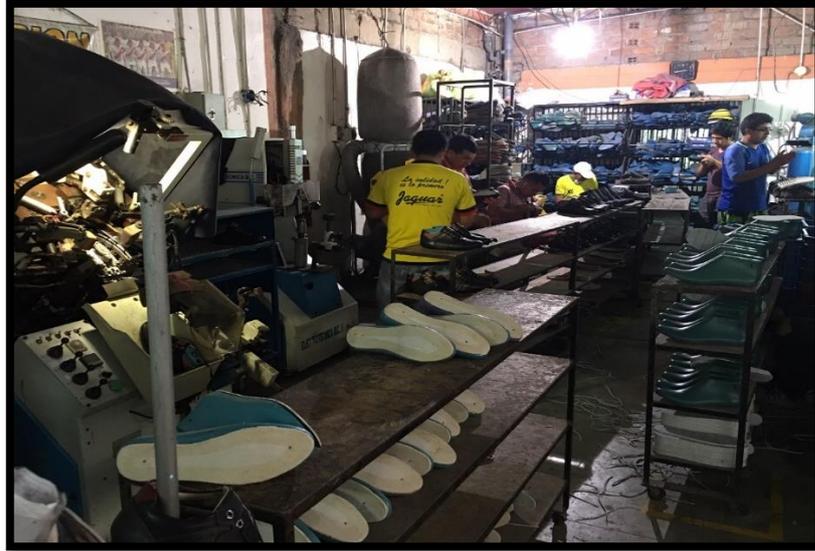
- **ÁREA DE APARADO:**

En esta área no contamos con un personal capacitado para la supervisión, y el personal operativo que realiza dicha labor es empírico, careciendo de conocimientos técnicos. Es por ello que, tenemos problemas por calidad; como, por ejemplo: costuras a desnivel, cuero sucio por pegamento, forros mal centrados, entre otros. De acuerdo al estudio de tiempos realizado, se identificó que esta área es el cuello de botella, generando retrasos en el proceso productivo.



- **ÁREA DE ARMADO:**

Al ser una de las áreas más críticas dentro del proceso productivo, se identificaron deficiencias como, plantas mal pegadas y cueros arrugados los cuales generan una a paciencia no aceptada por el cliente.



- **ÁREA DE ALISTADO**

En esta área es donde se hacen los acabados finales, el operador minuciosamente revisa y corrige algunas imperfecciones del proceso productivo en el producto final, en la actualidad por mala manipulación del producto tenemos cueros y forros manchados ya sea con pintura o pegamento.



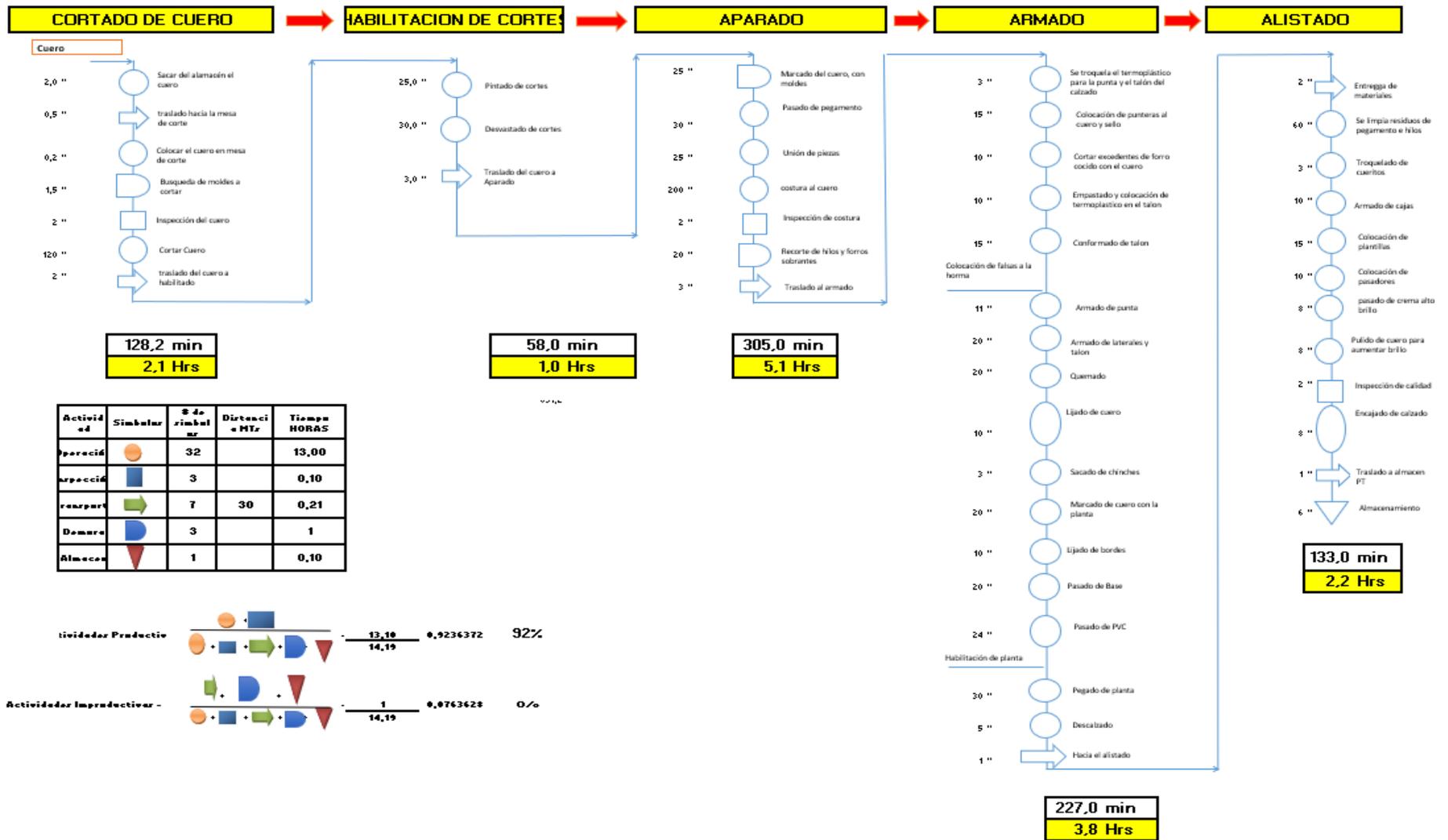
Diagrama 5 *Flujograma del proceso productivo de calzado*



Este flujograma resume las áreas involucradas que se necesitan para la elaboración del calzado; empezando desde el cortado de cuero hasta alistado.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 4 Diagrama de flujo productivo de la empresa Calzados Jaguar



Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES

- **Priorización de causas raíces**

Luego de haber identificado las causas raíces haciendo uso del diagrama de Ishikawa en el área de producción y almacén, se realizó una encuesta (ver anexo 01) a algunos de los trabajadores de la empresa; ello, con la finalidad de dar una priorización según lo que se consideraba de mayor impacto de la problemática de estudio. Esto se logró a través de la herramienta del Diagrama de Pareto; en donde, del total de 10 causas raíces evidenciadas inicialmente, se encontraron que solo 7 causas son prioritarias según la puntuación del resultado de las encuestas aplicadas.

Figura 5 Matriz de Priorización

EMPRESA : CALZADOS JAGUAR
 AREA : PRODUCCION
 PROBLEMA : BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

AREAS		ALMACEN									
		CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8	CR9	CR10
		Falta de mantenimiento.	Falta de capacitación.	Falta de control de calidad en el proceso	Falta de indicadores de capacidad productiva.	Falta estandarizar el proceso.	Ausencia de formatos para control de procesos en almacén.	Falta de indicadores de control de inventarios.	Ausencia de codificación de materiales, materia prima y producto terminado.	No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales	Falta de capacitación para la supervisión en el ingreso de la MP
PRODUCCIÓN Y ALMACEN	Jose Roque	3	2	3	1	3	1	1	1	3	1
	Marcos Benite	3	1	2	2	1	1	1	1	3	1
	Maria Avalos	3	1	2	2	1	2	2	2	3	2
	Martha Julca	3	3	2	2	3	2	3	1	1	3
	Maicol Ramirez	2	1	3	2	1	1	2	3	3	1
	Ruben Mamani	2	3	3	2	1	2	3	2	3	1
	Juan Gonzales	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2
	Piero Díaz	2	1	1	1	3	2	3	1	1	2
	Ronal Ramos	1	2	1	3	2	2	1	1	1	1
	Joseito Leon	2	3	1	1	3	1	1	1	1	1
Calificación Total		23	19	20	18	21	17	19	15	21	15
		1	5	4	7	2	8	6	9	3	10
		CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8	CR9	CR10

Fuente: Elaboración Propia

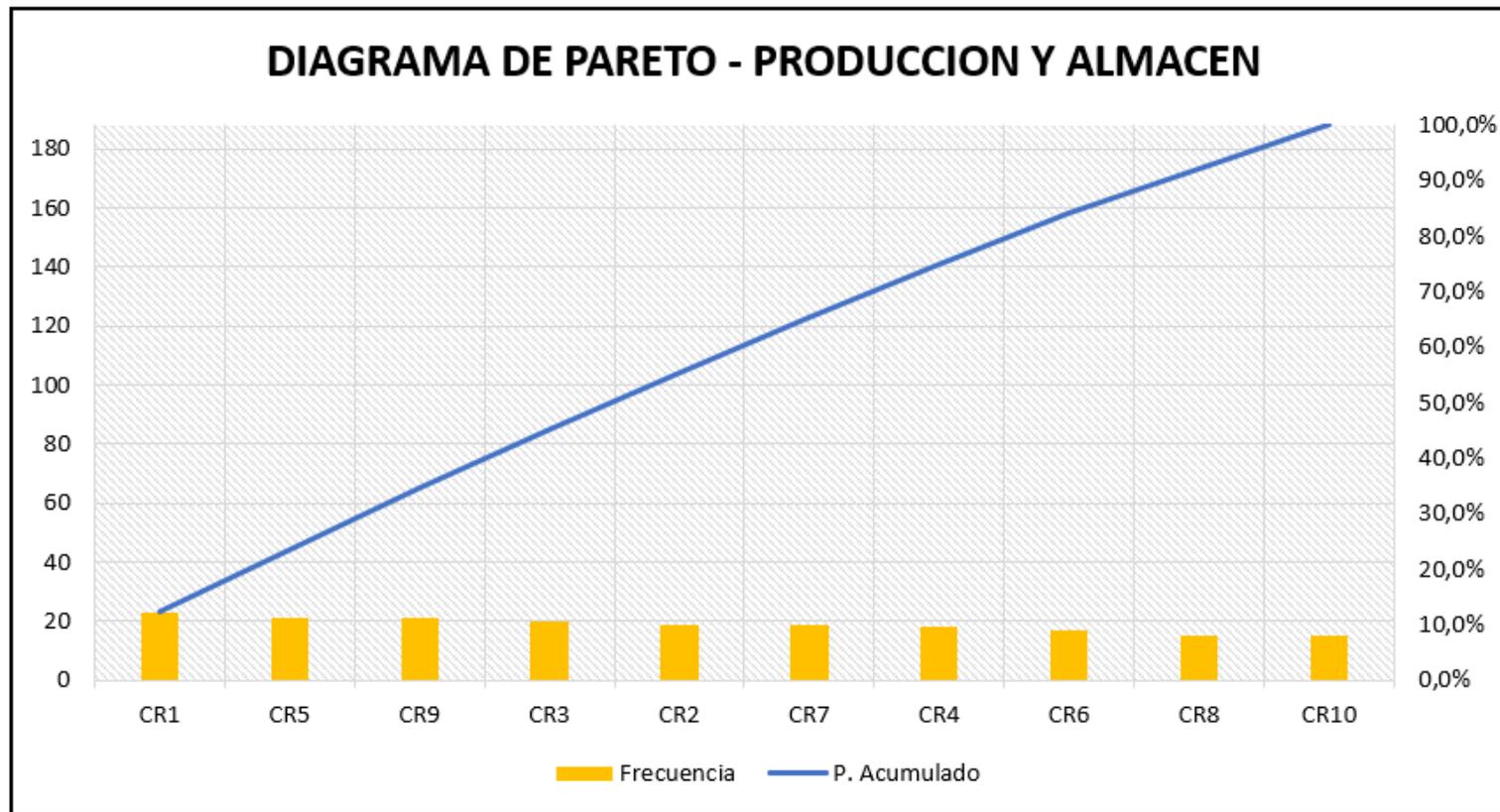
Tabla 4 Causas raíces de las áreas de estudio de acuerdo a su nivel de influencia.

N° CR	CAUSA RAIZ	Frecuencia	P. Acumulado	
CR1	Falta de mantenimiento en maquinaria de producción	23	12,2%	23,00
CR5	Falta estandarizar el proceso productivo	21	23,4%	44,00
CR9	No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales.	21	34,6%	65,00
CR3	Falta de control de calidad en el proceso productivo	20	45,2%	85,00
CR2	Falta de capacitación en el area de produccion	19	55,3%	104,00
CR7	Falta de indicadores de control de inventarios.	19	65,4%	123,00
CR4	Falta de indicadores de capacidad productiva.	18	75,0%	141,00
CR6	Ausencia de formatos para control de procesos en almacén.	17	84,0%	158,00
CR8	Ausencia de codificación de materiales, materia prima y producto terminado.	15	92,0%	173,00
CR10	Falta de capacitación para la supervision en el ingreso de la MP	15	100,0%	188,00
		188		

Fuente: Elaboración Propia

Con base en los datos obtenidos de la Tabla, se elaboró el siguiente gráfico de Pareto:

Figura 6 Diagrama de Pareto de las causas raíces del área de producción y almacén



Fuente: Elaboración Propia

- **Identificación de los indicadores**

Una vez priorizadas las causas raíces de las áreas en estudio en la fabricación de calzado modelo 7850, se procedió a medir las 7 causas raíces mediante indicadores, estas se detallan en la tabla 5 que han sido resultado del diagrama de Pareto respecto a su nivel de impacto en el área producción y almacén. Estas causas priorizadas se medirán a través de indicadores con el fin de cuantificar el nivel de impacto en el problema existente en la empresa, además de decidir correctamente la herramienta de mejora que servirá como propuesta para la empresa y, por último, la inversión por la aplicación de cada herramienta de mejora para la empresa Calzados Jaguar.

Tabla 5 Matriz de indicadores de variables

CR	Descripción	Indicador %	Formula	VA %	Herramientas	VM %
CR5	Falta estandarizar el proceso.	% procesos estandarizados	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de procesos estandarizados}}{\text{total de procesos}} * 100\%$	0%	DOP	100%
CR3	Falta de control de calidad en el proceso	% de productos sin defectos	$\frac{\text{N}^\circ \text{ producto sin defectos}}{\text{Total producto terminado}} * 100\%$	1.3%	AMEF	0.17%
CR4	Falta de indicadores de capacidad productiva	% eficiencia por estacion	$\frac{\text{capacidad real}}{\text{capacidad efectiva}} * 100\%$	59%	DOP	100%
CR9	No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales.	% de indicadores de control de inventario	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de indicadores de control de inventarios}}{\text{total de indicadores logísticos}} * 100\%$	0%	MRP 1	80%
CR7	Falta de indicadores de control de inventarios.	% de formatos de control de procesos en almacén	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de formatos de control de procesos logísticos}}{\text{total de formatos}} * 100\%$	0%	KARDEX	90%
CR1	Falta de mantenimiento.	% de máquinas operativas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de máquinas operativas}}{\text{Total de máquinas}} * 100\%$	50%	PLAN DE MMTTO PREVENTIVO	90%
CR2	Falta de capacitación.	% de personal capacitado en producción	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de personal capacitado en producción}}{\text{ToTal de personal en producción}} * 100\%$	0%	PLAN DE CAPACITACION	100%

Fuente: Elaboración propia

3.2 SOLUCIÓN PROPUESTA

3.2.1 Descripción de causas raíces

Según el estudio realizado, se pudo identificar las siguientes causas raíces:

- **CR5: Falta estandarizar el proceso:**

Actualmente las áreas que involucran el proceso productivo no se cuentan estandarizadas, viéndose reflejado en la falta de identificación de los tiempos muertos, por ende, baja productividad en los procesos productivos.

- **CR3: Falta de control de calidad en el proceso productivo:**

La falta de calidad se evidencia por tener productos para reproceso y rechazados por el cliente, reflejando un retraso en la producción y una pérdida económica por devolución.

- **CR4: No se cuenta con indicadores de capacidad productiva:**

Debido a la carencia de un indicador en las áreas de producción, debido a esto tenemos problemas para hacer una proyección mensual y/o anual.

- **CR9: No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales:**

Debido a la falta de requerimiento de materiales, actualmente hay problemas de entrega del producto al cliente, por lo que la empresa asume la penalidad económica impuestas por el cliente.

- **CR7: Falta de indicadores de control de inventarios:**

Por acumulación de materia prima y producto terminado, actualmente no se conoce los gastos que involucran en almacenamiento, es por eso que la empresa tiene acumulación de productos sin saber el impacto económico que refleja en sus costos.

- **CR1: Falta de mantenimiento:**

La empresa cuenta con mayor frecuencia de fallas en sus máquinas de producción (Desbastadora, aparadoras, esmeril, conformadora de talón, armadora de punta, armadora de talón, pegadora de planta, selladora y lustradora), por lo que generan retrasos en la producción y/o mala calidad el producto, produciendo gastos inoportunos por cambio de piezas y mano de obra de terceros para su reparación.

- **CR2: Falta de Capacitación:**

La empresa no cuenta con personal calificado, esto quiere decir que toda su mano de obra es empírica, esto debido a que no reciben una capacitación técnica apropiada según el tipo de trabajo que realizan.

3.2.2 Monetización de pérdidas

- Costo pedido: CR2 (Falta de Capacitación), CR3 (Falta de control de calidad en el proceso productivo), CR4 (No se cuenta con indicadores de capacidad productiva) y CR5 (Falta estandarizar el proceso)

Tabla 6 Producción anual del año 2018

CALZADOS JAGUAR		
Mes	Producción	
ene-18	185 docena	2220 pares
feb-18	212 docena	2544 pares
mar-18	225 docena	2700 pares
abr-18	200 docena	2400 pares
may-18	256 docena	3072 pares
jun-18	198 docena	2376 pares
jul-18	203 docena	2436 pares
ago-18	210 docena	2520 pares
sep-18	230 docena	2760 pares
oct-18	225 docena	2700 pares
nov-18	245 docena	2940 pares
dic-18	253 docena	3036 pares
TOTAL	220 docena/mes	2642 pares/mes
	2642 docena/año	31704 pares/año

Registro de la producción del año 2018, en lo que se está tomando como base para el cálculo de pérdidas mensuales y anuales.

Fuente: Elaboración Propia

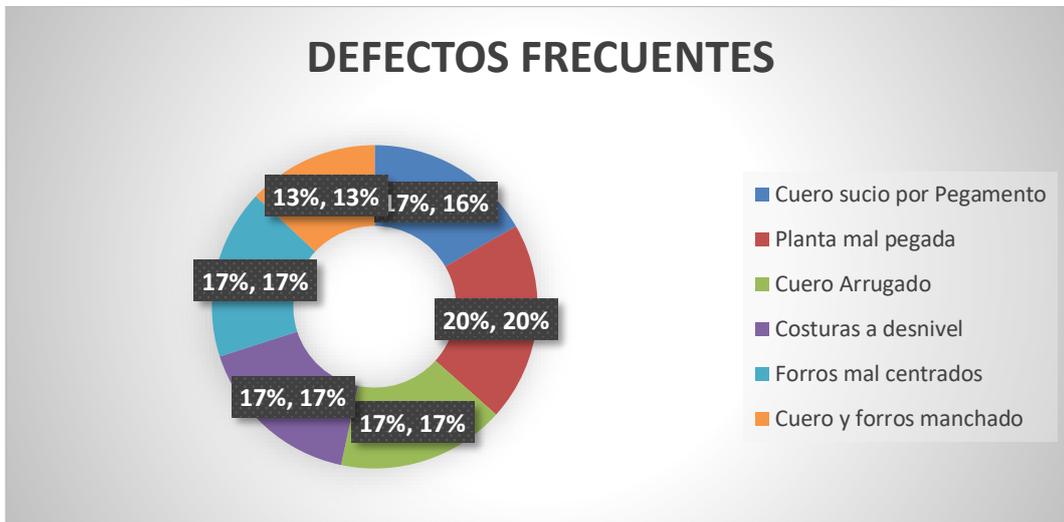
Tabla 7 Motivos de rechazos en los procesos.

Motivos de rechazo							
Mes	Cuero sucio por Pegamento	Planta mal pegada	Cuero Arrugado	Costuras a desnivel	Forros mal centrados	Cuero y forros manchado	TOTAL
ene-18	9 pares	5 pares	8 pares	2 pares	4 pares	9 pares	37 pares
feb-18	2 pares	7 pares	8 pares	3 pares	8 pares	8 pares	36 pares
mar-18	5 pares	6 pares	6 pares	8 pares	5 pares	1 pares	31 pares
abr-18	6 pares	5 pares	4 pares	4 pares	9 pares	6 pares	34 pares
may-18	2 pares	6 pares	4 pares	8 pares	5 pares	2 pares	27 pares
jun-18	8 pares	8 pares	6 pares	4 pares	5 pares	4 pares	35 pares
jul-18	8 pares	8 pares	5 pares	2 pares	3 pares	4 pares	30 pares
ago-18	9 pares	8 pares	5 pares	4 pares	8 pares	3 pares	37 pares
sep-18	3 pares	5 pares	8 pares	8 pares	8 pares	0 pares	32 pares
oct-18	8 pares	10 pares	4 pares	9 pares	4 pares	2 pares	37 pares
nov-18	6 pares	8 pares	3 pares	8 pares	3 pares	8 pares	36 pares
dic-18	2 pares	5 pares	7 pares	8 pares	7 pares	6 pares	35 pares
Total	68 pares	81 pares	68 pares	68 pares	69 pares	53 pares	407 pares
Promedio	6 pares	7 pares	6 pares	6 pares	6 pares	4 pares	

Se registró durante el año 2018, una serie de razones por la que el cliente hacen las devoluciones, consideran en la tabla los motivos más frecuentes en un periodo determinado.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7 Porcentaje según su participación



El mal pegado de planta es el principal motivo de las causas totales, teniendo una participación del 20% en el total del pastel.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8 Costos de fabricación 1 par de zapatos.

Costos de fabricación	
Item	S./ Par
Cortado	S/. 1,33
Perfilado	S/. 4,50
Pintado	S/. 0,29
Desvastado	S/. 0,38
Armado y Pegado	S/. 5,00
Alistado, Etiquetado y Lustrado	S/. 1,33
Materiales	S/. 52,83
CIF	S/. 1,00
Total	S/. 66,66
proemdio pares rechazados x año	407 pares
Total producción x año	31704 pares
% Pares rechazados x año:	1,3%
S./par:	S/. 66,66
Pérdida:	S/. 27.132,61
P.V	S/. 90,00
Deja de percibir	S/. 36.630,00

Decimos que nuestro costo de fabricación sin margen de utilidad es de S/ 66.66 soles, por lo que al multiplicar el promedio de pares rechazados por S/ 90 que es el precio de venta tenemos una pérdida de anual de S/ 36,630.0 soles, ese costo es lo que pierde anualmente la empresa calzados Jaguar.

Fuente: Elaboración Propia

- Costo pedido: CR7 (Falta de indicadores de control de inventarios) y CR9 (No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales)

Tabla 9 Pérdidas por entregas en fuera de fechas, año 2018

Precio de venta para pedidos de zapatos por par (S/. /UN)	S/. 90,00							
Cliente	Penalidad según contrato	N° Retrasos 2018	RETRASO N° 01/ CANT SAND	RETRASO N° 02/ CANT	RETRASO N° 03/ CANT	RETRASO N° 04/ CANT	Cant de Zapatos (UN)	Costo perdido x penalidad (S/. /AÑO)
LITZY	2% de precio por calzado	4	250	257	241	58	806	1.450,80
VIMODA	3% de precio por Calzado	4	238	157	157	168	720	1.944,00
RADAC	3% de precio por Calzado	4	168	50	358	85	661	1.784,70
ROSMERY ESC	2% de precio por calzado	5	185	48	150	192	575	1.035,00
TOTAL (S/./AÑO)								6.214,50

Podemos apreciar que en nuestro cliente VIMODA tiene una mayor pérdida de S/ 1944,00 por penalidad de incumplimiento, esto es debido a una mala gestión de requerimiento de materiales.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 Pérdidas por un deficiente requerimiento de materiales, año 2018

Mes	Producción (UN/ MES)	MANTAS DE CUERO TOTAL	Compras programadas	Merma	Precio de REQ Programado (S/. /pie2)	Costo de compras Programadas (S/./MES)	Exceso de costo por compras sin programas
ene-18	2220	135	148	13	11,00	1.628,00	148,00
feb-18	2544	154	170	15	11,00	1.865,60	169,60
mar-18	2700	164	180	16	11,00	1.980,00	180,00
abr-18	2400	145	160	15	11,00	1.760,00	160,00
may-18	3072	186	205	19	11,00	2.252,80	204,80
jun-18	2376	144	158	14	11,00	1.742,40	158,40
jul-18	2436	148	162	15	11,00	1.786,40	162,40
ago-18	2520	153	168	15	11,00	1.848,00	168,00
sep-18	2760	167	184	17	11,00	2.024,00	184,00
oct-18	2700	164	180	16	11,00	1.980,00	180,00
nov-18	2940	178	196	18	11,00	2.156,00	196,00
dic-18	3036	184	202	18	11,00	2.226,40	202,40
Total de costo por compras No Programadas							2.113,60

Según muestra la tabla que tenemos S/ 2.113,60 soles en perdida por exceso de materiales.

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Costo pedido: CR1 (Falta de mantenimiento)**

Tabla 11 Pérdidas por maquinas averiadas en el año 2018

Maquinaria	AVERIAS DURANTE EL AÑO 2018												TOTAL	GASTOS
	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18		
Devastadora	4	4	0	1	2	2	4	3	1	1	3	2	27	S/. 1.620,00
Aparadora	0	4	3	5	3	3	3	6	3	1	3	5	39	S/. 1.560,00
Pegadora de planta	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	6	S/. 540,00
Esmeril	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	4	S/. 280,00
Conformadora de talon	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	5	S/. 650,00
Armadora de punta	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	S/. 480,00
Armadora de talon	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	5	S/. 750,00
Lustradora	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	S/. 440,00
Troqueladora	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4	S/. 620,00
	7	12	4	8	6	8	10	10	6	4	11	12	98	S/. 6.940,00

*Tenemos una pérdida de S/6.940,00 soles anual, por carencia de un plan de mantenimiento.
Fuente: Elaboración Propia*

Tabla 12 Costo por reparación de máquinas averiadas, año 2018

Precios de Mano de Obra Externa	
Maquinaria	Precio Reparación
Devastadora	S/. 60,00
Aparadora	S/. 40,00
Pegadora de planta	S/. 90,00
Esmeril	S/. 70,00
Conformadora de talon	S/. 130,00
Armadora de punta	S/. 120,00
Armadora de talon	S/. 150,00
Lustradora	S/. 110,00
Troqueladora	S/. 155,00
TOTAL	S/. 925,00

*Todos los mantenimientos se hicieron con mano de obra externa.
Fuente: Elaboración Propia*

3.2.3 Solución Propuesta (herramientas de mejoras y metodología de cada una de ellas)

I. GESTIÓN POR PROCESOS:

- **Diagrama de análisis del proceso:**

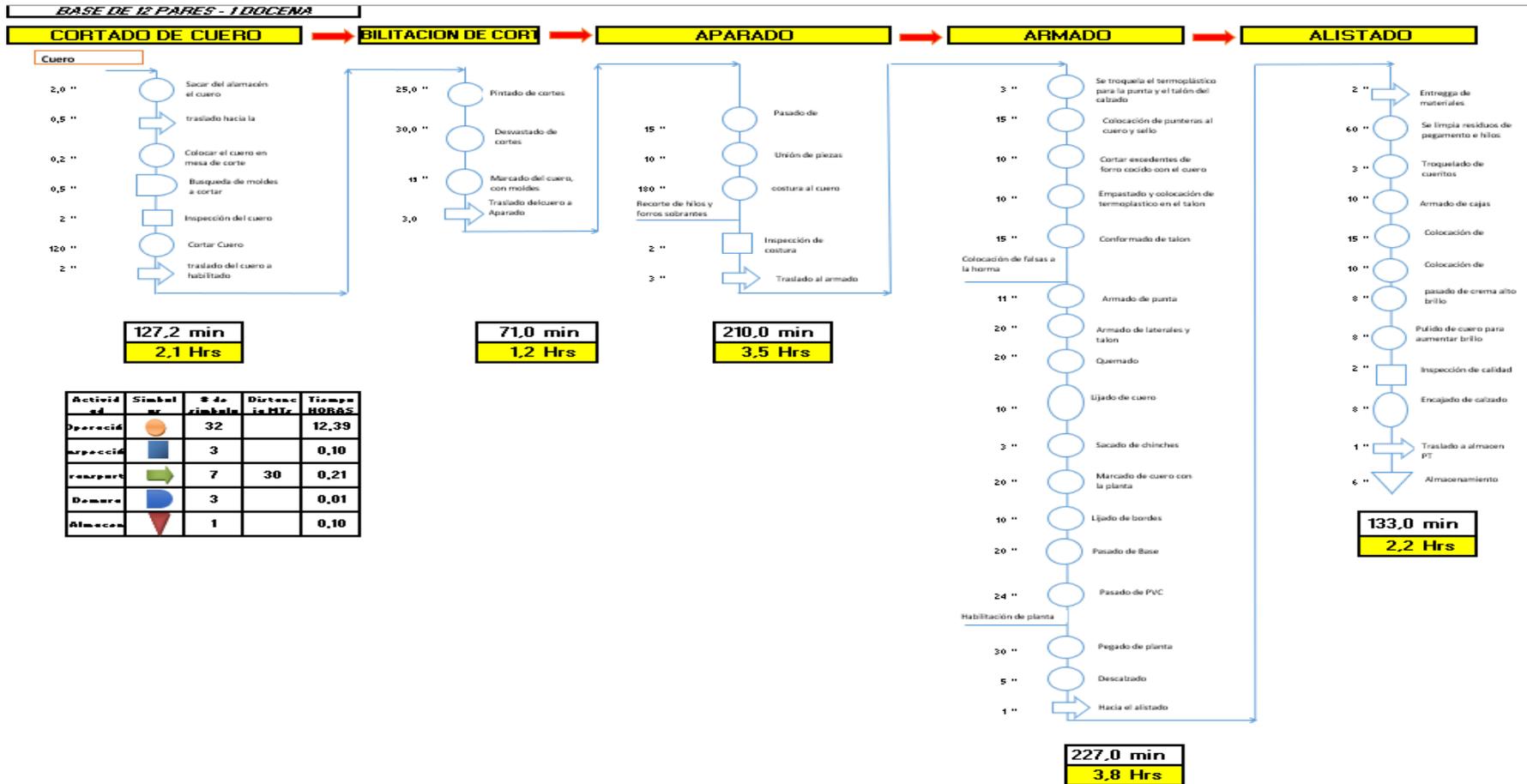
El resultado que da el DOP optimizado es el de reducir los tiempos de operación en las cinco estaciones de trabajo (Corte de cuero, Habilidad, Perfilado, Armado y Alistado) como se visualiza en la tabla 13; es así como se obtiene un tiempo óptimo de producción que permita alcanzar un proceso estandarizado como se observa en la figura 8 el DOP mejorado del proceso de producción de calzado.

Tabla 13 Tiempos Optimizados, resultado del DOP mejorado

Actividad	Simbolos	# de simbolos	Distancia MTs	Tiempo HORAS
Operación		32		12,39
Inspección		3		0,10
Transporte		7	30	0,21
Demora		3		0,01
Almacen		1		0,10

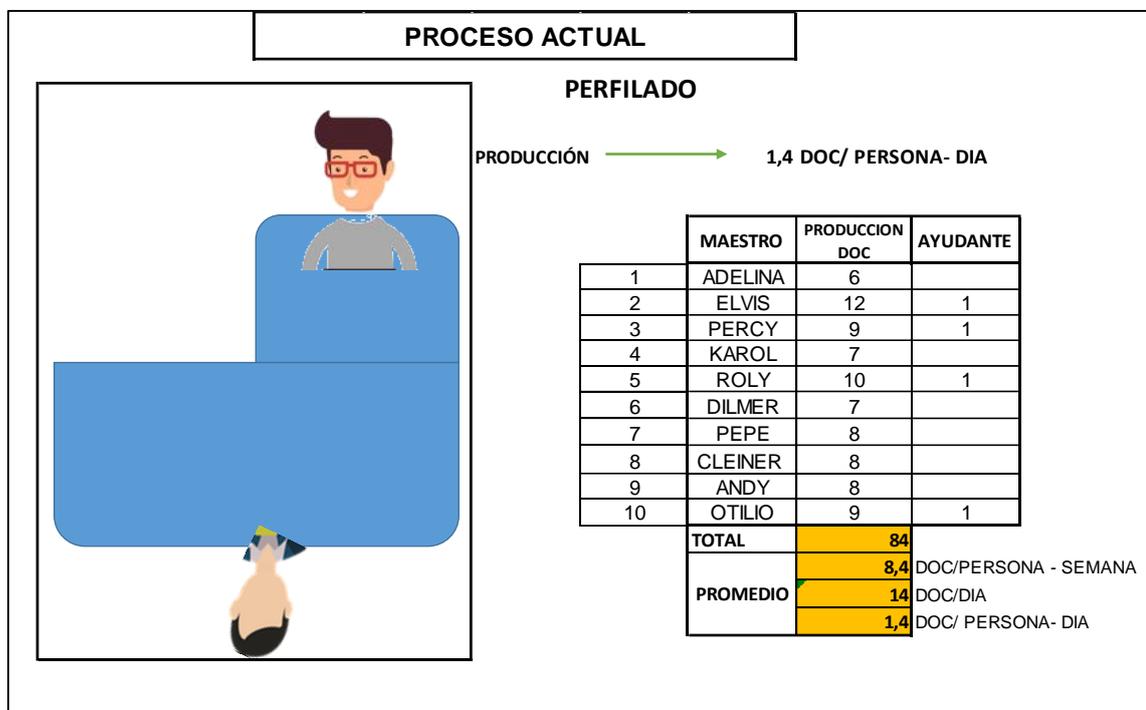
Fuente: Elaboración Propia

Figura 8 Diagrama de Operaciones Mejorado en la producción de calzado



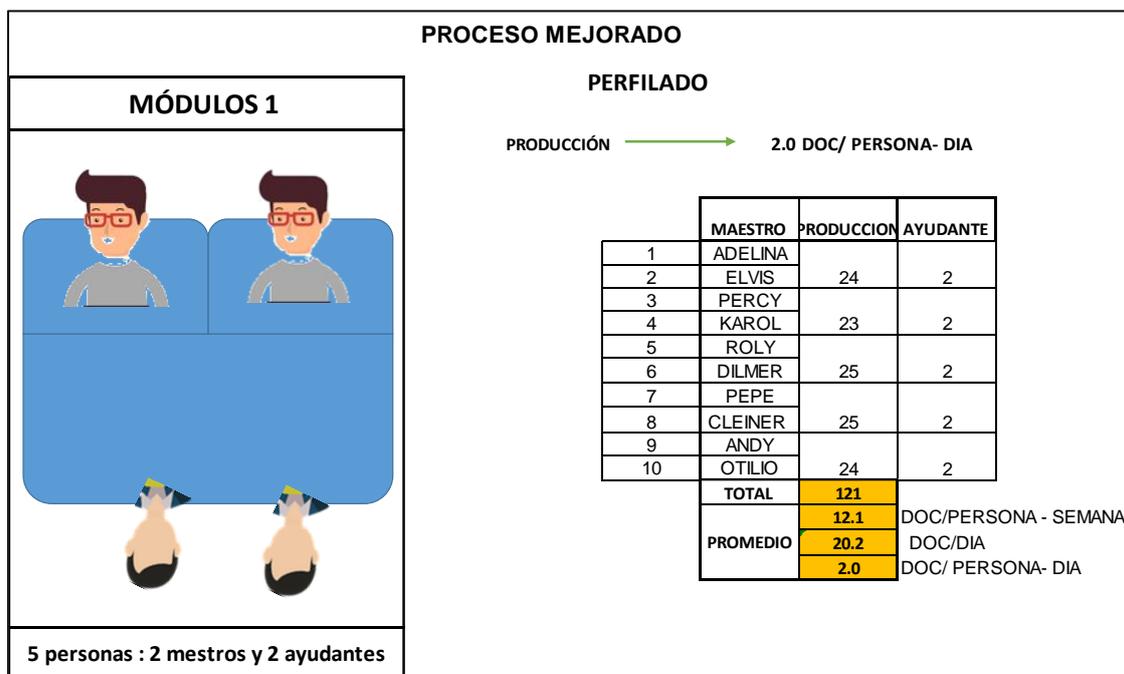
Fuente: Elaboración propia

Figura 9 Método de trabajo actual en el área de aparado.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 10 Método de trabajo mejorado en el área de aparado



Fuente: Elaboración Propia

- Estandarización del proceso:

Tabla 14 Tiempos estandarizados en la producción

AREAS	TIEMPO OBSERVADO		TIEMPO NORMALIZADO		TIEMPO ESTANDAR	
	MIN	HORAS	MIN	HORAS	MIN	HORAS
Corte	127.2	2.12	145	2.42	169.6	2.83
Habilitado	71	1.18	73.8	1.23	81.9	1.37
Perfilado	210	3.50	228.9	3.82	258.6	4.31
Armado	227	3.78	245.2	4.09	286.8	4.78
Alistado	133	2.22	145	2.42	163.8	2.73
TOTAL	768.2	12.8	837.9	14.0	960.7	16.0

Fuente: Elaboración Propia

- Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEF):

Esta herramienta se desarrolló de la siguiente manera:

- Se determinó el proceso a analizar.
- Determinar los posibles modos de falla.
- Listar los efectos de cada potencial modo de falla.
- Asignar el grado de severidad de cada efecto a la consecuencia de que la falla ocurra.
- Asignar el grado de ocurrencia de cada modo de falla de ocurrencia a la probabilidad de que la falla ocurra.
- Asignar el grado de detección de cada modo de falla de detección a la probabilidad de que la falla sea detectada antes de que llegue al cliente.
- Calcular el NPR (Numero Prioritario de Riesgo) de cada efecto.

$$\text{NPR} = \text{Severidad} * \text{Ocurrencia} * \text{detección}.$$
- Priorizar los modos de falla.
- Tomar acciones para eliminar o reducir el riesgo del modo de falla.
- Calcular el nuevo resultado del NPR para revisar si el riesgo ha sido eliminado o reducido.

Tabla 15 Análisis Modal de Fallas y Efectos (AMEF)

Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF de Procura)

Responsable del proceso: Calzado JAGUAR Modelo/Año/Programar: JAGUAR/2018																	
Etapafunción del proceso/Requerimiento	Modo potencial de falla	Efecto potencial de la falla	Seriedad	Clase	Causa potencial de la falla	Procura actual				NPI	Accionar recomendado	Responsabilidad y fecha prometida	Resultado de accionar				
						Controlar preventivo	Ocurrió	Controlar de detección	Debes de				Accionar tomado y fecha de finalización	Seriedad	Ocurrió	Debes de	NPI
Estación de PERFILADO Función: Unir todas las piezas con carturar, que previamente fue pegada.	Cuero azul por Peqomenta	Mala aparición del calzado	8	Variables clásicas	Exceso de pegomenta	Nahay	7	Nahay	4	224	Inspeccionar el pegada	Fernanda Varar(G.G), 20-07-2018	Se tomó acción recomendada, 01-08-2018	8	4	2	64
	Lar carturar a darnivel	Mala vivibilidad del calzado	8	Variables clásicas	Falta de capacitación al personal	Nahay	6	Nahay	5	240	Tener un supervisor capacitado en cartura	Fernanda Varar(G.G), 20-07-2018	Se tomó acción recomendada, 01-08-2018	8	3	3	72
	Ferrar mal contradar	Incomodidad al usar el calzado	6	Variables clásicas	Ferrar mal cartodar	Nahay	4	Nahay	5	120	Tener lar mal dor adecuadar según modelo	Fernanda Varar(G.G), 20-07-2018	Se tomó acción recomendada, 01-08-2018	8	4	3	96
Estación de Armada. Función: pegar todas las piezas cuidar dandolar forma al modelo hausa. Requerimientos: piezar cuidar, PVC, Plataforma, tachuelar, pegomenta, ovillar.	Planta mal pegada	Derpegada de planta	8	Variables clásicas	El material ar de mala calidad	Nahay	5	Nahay	6	240	Inspeccionar lar material ar, componedor e inrumar antes de hacer el armada de la bata	Fernanda Varar(G.G), 20-07-2018	Se tomó acción recomendada, 01-08-2018	8	4	5	160
	Cuero Arrugada	Mala aparición del calzado	7	Variables clásicas	Naze aplica suficiente pegomenta. Pegomenta naze compatible con material	Nahay	5	Nahay	7	245	Inspeccionar pegada de lar etiquetar de la marca. Utilizar pegomenta de mejorar calidad	Fernanda Varar(G.G), 20-07-2018	Se tomó acción recomendada, 01-08-2018	7	3	6	126
Estación de Alistado. Función: lustrar, empaquetar embalar, pegar apliquar y etiquetar de la marca. Requerimientos: calzada armada, bencina, cojar, marca.	Cuero y ferra manchada	inatatisfacion del cliente al momentar de usar dicha calzada	7	Comensaciones especiales	Naze lleva un arden y central al momenta de calcar lar numero de lar zapatar	Nahay	6	Nahay	5	210	Inspeccionar de la mejorar manera el numero de la planta con el numero del aparada, la cualre puede clarificar par calcar lar numero para una mejorar visualización	Fernanda Varar(G.G), 20-07-2018	Se tomó acción recomendada, 01-08-2018	7	5	4	140

Fuente: Elaboración Propia

II. GESTIÓN ESTRATÉGICA DE OPERACIONES:

- **PLAN DE CAPACITACIONES**

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo a las necesidades reflejadas en las deficiencias del personal; como por ejemplo devoluciones por mala calidad en el producto terminado. En primer lugar, se realizó el diagnóstico de las necesidades para llevar a cabo la capacitación; este diagnóstico consistió en elaborar el diagrama de Ishikawa, lo que permitió detectar que una de las causas principales que lleva a tener altos costos operativos es la falta de capacitación.

Después del diagnóstico realizado, se prosigue con al desarrollo e investigación de los temas y módulos a desarrollar; así como, la elaboración de un cronograma de fechas planteados que deberán ser aprobados por la gerencia general para su desarrollo. Adicional a ello se tendrá un monitoreo donde reflejará la satisfacción de las capacitaciones atreves del AMEF, esta herramienta. En las siguientes tablas se podrán visualizar los diferentes formatos elaborados para el desarrollo del plan de capacitación.

Figura 11 Temas del Plan de Capacitación

Calidad de Producto	
1	Definiendo nuestro producto
2	Lo que el cliente espera de nuestro producto
3	Las especificaciones detalladas de nuestro producto
4	Identificación de unidades, partes y piezas
5	Costos de la falta de calidad
Calidad de proceso	
1	Las etapas de fabricacion
2	Los procesos que conforman las etapas
3	Los procedimientos que conforman los procesos
4	Importancia de la estandarizacion de los procedimientos, procesos y etapas
5	Reporte y responsabilidades en los procedimientos, procesos y etapas
6	Trazabilidad del proceso
7	Control de avance
8	Tipos de Costura
9	Técnicas para armado de calzado
Calidad de Trabajo	
1	Planificacion del trabajo
2	Adecuacion y capacidad del ambiente
3	procedimientos Seguros y saludables
4	La calidad de realizacion de los procedimientos
5	Mantenimiento de equipos de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16 Programa de Capacitación

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN													Código:			
													Versión: 1			
OBJETIVO																
Promover los procesos de capacitación al interior de CALZADOS JAGUAR de acuerdo a las necesidades identificadas en la matriz de peligros, competencias del personal.																
ALCANCE																
Todas las áreas de la empresa																
META																
EFECTIVIDAD : Lograr que el resultado sea el optimo para mejorar la calidad del producto																
COBERTURA: Lograr un porcentaje >= a 90% de participación de los trabajadores que tienen identificado el tema específico.																
INDICADOR																
EFECTIVIDAD: # de Evaluaciones con puntaje inferior a 3.0 / 5																
COBERTURA: : # de Trabajadores capacitados/ # de trabajadores programados) * 100																
LEYENDA																
PROGRAMADO	EJECUTADO	PENDIENTE														
ACTIVIDADES		ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	
Calidad de Producto																
1	Definiendo nuestro producto															
	Lo que el cliente espera de nuestro producto															
	Las especificaciones requeridas de nuestro producto															
	Identificación de unidades, partes y piezas															
	Costos de la falta de calidad															
Calidad de Proceso																
1	Las etapas de fabricación															
2	Los procesos que conforman las etapas															
3	Los procedimientos que conforman los procesos															
4	Importancia de la estandarización de los procedimientos, procesos y etapas															
5	Reporte y responsabilidades en los procedimientos, procesos y etapas															
6	Trazabilidad del proceso															
7	Control de avance															
8	Tipos de Costura															
9	Técnicas para armado de calzado															
Calidad de Trabajo																
1	Planificación del trabajo															
	Adecuación y capacidad del ambiente															
	procedimientos Seguros y saludables															
	La calidad de realización de los procedimientos															
	Mantenimiento de equipos de trabajo															

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17 Formato de Evaluación de eficacia de capacitación

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN

Tema:		Institución Capacitadora:				Ciudad:	
Fecha:/...../.....	Área:				Gerencia:	
Apellidos y Nombres del Colaborador Evaluado	Criterios de Evaluación (1 totalmente en desacuerdo - 4 totalmente de acuerdo)			Calificación Cualitativa (2)	Observaciones		
	Ha adquirido nuevos conocimientos	Aplica lo aprendido en el trabajo	Desarrolla mejoras de acuerdo a lo aprendido				

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

Fuente: Elaboración Propia

Figura 12 Evaluación de nivel de satisfacción de capacitación para empleados

EVALUACIÓN NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN				
Fecha: _____	Lugar: _____			
Área: _____	Gerencia: _____			
Puesto: _____	Expositor: _____			
Instrucciones:				
La evaluación comprende 4 niveles, marcar con un aspa "X" según su criterio, teniendo en cuenta lo				
1 = Totalmente en desacuerdo	2 = En Desacuerdo	3 = De acuerdo	4 = Totalmente de acuerdo	
I. - CURSO / TEMA	1	2	3	4
1. Al inicio de la capacitación se explicaron los objetivos y la finalidad.				
2. El contenido de la capacitación correspondieron al tema.				
3. La duración de la capacitación fue suficiente.				
4. Lo desarrollado en la capacitación se puede aplicar en su puesto de trabajo.				
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:				
II. - INSTRUCTOR / PONENTE	1	2	3	4
1. El ponente demostró dominio sobre el tema.				
2. El ponente estimuló la participación activa de los participantes (ejemplos, casos prácticos).				
3. El ponente resolvió las preguntas planteadas en clase.				
4. El ponente desarrolló todos los temas propuestos.				
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:				
III. METODOLOGÍA UTILIZADA	1	2	3	4
1. Los medios técnicos utilizados (presentaciones, videos, artículos) fueron adecuados.				
2. La metodología (procedimiento) estuvo adecuada a los objetivos y contenido del curso.				
3. La calidad del material entregado ha sido apropiada.				
4. Los materiales del curso han sido útiles para el aprendizaje.				
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:				
IV. ORGANIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN	1	2	3	4
1. La limpieza de la sala de capacitación fue adecuada.				
2. Las condiciones de la sala de capacitación fueron las apropiadas (ventilación, iluminación, etc.)				
3. Los medios audiovisuales utilizados fueron convenientes (proyector, laptop, sonido, pizarra).				
4. El horario establecido para la capacitación fue apropiado.				
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:				

Fuente: Elaboración Propia

- **PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES I (MRP I)**

Para el desarrollo del sistema MRP I; en primer lugar, se desarrolló la lista de materiales (BOM) como se observa en la tabla 25, el cual permitió conocer el consumo de materiales por áreas existentes para un modelo determinado (modelo de calzado 7850), además obtener el costo de los materiales que conforman el BOM, como, por ejemplo, cuero, badana, plantillas, entre otros. Luego de ello, se llevó a cabo el inventario, para saber exactamente con que materiales contamos en almacén y a la vez conocer la fecha (mes) del ingreso de los materiales programados, plasmado en la tabla 26

Después del inventario se elaboró el árbol del producto, figura 17, para el modelo 7850, el cual permitirá identificar que materiales se usarán para la fabricación de calzado; en este caso del modelo 7850, y las cantidades de cada uno de ellos. Con el árbol del producto ya elaborado, finalmente se elabora el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP I); el cual describe la proyección mensual de producción según el comportamiento de los pedidos por parte del cliente, el cual se detalla en la tabla 27.

Tabla 18 Lista de Materiales (BOM)

ESPECIFICACION TECNICA DEL PRODUCTO:							
ID:	MODELO	TIPO	SERIE	MATERIAL	COLOR	PLANTA	DETALLE
	7850	CORTO	C	CUERO	VARIOS	TR 240	

REQUERIMIENTO DE MATERIALES:

PROCESO	COD. MAT.	NOMBRE MAT.	CANT.	MEDIDA	DETALLES	VALOR	TOTAL
1		CUERO	2,00	PIE2		S/ 11,00	S/ 22,00
1		BADANA	1,00	PIE2		S/ 3,50	S/ 3,50
1		TEXTIL	0,75	METROS		S/ 10,00	S/ 7,50
1		PLANTILLAS	0,32	METROS	1 METRO = 38 PARES (5-9)	S/ 10,00	S/ 3,16
SUB. TOTAL		CORTADO					S/ 36,16
2		HILOS	0,02	CONOS	1 CONO = 4 DOC	S/ 6,00	S/ 0,12
2		PEGAMENTO	0,02	GALON	1 GAL = 4 DOC	S/ 120,00	S/ 2,40
2		HOJALILLOS	12,00	UNIDAD		S/ 0,01	S/ 0,08
SUB. TOTAL		APARADO					S/ 2,60
3		PUNTERA	0,01	PLANCHA	1 PLANCHA = 7 DOC	S/ 36,00	S/ 0,43
3		CONTRAFUERTE	0,02	PLANCHA	1 PLANCHA = 5 DOC	S/ 37,00	S/ 0,63
3		FALSA	0,03	PLANCHA	1 PLANCHA = 3 DOC	S/ 9,00	S/ 0,25
3		PEGAMENTO	0,04	GALON	1 GAL = 2 DOC	S/ 53,00	S/ 2,12
3		PVC	0,02	LATA		S/ 154,00	S/ 2,57
3		BASE	0,03	LATA		S/ 145,00	S/ 4,83
3		PLANTA	1,00	PAR		S/ 10,00	S/ 10,00
SUB. TOTAL		ARMADO					S/ 10,83
4		BOLSAS	1,00	UNIDAD		S/ 0,55	S/ 0,55
4		PINTURA	0,02	GALON		S/ 16,50	S/ 0,37
4		VISERAS	2,00	UNIDAD		S/ 0,08	S/ 0,16
4		PAPEL GRABADO	2,00	UNIDAD		S/ 0,14	S/ 0,28
4		CAJAS	1,00	UNIDAD		S/ 0,17	S/ 0,17
4		PASADORES	2,00	UNIDAD		S/ 0,38	S/ 0,76
4		DISOLVENTE	0,03	GALON		S/ 38,00	S/ 0,95
		ALISTADO					S/ 3,24
SUB. TOTAL							S/ 52,83

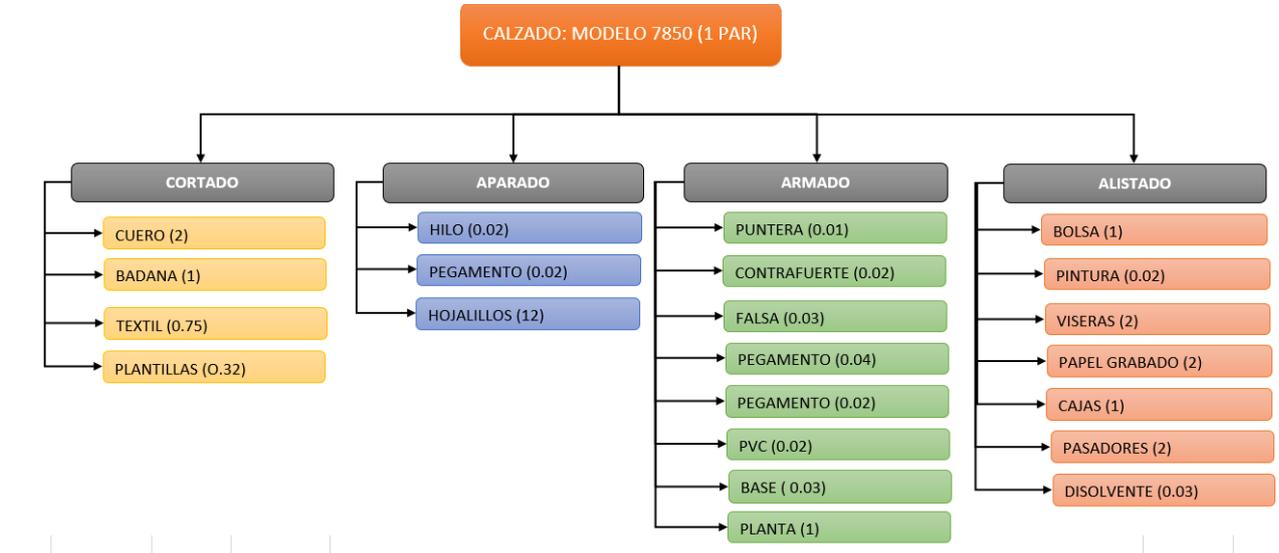
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19 Inventario

ESTADO DE INVENTARIO								Recepciones Programadas	
COD. MAT.	NOMBRE MAT.	STOK ACTUAL	MEDIDA	TAMAÑO DE LOTE	MEDIDA	STOCK DE SEGURIDAD	LEAD TIME	MES	Cantidad
M023	CUERO	530,00	PIE2	20	PIE2	-	2	2	50
M024	BADANA	200,00	PIE2	10	PIE2	-	1		
M025	TEXTIL	130,00	METROS	20	METROS	-	1		
M027	PLANTILLAS	203,00	METROS	LPT	METROS	-	1		
M029	HILOS	35,00	CONOS	LPT	CONOS	-	1		
M030	PEGAMENTO	10,00	GALON	LPT	GALON	-	1		
M031	HOJALILLOS	1.500,00	UNIDAD	LPT	UNIDAD	-	2	4	300
M036	PUNTERA	5,00	PLANCHA	LPT	PLANCHA	-	2		
M038	CONTRAFUERTE	100,00	PLANCHA	LPT	PLANCHA	-	1		
M039	FALSA	50,00	PLANCHA	LPT	PLANCHA	-	2		
M040	PEGAMENTO	11,00	GALON	LPT	GALON	-	2		
M043	PVC	3,00	LATA	LPT	LATA	-	1	3	3
M044	BASE	5,00	LATA	4	LATA	-	1	3	3
M048	PLANTA	1.200,00	PAR	100	PAR	-	1		
M049	BOLSAS	2.000,00	UNIDAD	1000	UNIDAD	-	1		
M050	PINTURA	3,00	GALON	10	GALON	-	1		
M051	VISERAS	100,00	UNIDAD	LPT	UNIDAD	-	1		
M052	PAPEL GRABADO	100,00	UNIDAD	5	UNIDAD	-	3		
M053	CAJAS	125,00	UNIDAD	LPT	UNIDAD	-	1	1	5
M054	PASADORES	352,00	UNIDAD	LPT	GALON	-	1		
M055	DISOLVENTE	5,00	GALON	10	GALON	-	2		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 13 Árbol del Producto de calzado modelo 7850



Fuente: Elaboración Propia

Figura 14: MODELO 7850



Fuente: Producto terminado de la empresa Calzados Jaguar S.A.C.

Tabla 20 Plan de Requerimiento de Materiales

PLAN DE APROVISIONAMIENTO										
COD. MAT.	NOMBRE MAT.	U.M.	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	TOTAL
M023	CUERO	PIE2		5.520	5.790	6.070	6380	0	0	23.760
M024	BADANA	PIE2		2.630	2760	2890	3040	3190	0	14.510
M025	TEXTIL	METROS		3720	2070	2170	2280	2390	0	12.630
M027	PLANTILLAS	METROS		829	870	914	960	1008	0	4.580
M029	HILOS	CONOS		53	55	58	61	64	0	290
M030	PEGAMENTO	GALON		93	55	58	61	64	0	330
M031	HOJALILLOS	UNIDAD		33075	34429	36465	38288	0	0	142.257
M036	PUNTERA	PLANCHA		33	35	36	38	0	0	143
M038	CONTRAFUERTE	PLANCHA		0	34	49	52	54	0	189
M039	FALSA	PLANCHA		77	81	85	89	0	0	333
M040	PEGAMENTO	GALON		110	116	122	128	0	0	475
M043	PVC	LATA		44	46	45	51	53	0	239
M044	BASE	LATA		105	110	116	122	128	0	580
M048	PLANTA	PAR		2640	2760	2880	3060	3180	0	14.520
M049	BOLSAS	UNIDAD		3000	2000	3000	3000	4000	0	15.000
M050	PINTURA	GALON		58	61	64	68	71	0	322
M051	VISERAS	UNIDAD		5300	5500	5800	6100	6400	0	29.100
M052	PAPEL GRABADO	UNIDAD		5300	5500	5800	6100	3400	0	26.100
M053	CAJAS	UNIDAD		2620	2756	2894	3039	3191	0	14.500
M054	PASADORES	UNIDAD		9898	15411	21199	6078	6381	0	58.966
M055	DISOLVENTE	GALON		60	70	70	80	80	0	360

Fuente: Elaboración Propia

- **KARDEX**

Para llevar el control de las entradas y salidas es fundamental la implementación de un documento en el que se permita registrar los datos de materiales e insumos de forma sencilla y didáctica. Esta herramienta se desarrollará en Microsoft Excel, el cual permitirá hacer los cálculos respectivos de los materiales e insumos.

También, se propone la implementación de un formato de Kardex en físico; en este formato se podrá registrar el código del artículo, la fecha de ingreso o salida, el número de documento en caso de ser guía o factura, la cantidad a ingresar, y las observaciones sobre la llegada o salida de los materiales.

Tabla 21 Kardex virtual para el área de Almacén

CODIFICACIÓN DE MATERIALES

AREA	CÓDIGO DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Unidad de Medida	ENTRADAS	FECHAS	SALIDAS	FECHAS	STOCK
CORTADO									
PERFILADO									
ARMADO									
ALISTADO									

Fuente: Elaboración Propia

- **PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Debido a la no disponibilidad de las máquinas y un sobre costo en mantenimiento correctivo se propone implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo; llevando a cabo de la siguiente manera:

En primer lugar, se diagnosticó las frecuencias de averías por máquina y por ello como resultado altos costos.

Luego se realizó el cronograma para la realización de mantenimiento preventivo por un año (2019), este plan se propuso que será tercerizado.

Después de ello, se elaboraron formatos en físico de historial para cada máquina que cuente la empresa, el cual contendrá información técnica de la máquina, y los cambios realizados; ya sea por algún cambio de pieza o mantenimiento correctivo y/o preventivo.

También se elaboró formatos; para llevar un control del mantenimiento autónomo; el cual será responsable el personal operativo de la empresa, que, mediante las capacitaciones implementadas, obtendrá los conocimientos específicos para realizar este mantenimiento; y formatos para el mantenimiento preventivo, el cual será ejecutado por personal técnico especializado, ajenos a la empresa.

Tabla 23 Cronograma para el Plan de Mantenimiento Preventivo

					CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO																																															
					VERSIÓN 1								FECHA DE EMISIÓN																																							
FECHA:			DE	01 DE ENERO				A	31 DE DICIEMBRE				AÑO	2019																																						
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN																																																				
EQUIPOS			REPROGRAMACIÓN		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
TIPO	RESPONSABLE	CLASE	CAUSA	FECHA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 4.000 KMS DE RECORRIDO.																																																				
Devastadora	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO					X																																													
Aparadora	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO				X																																														
Pegadora de planta	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																																		
Esmeril	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																														X				
Conformadora de talon	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																																		
Armadora de punta	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																																		
Armadora de talon	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																																		
Lustradora	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																																		
Troqueladora	Terceros	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																														X				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL					X				MANTENIMIENTO PREVENTIVO	X				MANTENIMIENTO CORRECTIVO	X				REPROGRAMAR MANTENIMIENTO	X												BACKUP BASE DE DATOS																				

NOTA : SI NO SE CUMPLE LA FECHA DEL MANTENIMIENTO, SE DEBE REPROGRAMAR EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE, ESTE CRONOGRAMA DEPENDE DE LAS EVENTUALIDADES QUE PUE DAN LLEGAR A PRESENTARSE.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24 Control del Mantenimiento Autónomo y Preventivo

Mantenimiento Autonomo					Meses:																																					
ITEM	PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
1			DIARIO	P																																						
				R																																						
2			DIARIO	P																																						
				R																																						
3			DIARIO	P																																						
				R																																						
4			DIARIO	P																																						
				R																																						
5			DIARIO	P																																						
				R																																						
Mantenimiento Preventivo																																										
ITEM	PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA																																							
6			MENSUAL	P																																						
				R																																						
7			MENSUAL	P																																						
				R																																						
8			MENSUAL	P																																						
				R																																						
				P																																						
9			MENSUAL	R																																						
				P																																						
10			CUATRIMESTRAL	P																																						
				R																																						
11			SEMESTRAL	P																																						
				R																																						
12			SEMESTRAL	P																																						
				R																																						
13			SEMESTRAL	P																																						
				R																																						
14			SEMESTRAL	P																																						
				R																																						

Fuente: *Elaboración propia*

3.2.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.

3.2.4.1 INVERSIÓN POR HERRAMIENTAS

- **INVERSIÓN PARA LA PROPUESTA DEL SISTEMA MRP I**

Tabla 25 Equipos para el desarrollo de la herramienta

Compra	CANT	Costo (S/.)
Laptop HP: Intel i5, 4GB Ram	1	S/. 1.800,00
Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora	1	S/. 600,00
Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones	1	S/. 300,00
Silla de escritorio con ruedas/ Negro	1	S/. 180,00
COMPRA TOTAL (S/)		S/. 2.880,00

Son los equipos a comprar para que la herramienta de MRP pueda ser implementada sin ningún inconveniente.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26 Depreciación de equipos y reinversión

Vida Util (AÑOS)	Depreciación (S/.)
3	50,00
3	16,67
5	5,00
5	3,00
TOTAL (MES)	74,67
TOTAL (AÑO)	896,00

Reinversión (3 AÑOS)	S/. 2.400,00
Reinversión (5 AÑOS)	S/. 480,00

Demuestra las depreciaciones de cada equipo correspondiente, en un periodo de tiempo estimado y la reinversión en cantidad de años.

Fuente: Elaboración Propia

- **INVERSIÓN PARA LA PROPUESTA DE KARDEX**

Tabla 27 Costos operativos para el desarrollo de KARDEX

Compra	CANT (MES)	CANT (AÑO)	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
Formato vale manual de despacho y recepción x 300UN (TLN)	2	24	2,50	60,00
Stikers para identificación (Roll)	2	2	6,00	12,00
Papel Bond A4	2	12	10,00	120,00
Archivadores de palanca / Lomo ancho	10	10	7,00	70,00
TOTAL (S/.)				262,00

Son los costos involucrados para la implementación del KARDEX, en un periodo de 1 año renovable.

Fuente: Elaboración Propia

- **INVERSIÓN PARA LA PROPUESTA DE CAPACITACIÓN Y AMEF**

Tabla 28 Costos operativos para el desarrollo de la herramienta AMEF y capacitación

Temas a Tratar	Dias	Frecuencia	Total Horas	Participantes	Costo Unitario	Sub Total
Calidad de Producto	5 Dias (3 hrs/dia)	1 dia Semanal (3 Semanas)	15 horas	1	S/. 350,00	S/.350,00
Calidad de proceso	3 Dias (3 hrs/dia)	1 dia Semanal (3 Semanas)	9 horas	20	S/. 120,00	S/.2.400,00
Calidad de Trabajo	3 Dias (3 hrs/dia)	1 dia Semanal (3 Semanas)	9 horas	12	S/. 100,00	S/.1.200,00
TOTAL						S/.3.950,00
						S/.7.900,00

Los resultados obtenidos muestran que son S/ 3950.00 por 1 una capacitación al año y S/ 7900.00 por dos capacitaciones al año.

Se considera que la capacitación y evaluación, se realizará con una empresa tercera, por lo que cada capacitación tiene un costo determinado, según como muestra la tabla 28.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29 costos operativos del evaluador para la capacitación y AMEF

Evaluación y monitoreo	N° SRV	Costo Individual (S/.)	TOTAL x LAS 2 CAPACITACIONES ANUALES
Evaluador de capacitaciones	2	250,00	1.000,00

Para la evaluación se consideró 2 evaluadores, para hacer su trabajo después de cada capacitación programada, entre ellos el desarrollo del AMEF.

Fuente: Elaboración Propia

- **INVERSIÓN PARA LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**

Tabla 30 Costos operativos para la implementación del mantenimiento preventivo

Precios de Mano de Obra e insumos x Mmto			
Maquinaria	Precio mmtto	cantidad de veces	costo total
Devastadora	S/. 40.00	8	S/. 320.00
Aparadora	S/. 30.00	8	S/. 240.00
Pegadora de planta	S/. 330.00	1	S/. 330.00
Esmeril	S/. 180.00	1	S/. 180.00
Conformadora de talon	S/. 350.00	1	S/. 350.00
Armadora de punta	S/. 350.00	1	S/. 350.00
Armadora de talon	S/. 300.00	1	S/. 300.00
Lustradora	S/. 250.00	1	S/. 250.00
Troqueladora	S/. 300.00	1	S/. 300.00
TOTAL	S/. 2,130.00	S/. 23.00	S/. 2,620.00

Los costos de mantenimiento son mano de obra externa, y el costo por mantenimiento de cada máquina son costeados incluido los insumos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31 Costos operativos para el mantenimiento Autónomo.

Costo para mmtto Autónomo		
Maquinaria	Precio mmtto	Precio mmtto anual
Devastadora		
* Trapo industrial, aceite de maquina, brochas	S/. 15.00	S/. 60.00
Aparadora		
* Trapo industrial, aceite de maquina	S/. 20.00	S/. 80.00
Pegadora de planta		
* Trapo industrial,	S/. 5.00	S/. 55.00
Esmeril		
* Trapo industrial, aceite de maquina	S/. 8.00	S/. 88.00
Conformadora de talon		
* Trapo industrial, aceite de maquina	S/. 10.00	S/. 110.00
Armadora de punta		
* Trapo industrial, aceite de maquina y grasa	S/. 20.00	S/. 220.00
Armadora de talon		
* Trapo industrial, aceite de maquina	S/. 20.00	S/. 220.00
Lustradora		
* Trapo industrial, aceite de maquina y grasa	S/. 10.00	S/. 110.00
Troqueladora		
* Trapo industrial, aceite de maquina y grasa	S/. 10.00	S/. 110.00
TOTAL	S/. 118.00	S/. 1,053.00

El operador de cada máquina estará debidamente capacitado para hacer un mantenimiento autónomo semanalmente, donde se costea los materiales e insumos a consumir.

Fuente: Elaboración Propia

• RESUMEN DE LAS INVERSION Y BENEFICIOS POR HERRAMIENTA EMPLEADA

Tabla 32 Matriz resumen de indicadores de variables.

CR	Descripción	Indicador %		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./.)
CR5	Falta estandarizar el proceso.	% procesos estandarizados	$\frac{N^{\circ} \text{ de procesos estandarizados}}{\text{total de procesos}} * 100\%$	0%	S/ 43,570.00	84%	100%	S/ 6,090.00	90%	S/ 37,480.00	DOP	S/ 12,035.00
CR3	Falta de control de calidad en el proceso	% de productos sin defectos	$\frac{N^{\circ} \text{ producto con defectos}}{\text{Total producto terminado}} * 100\%$	1.3%			0.17%				AMEF	
CR4	Falta de indicadores de capacidad productiva.	% eficiencia por estacion	$\frac{\text{capacidad real}}{\text{capacidad efectiva}} * 100\%$	59%			100%				DOP	
CR2	Falta de capacitación.	% de personal capacitado en producción	$\frac{N^{\circ} \text{ de personal capacitado en producción}}{\text{Total de personal en producción}} * 100\%$	0%			80%				PLAN DE CAPACITACIÓN	
CR1	Falta de plan de mantenimiento.	% de máquinas operativas	$\frac{N^{\circ} \text{ de máquinas operativas}}{\text{Total de máquinas}} * 100\%$	50%			90%				PLAN DE MMTTO	
CR9	No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales.	% de máquinas operativas	$\frac{N^{\circ} \text{ de indicadores de control de inventarios}}{\text{total de indicadores logísticos}} * 100\%$	50%	S/ 8,328.10	16%	90%	S/ 706.12	10%	S/ 7,621.98	MRP I	S/ 2,880.00
CR7	Falta de indicadores de control de inventarios.	% de personal capacitado en producción	$\frac{N^{\circ} \text{ de formatos de control de procesos logísticos}}{\text{total de formatos}} * 100\%$	0%			100%				KARDEX	
TOTAL					S/ 51,898.10			S/ 6,796.12	100%	S/ 45,101.98		S/ 14,915.00

Fuente: Elaboración Propia

- **FLUJO DE CAJA PROYECTADA**

Figura 16 Cálculo de COK (Costo de Oportunidad del Capital)

$COK = [(1 + T) \times (1 + I) \times (1 + R) - 1]$	COK	
<p>COK = Costo de oportunidad del capital propio.</p> <p>T = Tasa de interés que desea ganar el inversionista o tasa de corte.</p> <p>I = Tasa de inflación esperada.</p> <p>R = Riesgo de mercado.</p>	T	25%
	I	2.20%
	r	2%
	COK	
		30%

Los datos seleccionados fueron según el gerente de la empresa y el Banco Central de Reserva.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33 Datos para la evaluación económica

Inversión total	S/. 14.915,00
(Costo oportunidad) COK	30%
Inflación de la economía 2018	2,50%
Crecimiento del sector calzado anual	2%

La inflación es un dato obtenido por el BCR y el crecimiento del calzado es según las estadísticas mundiales del sector.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34 Estados de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS						
AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 45.101,98	S/. 46.004,02	S/. 46.924,10	S/. 47.862,59	S/. 48.819,84
Costos operativos		S/. 28.397,00	S/. 29.106,93	S/. 29.834,60	S/. 30.580,46	S/. 31.344,97
Depreciación activos		S/. 896,00				
Gastos Adminis. Ventas		S/. 0,00				
Utilidad antes de impuestos		S/. 15.808,98	S/. 16.001,10	S/. 16.193,51	S/. 16.386,12	S/. 16.578,86
Impuestos (30%)		S/. 4.742,70	S/. 4.800,33	S/. 4.858,05	S/. 4.915,84	S/. 4.973,66
Utilidad después de impuestos		S/. 11.066,29	S/. 11.200,77	S/. 11.335,45	S/. 11.470,29	S/. 11.605,20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35 Flujo de caja

FLUJO DE CAJA						
AÑO	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/. 11.066,29	S/. 11.200,77	S/. 11.335,45	S/. 11.470,29	S/. 11.605,20
Depreciación		S/. 896,00	S/. 896,00	S/. 896,00	S/. 896,00	S/. 896,00
Inversión	S/. -14.915,00		S/. -1.000,00	S/. -2.400,00		S/. -480,00
	S/. -14.915,00	S/. 11.962,29	S/. 11.096,77	S/. 9.831,45	S/. 12.366,29	S/. 12.021,20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36 Flujo neto de efectivo

AÑO	0	1	2	3	4	5
Flujo Neto de Efectivo	S/. -14.915,00	S/. 11.962,29	S/. 11.096,77	S/. 9.831,45	S/. 12.366,29	S/. 12.021,20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37 Indicadores Financieros

VAN	S/. 12.733,58
TIR	71,62%
PRI	2,7 años

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38 Ingresos vs Egresos del proyecto

AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 45.101,98	S/. 46.004,02	S/. 46.924,10	S/. 47.862,59	S/. 48.819,84
Egresos		S/. 33.139,70	S/. 33.907,25	S/. 34.692,65	S/. 35.496,30	S/. 36.318,63

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39 Costo / Beneficio

VAN Ingresos	S/. 112.512,41
VAN Egresos	S/. 83.062,36
B/C	1,4

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 DISCUSIÓN

- Haciendo uso del DOP (diagrama de Operaciones de Procesos) y el estudio de tiempos se determinó que el cuello de botella se encuentra en el área de Aparado, con 305 minutos (5.1 horas), lo que genera un retraso en la producción; por lo tanto, menor capacidad de producción. Así Gómez Durán (2013) con su estudio de tiempos determinó que el cuello de botella en los procesos de fabricación de calzado de la empresa Beatriz de Vargas es el área de Armado, esto debido porque incluye dentro del proceso de armado el proceso de costura.

- En base al estudio de tiempos, se determinó que el área de perfilado es el cuello de botella de nuestra línea de producción por lo que se propone la implementación de módulos de trabajo que consta de la unión de dos perfiladores más dos ayudantes para hacer un flujo de trabajo más eficiente y constante aumentando la productividad en un 44% y aumentando la capacidad de producción en esta área de 2 docenas persona-día. Se puede discutir estos resultados corroborando con la investigación de Ramirez (2016) el cual se incluye dentro de los antecedentes de esta investigación; una mejora en su proceso de costura (área que en nuestra investigación lo llamaremos; área de perfilado) esta mejora se basa en una redistribución del personal de esta área; haciendo un módulo con 4 trabajadores y sólo una máquina de costura, lo que significa un incremento de 33.3% de productividad y en referencia a los costos de S/. 5.00 por par, esto reduce a 3.3 Soles/par. Ambas investigaciones, hacen cambios y reestructuran puestos beneficioso para los procesos productivos.

- En nuestro país la industria del calzado aún no está industrializada por completo, esto por falta de carencia de tecnologías que estén a la vanguardia de este sector.

De acuerdo a lo expresado anteriormente en este trabajo de investigación se evidencia esta carencia; además a ello se tiene personal empírico, que no cuenta con capacitaciones técnicas adecuadas al trabajo que desempeñan. Esto viene a ser un problema resaltante ya que por ello tenemos reprocesos y devoluciones del producto.

De acuerdo al trabajo de investigación de un Planeamiento estratégico para la industria del calzado de Noriega (2017) destacamos lo expresado en este informe que al igual que en la empresa Calzados Jaguar S.A.C uno de los problemas resaltantes es el bajo nivel de la tecnología existente, mano de obra no capacitada y especializada para las labores; esto limita la innovación productiva y la optimización y estandarización de los procesos de producción.

- Haciendo una evaluación económica con toda la información analizada y recolectada; tenemos un VAN de S/ 12,733.58; TIR del 71.62% y un B/C de 1.4.

Tomando como referencia al trabajo de investigación de Guzmán (2017), refiere un VAN de S/ 59,082; TIR del 33.8% y un B/C de 1.4.

Estos resultados indican que ambos trabajos propuestos son viables de implementar tanto en la empresa de estudio Calzados Jaguar SAC. como en la empresa de referencia Segusa SAC.

4.2 CONCLUSIONES

- Según el estudio realizado se diagnosticó todas las situaciones actuales en las áreas de producción y almacén, con el método de Ishikawa, y se halló 10 causas raíces (Falta de mantenimiento en maquinaria de producción, Falta estandarizar el proceso productivo, No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales, Falta de control de calidad en el proceso productivo, Falta de capacitación en el área de producción, Falta de indicadores de control de inventarios, Falta de indicadores de capacidad productiva, Ausencia de formatos para control de procesos en almacén, Ausencia de codificación de materiales, materia prima y producto terminado y Falta de capacitación para la supervisión en el ingreso de la MP)
- Por medio del método de Pareto se priorizó las causas raíces que generan altos costos operativos de la empresa, de los cuales solo se determinó 7 (Falta de mantenimiento en maquinaria de producción, Falta estandarizar el proceso productivo, No se cuenta con un adecuado requerimiento de materiales, Falta de control de calidad en el proceso productivo, Falta de capacitación en el área de producción, Falta de indicadores de control de inventarios, Falta de indicadores de capacidad productiva, Ausencia de formatos para control de procesos en almacén).
- De acuerdo al análisis realizado se diseñó sistemas de gestión para la mejora en las áreas de almacén y producción, por lo que se menciona a continuación, MRP I, Capacitación de personal, Programación de mantenimiento, estudio de tiempos, AMEF, DOP y Kardex.
- Se desarrolló la herramienta del AMEF y Capacitación de personal para así tener una mejor gestión del control de calidad la producción de calzado en el modelo 7850, logrando de esta manera beneficios económicos, siendo antes del desarrollo de la herramienta el costo perdido de S/ 36,630.00 soles anuales y con la propuesta es de S/ 4,950.00 logrando un ahorro de S/ 31,680.00 soles al año.

- Con respecto a la herramienta de Kardex tanto en físico como en Microsoft Excel, que permite el control de las existencias de los almacenes, logrando así disminuir la cantidad de material perdido, como también conocer el stock actualizado a la fecha de cada tipo de material o PT. El costo perdido de S/ 6,214.50 a S/ 552.40 lo que genera un ahorro de S/ 5,662.10 soles al año.
- Se desarrolló la herramienta del sistema MRP I para así tener una mejor gestión de requerimientos de materiales para la producción de calzados en el modelo 7850, logrando de esta manera beneficios económicos, siendo antes del desarrollo de la herramienta el costo perdido de S/ 2113.60 soles anuales y con la propuesta es de S/ 154.00 logrando un ahorro de S/ 1,959.88 soles al año.
- De igual manera se desarrolló el plan de Mantenimiento Preventivo para resolver los problemas de falta inesperadas durante el proceso productivo, generando tiempos muertos, por lo que, disminuyendo la producción, para esto se propuso hacer la programación del mantenimiento anual, tercerizado todas las labores tanto en mantenimiento preventivo como el mantenimiento correctivo. En los costos perdidos son de S/ 6,940.00 al año y con la herramienta es de S/ 3,200.00 al año, logrando un ahorro de S/ 3740.00 de forma anual.
- Según las propuestas de mejora se determinó que tenemos un beneficio de S/ 45101.98 soles, en comparación de la situación actual.
- La propuesta de mejora en las áreas de Procesos y Almacén dieron un impacto positivo en la empresa de calzado Jaguar S.A.C.

REFERENCIAS

- **Avalos Velásquez , S. L., & Gonzales Vidal, K. P. (2013).** *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes.* Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- **Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (2015).** *Productividad y Competitividad.* Mar de Plata.
- **Calzado, R. d. (3 de Diciembre de 2013).** *Revista del Calzado.* Obtenido de Revista del Calzado: <http://revistadelcalzado.com/la-industria-delcalzado-en-latinoamerica>
- **Dominguez Machuca, J. (1994).** *Dirección de Operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y el los servicios.* España.
- **Dominguez, S. (1 de Octubre de 2017).** *El Peruano.* Obtenido de El Peruano: <https://elperuano.pe/noticia-sector-calzado-apuesta-una-mayorinnovacion-para-exportar-59809.aspx>.
- **Gómez Durán, O. I. (2013).** *Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Beatriz de Vargas.* Bucaramanga: Universidad Industrial Santander .
- **Guzmán Aguilar, F. J. (2017).** *Propuesta de mejora en el área de producción de calzado de cuero para aumentar la productividad en la empresa Segusa SAC-Trujillo.* Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- **Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2009).** *Herramientas para la Mejora de la Calidad.* Uruguay.
- **Noriega Alayo, L., Bustamante Pajuelo, C., Pérez Huaman, O., & Vallejos Zavaleta, C. (2017).** *Planeamiento Estratégico para la Industria Peruana del Calzado.* Lima: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.

- **Paredes Sosa, J. P. (2010).** *OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA DE CALZADO - INDESA.* Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- **Prochile. (2010).** ESTUDIOS DE MERCADO CALZADOS PERÚ. Obtenido de http://www.exportapymes.com/documentos/productos/Pe1738_peru_calzado.
- **Ramirez Díaz, R. E. (2016).** *Principios de la metodología Lean para la mejora de la productividad y reducción de costos do no calidad en una empresa de calzado.* Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- **Solés Cabanes, A. (2014).** *Circuitos de Calidad.* España.

