



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS
OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA
EFICIENCIA EN UNA EMPRESA DE CALZADO DE
LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2023”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Rode Evelyn Sevillano Solano

Asesor:

M. Sc. Marieta Eliana Cervantes Peralta

<https://orcid.org/0000-0001-9405-7048>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	RAFAEL ALBERTO ORTIZ CONDORI
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	KATHERINE DEL PILAR ARANA ARANA
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	MARIETA ELIANA CERVANTES PERALTA
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD

TESIS_EVELYN SEVILLANO SOLANO

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	12%	1%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	qdoc.tips Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1%
5	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
6	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1%
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas, por su infinito amor y misericordia, a mis padres por su apoyo incondicional durante el transcurso de mi formación profesional, por ser ejemplo de fortaleza y perseverancia.

AGRADECIMIENTO

A Dios por su amor incondicional, quien nos da las fuerzas y el valor para seguir
adelante.

A mis padres y hermanos quienes estuvieron presentes en esta etapa de mi vida, por la
motivación y apoyo incondicional.

Al gerente general de la empresa donde he desarrollado mi tesis, por abrirme las
puertas y brindarme las facilidades necesarias respecto a la toma de datos.

Tabla de contenido

Jurado calificador	2
Informe de similitud	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
TABLA DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	15
ÍNDICE DE ANEXOS.....	16
RESUMEN.....	17
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. Realidad problemática.....	18
1.2. Antecedentes.....	27
1.3. Bases teóricas.....	30
1.3.1. Administración de operaciones.....	30
1.3.2. Planificación y control de producción.....	31
1.3.3. Pronóstico.....	32
1.3.4. Pronóstico de la demanda.....	32
1.3.5. Métodos de pronósticos.....	33
1.3.6. Planificación de requerimiento de materiales (MRP).....	37
1.3.7. Programa maestro de producción.....	39

1.3.8. Metodología 5s.....	41
1.3.9. Clasificación ABC.....	45
1.3.10. Costos de un almacén.....	47
1.3.11. Productividad.....	48
1.3.12. Eficiencia.....	48
1.4. Formulación del problema.....	50
1.4.1. Problema general.....	50
1.5. Objetivos.....	51
1.5.1. Objetivo General.....	51
1.5.2. Objetivos específicos.....	51
1.6. Hipótesis.....	51
1.6.1. Hipótesis específicas.....	51
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	52
2.1. Tipo de investigación.....	52
2.1.1. Tipo de investigación.....	52
2.1.2. Diseño de investigación.....	52
2.2. Población y muestra.....	52
2.2.1. Generalidades de la empresa.....	53
2.2.2. Misión.....	54
2.2.3. Visión.....	54

2.2.4. Análisis FODA de la empresa.....	55
2.2.5. Proveedores.....	55
2.2.6. Clientes.....	56
2.2.7. Personal.....	56
2.2.8. Mapa de procesos.....	56
2.2.9. Tipos de calzado.....	57
2.2.10. Proceso de producción calzados.....	58
2.3. Técnicas e instrumentos.....	64
2.3.1. Observación directa.....	64
2.3.2. Guía de observación.....	64
2.3.3. Entrevistas.....	65
2.3.4. Ficha de registro.....	66
2.4. Procedimientos.....	67
2.4.1. Herramientas de mejora.....	67
2.4.2. Monetización de perdidas.....	68
2.4.2.1. Falta de orden y limpieza CR1.....	70
2.4.2.1.1. Propuesta de mejora: 5S.....	71
2.4.2.1.2. Costos obtenidos después de la propuesta.....	78
2.4.2.2. Ausencia de codificación de Materiales e insumos CR2.....	79

2.4.2.2.1. Propuesta de mejora CR ausencia de codificación de materiales e insumos	82
2.4.2.2.2. Propuesta de mejora: Método ABC	84
2.4.2.3. Falta de planificación de producción CR3 y requerimiento de materiales CR4	89
2.5. Evaluación económica	98
2.5.1. Inversión económica para la metodología 5S	99
2.5.2. Inversión económica para la clasificación ABC	100
2.5.3. Inversión económica plan maestro de producción y requerimiento de materiales	100
2.6. Aspectos éticos	105
CAPÍTULO III: RESULTADOS	106
3.1. Resultados 1	105
3.1. Resultados 2	105
3.1. Resultados 3	105
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	110
REFERENCIAS	114
ANEXOS	118

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de consistencia.....	26
Tabla 2 Frecuencia de uso y disposición.....	43
Tabla 2 Área de puesto de trabajo.....	56
Tabla 4 Tipos de calzado.....	58
Tabla 5 Tiempo de producción por docena de calzado.....	61
Tabla 6 Identificación de indicadores.....	69
Tabla 7 Horas perdidas por búsqueda de materiales por mes.....	70
Tabla 8 Total de perdida Mensual.....	71
Tabla 9 Demora en la búsqueda de materiales por mes/h-h.....	78
Tabla 10 Total, de perdida mensual.....	78
Tabla 11 Perdida mensual por demora en ubicación del material.....	79
Tabla 12 Costo total de la perdida mensual.....	80
Tabla 13 Porcentaje de materiales e insumos codificados.....	81
Tabla 14 Salario por docena producida.....	81
Tabla 15 Codificación de cuero sintético.....	82
Tabla 16 Codificación de materiales e insumos.....	83
Tabla 17 Método ABC según el consumo mensual de materiales e insumos.....	85

Tabla 18 Método ABC según el consumo mensual de cuero sintético.....	87
Tabla 19 Tiempo de demora después de la metodología ABC.....	88
Tabla 20 Costo del tiempo perdido después la clasificación ABC.....	89
Tabla 21 Tipos de calzado no producido por docena mensualmente.....	90
Tabla 22 Ventas históricas de sandalias por docena.	93
Tabla 23 Ventas históricas de botines por docena.	93
Tabla 24 Ventas históricas de mocasines por docena.	93
Tabla 25 Pronóstico por suavización exponencial.....	94
Tabla 26 Error de pronóstico.....	94
Tabla 27 Resumen del plan maestro de producción.....	95
Tabla 28 Ordenes de aprovisionamiento.....	96
Tabla 29 Costo total de docenas no producidas después de la propuesta.....	97
Tabla 30 Inversión Metodología 5S.....	99
Tabla 31 Inversión Clasificación ABC.....	100
Tabla 32 Inversión plan maestro de producción y requerimiento de materiales.....	100
Tabla 33 Beneficios de las herramientas de mejora.....	101
Tabla 34 Costo actual VS costos después de la propuesta al implementar la metodología 5S.....	106

Tabla 35 Costo actual VS costos después de la propuesta al implementar la
clasificación ABC..... 107

Tabla 36 Costo actual VS costos después de la propuesta al implementar el plan
maestro de producción y requerimiento de materiales..... 108

Índice de figuras

Figura 1 Productores de fabricación de calzado a nivel global 2021 (millares de pares)	18
Figura 2 Producción de calzado de países latinoamericanos con mayor producción durante el año 2018	19
Figura 3 Ventas de las PYMES en el Perú (S/ millones).....	20
Figura 4 Informalidad laboral en el Perú	22
Figura 5 Diagrama de Ishikawa	25
Figura 6 Registro para el plan de requerimientos de materiales	39
Figura 7 <i>Proceso de categorización en la metodología de las 5S</i>	42
Figura 8 Proceso de clasificación.....	46
Figura 9 Organigrama de la empresa de calzado	54
Figura 10 Análisis FODA	55
Figura 11 Mapa de procesos	57
Figura 12 Diagrama de análisis de proceso por docena de calzado.....	60
Figura 13 Esmeril.....	62
Figura 14 Máquina de coser.....	62
Figura 15 Máquina pegadora	63

Figura 16 Formato de guía de observación.....	65
Figura 17 Formato de guía de observación.....	66
Figura 18 Materiales desordenados.....	72
Figura 19 Tarjeta Roja 5S	73
Figura 20 Tarjeta amarilla 5S.....	75
Figura 21 Formato de conformidad de limpieza.....	76
Figura 22 Check list 5S.....	77
Figura 23 Inversión total.....	102
Figura 24 Estado de Resultados	103
Figura 25 Flujo de caja.....	103
Figura 26 Costos antes y después de la propuesta: 5S.....	107
Figura 27 Costos antes y después de la propuesta: Clasificación ABC.....	108
Figura 28 Costos antes y después de la propuesta: Plan requerimiento de materiales	109

Índice de ecuaciones

Ecuación 1 Promedio móvil	34
Ecuación 2 Suavización exponencial	35
Ecuación 3 Error promedio del pronóstico (EMP).....	36
Ecuación 4 Error cuadrático medio (MSE).....	37
Ecuación 5 Promedio de la desviación absoluta (MAD)	37
Ecuación 6 Promedio de los errores de porcentaje absoluto (MAPE)	37
Ecuación 7 Eficiencia física	49
Ecuación 8 Eficiencia económica	50

ANEXOS

ANEXO N° 1. Operacionalización de variables	118
ANEXO N° 2. Entrevista al dueño de la empresa de calzado	119
ANEXO N° 3. Guía de observación para la recopilación de datos	120
ANEXO N° 4. Formato Kardex	121
ANEXO N° 5. Orden de compra	121
ANEXO N° 6. Solicitud de cotización	122
ANEXO N° 7. Registro de venta	122
ANEXO N° 8. Error de pronóstico de sandalias	123
ANEXO N° 9. Error de pronóstico de Botines.....	123
ANEXO N° 10. Error de pronóstico de Mocasines	124
ANEXO N° 11. Plan Maestro de producción PMP.....	124
ANEXO N° 12. Plan de requerimiento de materiales	125

RESUMEN

Se realizó el trabajo de investigación con el objetivo de incrementar la eficiencia en las operaciones de una empresa de calzado, la investigación es de tipo propositiva y su diseño es no experimental, se utilizaron los métodos de observación y entrevista al gerente de la empresa, con estos datos recolectados se pudo diagnosticar la situación real de la empresa mediante un diagrama de Ishikawa en las operaciones, donde se encontró que la empresa no lleva un adecuado control de la producción y planificación de requerimiento de materiales, ocasionando retrasos en la producción, por ende, retrasos en la entrega del producto. En su almacén no tiene un orden, ni codificación de material el cual también produce demoras en la ubicación del insumo o materiales, ocasionando que no se cumpla producción establecida. Las herramientas que se aplicaron para el incremento de la eficiencia en las operaciones de la empresa se utilizaron, Metodología 5S, codificación, clasificación ABC, y se elaboró un plan de requerimiento de materiales (MRP). Como resultado se obtuvo la situación financiera de la empresa un VAN TIR Y B/C, obteniendo S/ 29,590.40 soles, 52.42%, 2.1 respectivamente.

PALABRAS CLAVES: Eficiencia, Operaciones, Plan de requerimiento de materiales.

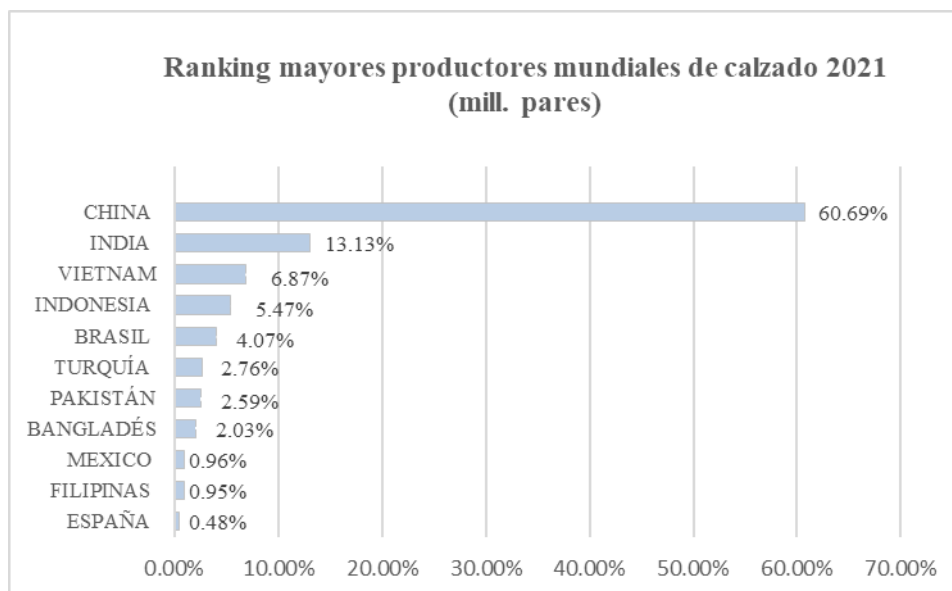
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el año 2021 la industria del calzado experimentó repercusiones a nivel global debido a la pandemia. A pesar de ello, se observó un incremento del 8,6% en la producción de calzado con respecto al año anterior, alcanzando una cifra superior a los 22 200 millones de pares fabricados, en contraste con los 20 500 millones registrados en 2020. No obstante, la producción de calzado aún se sitúa en un 7,5% más bajo de los niveles a la prepandemia, equivalente a aproximadamente 2 000 millones de pares menos. Al analizar la producción por continentes, se constata que la pandemia no alteró la tendencia a nivel mundial. Los países asiáticos continúan liderando tanto en la producción como en el consumo de calzado, manteniendo su posición destacada en la industria. (Revista del calzado, 2022).

Figura 1

Productores de fabricación de calzado a nivel global 2021 (millares de pares)

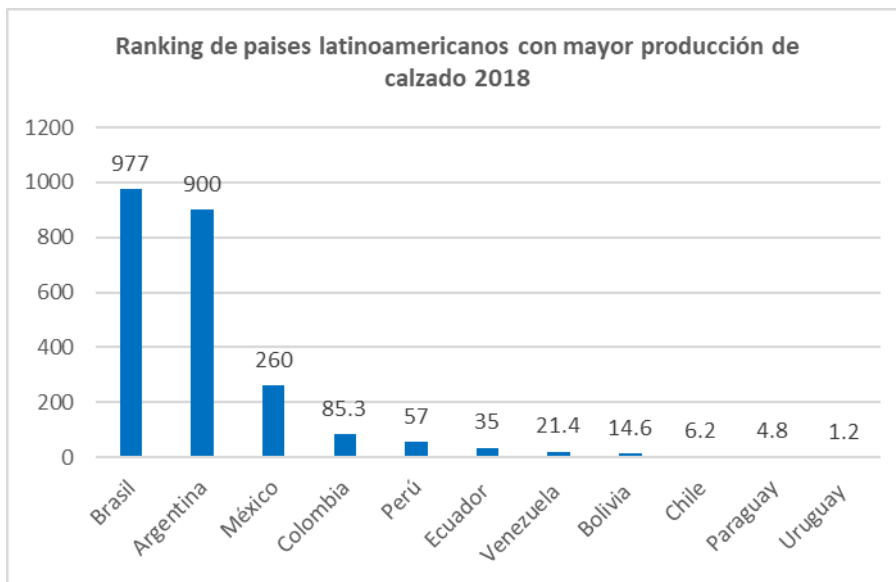


Nota. La figura muestra que China es el país con mayor producción de calzado durante el 2021. Datos tomados de la Revista de calzado (2022).

A nivel nacional según SERMA tienen una producción de calzado de 57 millones por año, y se exporta a países extranjeros un 4,7% de lo producido, la producción de Brasil es de 977 millones de pares y exporta el 11,6% del total de su producción, indicando entre los países latinoamericanos Brasil se posiciona en el primer lugar con relación a mayor cantidad de la elaboración de calzado (CITEccal , 2019).

Figura 2

Producción de calzado de países latinoamericanos con mayor producción durante el año 2018



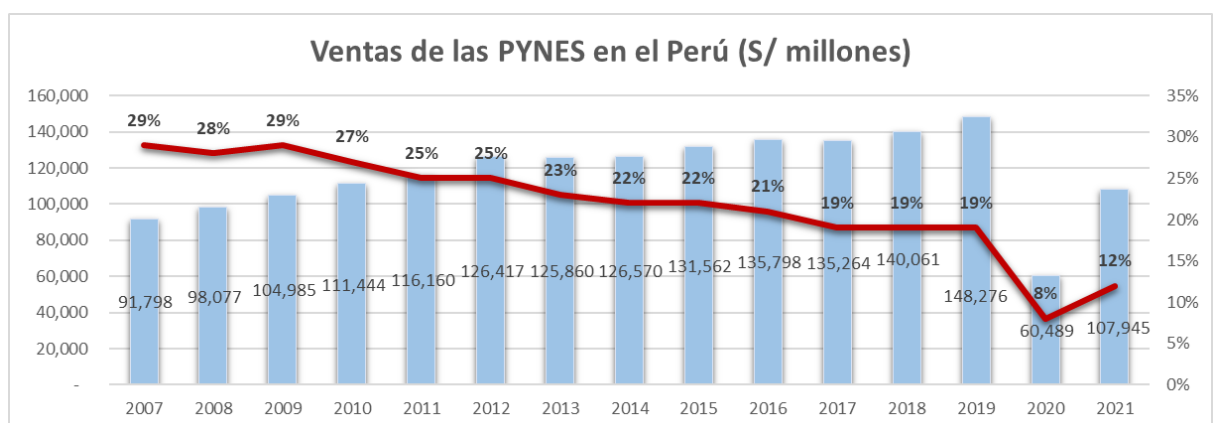
Nota. La figura muestra los países latinoamericanos con mayor producción de calzado. CITEccal 2019.

Según el ministerio de producción sostiene que la cadena de elaboración de calzado a nivel nacional está formada por más de 5, 600 empresas. Las PYMES conforman un 93% de estas, y se encuentran primeramente en la ciudad de lima (Villa El Salvador y Rimac, asimismo se encuentran en la ciudad de Trujillo en los distrititos de la Esperanza y el Porvenir en mayor producción de calzado (Ugaz, 2020).

En el año 2021, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) informales en Perú representaron un porcentaje del 86%, experimentando ventas que fueron un 27% más bajas en comparación con el año 2019, a pesar de los esfuerzos de reactivación económica. El incremento de estas empresas informales se atribuye a las condiciones actuales, posiblemente causadas por la disminución de la productividad empresarial, lo que afecta las condiciones laborales. En el año 2021, se contabilizaron alrededor de 5,5 millones de PYMES dispersas a lo largo del territorio nacional, representando un aumento del 75.9% con respecto a 2020, aunque un 10% menos que las cifras observadas en 2019 (COMEXPERU, 2022).

Figura 3

Ventas de las PYMES en el Perú (S/ millones)



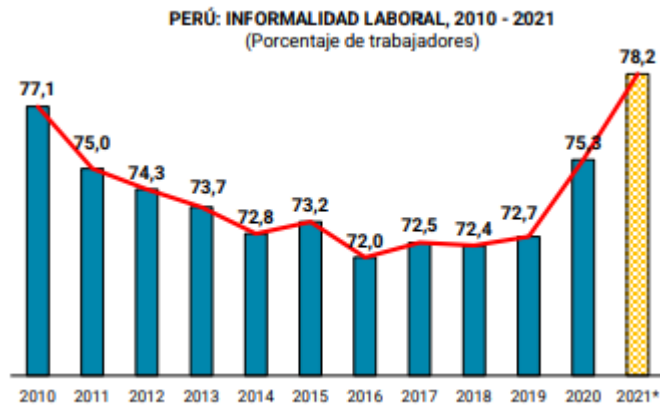
Nota. La figura muestra las ventas de la PYMES y al pasar los años se identifica que las ventas a incrementado excepto en el 2020 y 2021 por la crisis económica causada por la Covid 19, Información tomada de (COMEXPERU, 2022).

Con el paso del tiempo, en el rubro del cuero y calzado en Perú ha experimentado una disminución en su contribución al Producto Bruto Interno (PBI) de las industrias manufactureras. En el año 2018, la industria nacional del calzado sufrió una caída del 29%, perjudicado por la practica injusta de comercializar productos de maneara desleal, bajos niveles de productividad, elevados índices de informalidad, limitada capacidad de gestión empresarial y escaso uso de tecnología moderna. Estos desafíos se evidencian fundamentalmente en PYMES, según el Ministerio de la Producción, que señala que la elaboración de diversos tipos de calzado experimentó reducciones significativas, tales como las zapatillas tuvieron una reducción significativa de un 69%, también se tiene a las sandalias con una reducción de 16%, luego las botas y botines representaron un 6,3% de reducción, y por último en zapatos tiene 3,9% de reducción. (SNI, 2019)

Durante el lapso comprendido entre octubre y septiembre de 2021, la proporción de empleo informal, se observó un aumento del 3,7 % en la tasa de informalidad laboral en comparación con el mismo periodo del año anterior (74,5%), alcanzando un nivel del 78,2%. Además, este índice superó en 5,4 puntos porcentuales el nivel registrado antes del inicio de la pandemia (72,8%), según la información proporcionada por la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) en 2021.

Figura 4

Informalidad laboral en el Perú



Nota. Esta figura muestra el porcentaje de trabajadores informales. SNI, 2021.

La Libertad concentra el 30% de las empresas dedicadas a la elaboración de calzado peruano, este departamento no es ajeno a la crisis que enfrentan estas firmas en el Perú, y hoy en día esto se traduce en una menor producción. La mayoría de los Trujillanos productores de calzado se han centrado principalmente en productos sintéticos como sandalias para damas, en zapatillas les cuesta competir con las importaciones de China. Algunos fabricantes hacen con imitaciones de marca. (García M., 2023).

Debido al alza de precios de los insumos para fabricar calzado, ha ocasionado que el 40 % de fabricantes del distrito del Porvenir abandonen este rubro a comparación de las cifras reportadas del 2019. El precio de los insumos subió un 35%, esto ha generado que los productores no lleguen ni a la mitad de su producción. A esto se le suma la competencia del calzado chino que cubre más del 60% del mercado nacional. Por ello fabricantes de Trujillo han optado por la fabricación de un calzado más económico. (RPP, 2022).

Analizando las diferentes situaciones tanto nacional como internacional la producción de calzado ha reducido con respecto a los años de la prepandemia. La informalidad de estos negocios ocasiona que los productores no tengan acceso a mejores oportunidades de capital como préstamos para PYMES ni ofrecer un lugar seguro de trabajo. Al no ser una empresa formal, los colaboradores también resultan afectados ya que estos no reciben ningún beneficio ni una mejor oportunidad de seguro médico. Estos negocios o empresas no cuentan con procedimientos estandarizados, lo cual sin darse cuenta afecta significativamente a la eficiencia de las operaciones. Por ende, no se llega a cumplir con la producción, existe el desperdicio de material y horas hombre.

Por lo cual es necesario apoyarlas en la administración y coordinación de la programación de las necesidades de la demanda, sistema de planificación de materiales MRP, metodología 5 S que nos va a permitir ordenar y clasificar tanto el área de trabajo como el almacén.

El presente estudio se realiza en una microempresa de calzado en el distrito de Trujillo dedicada a la elaboración de calzado para damas, la cual tiene la modalidad de fabricación en su mayoría es a pedido y se presentan las siguientes problemáticas:

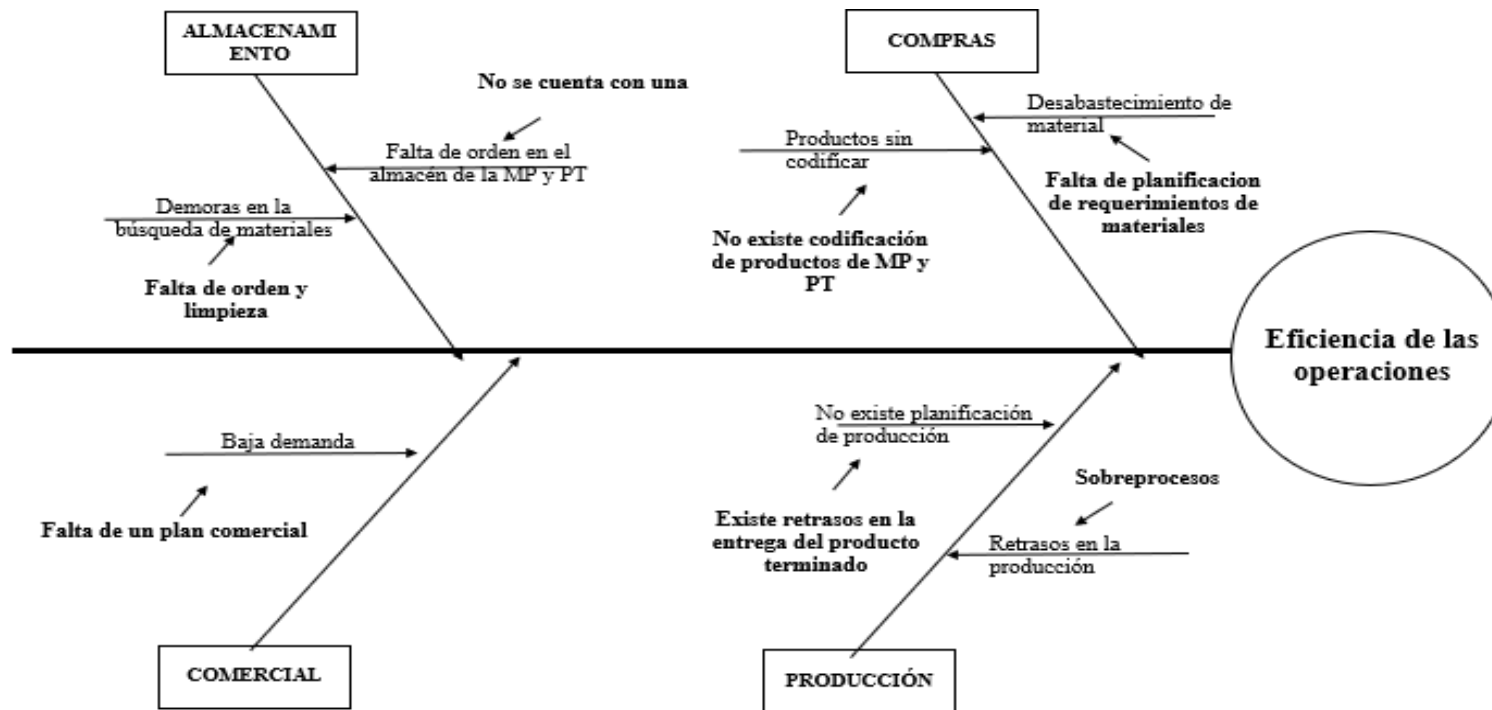
En esta empresa de calzado ya mencionada, el personal presenta horas no producidas, esto es causado por la búsqueda de materiales y herramientas, lo que genera un aumento significativo en los costos de producción. La presente circunstancia surge debido a la carencia de organización y aseo en el entorno laboral, tanto en el área de trabajo como en el almacén de materias primas y productos finalizados.

Otra causa que afecta significativamente a la empresa es la inexistencia de la planificación de producción y materiales que se requiere, por ende, al no realizar la planificación de lo que se necesita, eso genera retrasos en la producción, además esta no lleva un control adecuado del inventario, esto quiere decir que no existe una correcta codificación de los materiales principales a utilizar. Además, a la ausencia de esta también afecta al producto final debido a que la mayoría que se produce es por pedido esta no se llegará a cumplir a tiempo, esto afectará a la empresa económicamente ya que, al no cumplir con la producción a tiempo, existirá retrasos en la entrega de producto.

Además, no se realiza la codificación de todos los productos en inventario ya sean productos terminados, productos en proceso e insumos y materiales; las actualizaciones de stock son también un problema frecuente y no se llevan formatos de control ocasionando deficiente control de los productos terminados que hay en inventario. A continuación, se muestra las diferentes causas a través de un diagrama de Ishikawa.

Figura 5

Diagrama de Ishikawa



Nota. Esta figura muestra los problemas encontrados en la empresa de elaboración de calzado por lo que esta investigación pretende analizar las operaciones de producción, compras y almacenamiento para contribuir al incremento de eficiencia a través de propuestas de mejora.

Tabla 1

Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
Propuesta de mejora en las operaciones para incrementar la eficiencia en una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo, 2023	Problema general	Objetivo general	hipótesis general	variable dependiente (y)
	¿Qué efecto produce la propuesta de mejora de las operaciones en la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo en el año 2023?	Determinar en qué medida afecta la propuesta de mejora en las operaciones para incrementar la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo en el año 2023.	La propuesta de mejora en las operaciones incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo en el año 2023.	Incrementar la eficiencia.
	Problemas específicos:	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	variable independiente(x)
	¿Cuál es la situación actual de las operaciones en la empresa de calzado?	Diagnosticar la situación actual de las operaciones en la empresa de calzado.	Se diagnostico la situación actual de la empresa de calzado.	Propuesta de mejora en las operaciones.
¿En qué medida la planificación de produccion incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo?	Determinar en qué medida la planificación de la producción incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo.	Se determinó que la planificación de incrementó la eficiencia de una empresa de calzado de Trujillo		
¿En qué medida la organización de almacenamiento incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo?	Determinar en qué medida la organización de almacenamiento incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo.	Se determinó que la organización de almacenamiento incrementó la eficiencia en una empresa de calzado de Trujillo.		

Nota. Esta tabla muestra la relación desde el título, problemas, objetivos e hipótesis.

1.2. Antecedentes

En su tesis sobre "Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos operativos de la empresa Calzados Maricel," presentada en Trujillo en 2019, Cerna tenía como objetivo ofrecer recomendaciones para optimizar la gestión logística y reducir los costos operativos de la empresa. Entre las metodologías empleadas se incluyeron el MRP (plan de requerimiento de materiales), la utilización de una hoja Kardex para el seguimiento de los materiales existentes y nuevos, así como la codificación de los materiales en el almacén mediante la clasificación ABC. Los resultados obtenidos indicaron una reducción de costos operativos en la empresa, generando un beneficio económico de S/13,526.42, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 42.05% y una Relación Beneficio-Costo (B/C) de 1.5 (Cerna, 2019).

Chicoma, (2020). En el trabajo de investigación llevado, bajo el título "Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos operativos del almacén de la empresa Factoría Brayan's Car," se desarrolló un análisis exhaustivo sobre el impacto de diversas mejoras implementadas. Dentro de las estrategias adoptadas se destacan el control eficiente del inventario, la gestión mejorada de proveedores, la realización de capacitaciones tanto para el personal del área logística como para el almacén, y la implementación del método 5S. Los resultados de estas iniciativas revelaron un ahorro anual significativo de S/ 103,245.30. En un lapso de dos años, se observó un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 103,245.30, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 86.1%, y un índice de Beneficio-Costo de 1.36.

En la investigación realizada por Abanto & Castillo (2019) en la ciudad capital, se plantea una propuesta para mejorar la eficiencia en la producción, optimizar la planificación y

reducir los tiempos de inactividad en la fabricación de calzado de PVC en una empresa peruana. El objetivo principal es la reducción de los costos asociados a dichos procesos. En este contexto, se implementan estrategias como el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) y las metodologías 5S y SMED. A través de estas iniciativas, se busca lograr un incremento del 12% en la Eficiencia General de Equipos (OEE) para una máquina específica dedicada a la producción de sandalias. Además, la propuesta de mejora del MRP tiene como meta disminuir el error en el pronóstico del 26% al 6%. Estas mejoras están focalizadas en elevar la eficiencia operativa y mejorar la calidad en la fabricación de calzado de PVC.

En su investigación titulada "Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED y 5S en una empresa de calzado en Lima" (Flores, 2017), se llevó a cabo un diagnóstico exhaustivo que permitió la identificación de los principales problemas que impactan en los costos y la producción de la empresa. Como soluciones a estos problemas, se aplicaron diversas herramientas de manufactura esbelta, entre las cuales se destacan las 5S, la mejora continua, el mantenimiento autónomo y la técnica SMED. Además, se emplearon herramientas adicionales para asegurar que los cambios implementados mantuvieran la estabilidad en las operaciones de la empresa. La introducción de estas sugerencias condujo a un incremento en la producción que supera el 50% en comparación con los niveles actuales de fabricación. Además, se logró reducir significativamente el tiempo de inactividad, representando tan solo un 10% del tiempo total dedicado a la producción. En la evaluación económica de las propuestas, se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 28,021.51 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 53,27%, lo que indica que el proyecto es factible para su implementación.

En el trabajo de investigación realizado por Alvarado & García (2021) titulado "Mejorar la eficiencia en el área de producción en una empresa de fabricación de botellas de plástico - Lima", se busca proponer mejoras con el objetivo de reducir los tiempos en el proceso de producción y aumentar la eficiencia operativa de la empresa. Tras un diagnóstico, se identificó que la eficiencia actual en la producción de botellas es del 67,31%. Para abordar esta situación, se implementaron las metodologías de las 5S, SMED y TPM. Estas intervenciones, especialmente a través de una reorganización, condujeron a una disminución del tiempo en 51 minutos, lo que indica un aumento en la eficiencia a un 82,32%. En la evaluación económica de las propuestas, se logró un Valor Actual Neto (VAN) de 1,982.74 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 19,22%, indicando que el proyecto es rentable y viable para su implementación.

En el estudio llevado a cabo por Castillo y Arana (2017) titulado "Propuesta de un Sistema MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados", se enfocó en mejorar la productividad en el proceso de fabricación de calzados. La investigación abarcó un diagnóstico detallado de las etapas del proceso productivo, así como de la maquinaria y las herramientas empleadas. Los resultados obtenidos señalan que la implementación del sistema MRP condujo a un aumento de 2,78 docenas por cada mil soles invertidos, y este incremento se elevó a 3,87 docenas por cada mil soles en el segundo semestre. Esta mejora en la producción por docenas representa un crecimiento significativo del 28,17% en comparación con los resultados asociados a la adquisición de materiales.

En el artículo de Vargas y Camero (2021) titulado "Aplicación de Lean Manufacturing (5S y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera," se plantea la mejora del rendimiento mediante la

implementación de herramientas de ingeniería, como el Lean Manufacturing. Durante los últimos cuatro años, la empresa ha enfrentado diversos problemas relacionados con la baja productividad y eficiencia, registrando una producción de 5 kg/h-h de adhesivos acuosos, cifra que se sitúa por debajo de la expectativa. La metodología Kaizen y las 5S fueron empleadas en el estudio como estrategias de mejora. Como resultado de la aplicación de estas herramientas, la productividad promedio aumentó a 5,58 Kg/h-h. Es relevante destacar que antes de la implementación de estas metodologías, la productividad promedio en el año anterior se situaba en 4,37 Kg/h-h.

Los antecedentes previamente mencionados han empleado las distintas herramientas de ingeniería industrial para mejorar las operaciones de las empresas. Entre las herramientas utilizadas se encuentra el sistema de plan requerimientos de Materiales (MRP), la Metodología 5S y la Clasificación ABC. Estas herramientas han demostrado ser eficaces para abordar y resolver problemas, y su aplicación en la presente investigación puede proporcionar un enfoque sólido para el desarrollo y la resolución de los desafíos identificados.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Administración de operaciones

Krajewski (2008) explica que la gestión de operaciones implica la planificación, supervisión y regulación organizada de los procedimientos que convierten materias primas, ofrecemos productos y servicios dirigidos tanto a los clientes que forman parte de nuestra organización como a aquellos que se encuentran fuera de ella. Este concepto abarca todos los sectores de una empresa, ya que en cada uno de ellos se desarrollan múltiples procesos.

A diario nos encontramos con una amplia variedad de bienes y servicios, todos producidos bajo la supervisión de los gestores de operaciones. La existencia de una sociedad industrializada moderna depende en gran medida de una gestión de operaciones eficiente. En cualquier entidad organizativa, la función de operaciones desempeña un papel fundamental al generar beneficios y respaldar la economía a nivel mundial (Schroeder, 2011).

Para lograr los objetivos empresariales, es esencial implementar una estrategia de operaciones completa que incluya la planificación de los productos a fabricar, así como la programación a corto y largo plazo, la gestión de la capacidad y de los inventarios. La función de operaciones se describe como la labor de "diseñar el futuro deseado, identificar los recursos necesarios y planificar las actividades requeridas para alcanzarlo" (Jacobs & Chase, 2014).

1.3.2. Planificación y control de producción

Según García (2020), un sistema de control y planificación operativa se define como un conjunto integrado de individuos, normativas, procedimientos y herramientas destinados a emitir directrices, adquirir recursos y emplearlos con la finalidad de cumplir las demandas y cumplir con las necesidades de los clientes.

Con el fin de garantizar el éxito en una organización a través de su estrategia de operaciones, es esencial que las diversas áreas funcionales colaboren de manera integrada y mantengan una interacción continua. La planificación y programación de operaciones desarrollan un papel crucial en las empresas, dado que posibilitan la

reducción de los costos y mejoran el nivel de respuesta frente a las expectativas del cliente, según señala Krajewski (2008).

1.3.3. Pronóstico

El pronóstico implica prever y evaluar la demanda anticipada de un bien o componente. Para los métodos de pronóstico depende datos históricos de la ventas o indicadores económicos. De manera alternativa, los métodos de pronóstico también pueden fundamentarse en enfoques cualitativos, los cuales se respaldan en la experiencia y juicios subjetivos del cliente, según lo explicado por Schroeder (2011).

Krajewski (2008) resalta que, aunque la predicción general de la demanda suele originarse en el área de marketing, Todos los departamentos internos de la organización confían en estos pronósticos para llevar a cabo sus respectivos planes. El departamento de Finanzas hace uso de los pronósticos con el propósito de proyectar flujos de efectivo, mientras que el área de Operaciones depende de ellos para planificar los niveles de producción, la adquisición de materiales, la gestión de la mano de obra, la administración de inventarios y las capacidades a un largo plazo.

1.3.4. Pronóstico de la demanda

Se coordinan y controlan todas las fuentes de demanda para gestionar eficientemente el sistema productivo y asegurar la entrega oportuna de productos. Gestionar la demanda implica la coordinación y control de todas las fuentes de demanda, optimizando así el uso de los sistemas de producción y garantizando la puntual entrega de productos. En consecuencia, el proceso de prever o estimar qué productos y cantidades demandarán los consumidores en un período específico se traduce en el desarrollo de previsiones de

ventas futuras para estar preparados y cumplir con la demanda del mercado. Comprender este pronóstico es crucial para ajustar nuestras operaciones y alcanzar el objetivo de mantener un inventario adecuado, evitando sorpresas ante las fluctuaciones de la demanda (Jacobs & Chase, 2009).

1.3.5. Métodos de pronósticos

1.3.5.1. Métodos cualitativos de pronóstico

Schroeder (2011) señala que este tipo de métodos de pronóstico se fundamentan en criterios administrativos y carecen de modelos específicos, lo que implica que distintas personas que empleen el mismo método cualitativo pueden obtener pronósticos notablemente diversos. A pesar de esto, los métodos cualitativos resultan útiles cuando la información es escasa o cuando los datos históricos no ofrecen una base confiable para prever el futuro. En estas situaciones, los tomadores de decisiones pueden recurrir a los datos disponibles y adoptar un punto de vista cualitativo para generar pronósticos.

1.3.5.2. Métodos cuantitativos de pronóstico

Se distinguen dos categorías principales de pronósticos: el análisis de series de tiempo y los pronósticos causales. En términos generales, los métodos cuantitativos se fundamentan en un modelo matemático esencial para generar pronósticos. La premisa subyacente en todos estos métodos cuantitativos es que los datos históricos y los patrones observados en ellos son indicadores confiables para prever el futuro. De esta manera, los datos históricos se someten a un

procesamiento a través de un modelo de series de tiempo o uno causal con el objetivo de obtener un pronóstico (Schroeder, 2011).

1.3.5.3. Promedios móviles

Krajewski (2008) El método más elemental para la predicción de series temporales es el método del promedio móvil, que parte de la premisa de que la serie temporal consta únicamente de un componente de nivel y otro aleatorio, sin considerar la existencia de patrones estacionales, tendencias o componentes cíclicos en los datos de la demanda. A pesar de su limitación inicial, versiones más avanzadas del promedio móvil pueden incorporar todos estos tipos de componentes. En la implementación del promedio móvil, se elige un número específico de períodos (N) para llevar a cabo los cálculos. Luego, se determina la demanda promedio, representada como A_t , para los N períodos anteriores al momento t.

Ecuación 1

Promedio móvil

$$A_t = \frac{D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-N+1}}{N}$$

1.3.5.4. Suavización exponencial

La técnica de suavización exponencial se basa en el principio sencillo de calcular un nuevo promedio a partir de uno ya existente y la demanda más reciente registrada. Por ejemplo, si contamos con un promedio anterior de 20 y acabamos de observar una demanda de 24, sería lógico deducir que el nuevo promedio estará en algún punto

entre 20 y 24, dependiendo del peso que decidamos asignar a la demanda más reciente en relación con el peso del promedio previo. Para formalizar esta lógica, podemos expresarla de la siguiente manera en la siguiente ecuación (Krajewski, 2008).

Ecuación 2

Suavización exponencial

$$A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)A_{t-1}$$

En esta situación, A_{t-1} representa el promedio previo (20), D_t corresponde a la demanda recién observada (24) y α se refiere a la proporción de peso asignada a la nueva demanda en relación con el promedio anterior ($0 \leq \alpha \leq 1$).

1.3.5.5. Error de pronóstico

Al emplear la metodología de suavización exponencial, ya sea en su versión elemental o en variantes más elaboradas, es esencial llevar a cabo el cálculo de una estimación del error del pronóstico en conjunto con el promedio suavizado. El propósito de esta estimación del error puede variar según lo señalado por Krajewski (2008):

1. Utilizar la estimación del error tiene como propósito monitorizar observaciones inusuales en la demanda o valores atípicos, los cuales requieren un examen minucioso y, eventualmente, podrían ser excluidos del conjunto de datos

2. Aplicar la estimación del error es fundamental para reconocer el punto en el cual el método de pronóstico deja de ajustarse de manera precisa a la demanda real, señalando de esta manera la necesidad de una reconfiguración.
3. Utilizar la estimación del error es crucial para identificar los valores óptimos de los parámetros, como N y α , con la finalidad de reducir al mínimo el error en las proyecciones
4. Aplicar la estimación del error es esencial para establecer niveles de inventario de seguridad o capacidad de seguridad, asegurando de esta manera un nivel deseado de resguardo contra eventuales deficiencias en el inventario. En síntesis, la evaluación del error en el contexto de la suavización exponencial desempeña una función crucial en la continua mejora y ajuste de los modelos de pronóstico, además de contribuir significativamente a la eficaz gestión de inventarios.

Ecuación 3

Error promedio del pronóstico (EMP)

$$EMP = \sum_{t=1}^n e_t - e'_t$$

Ecuación 4*Error cuadrático medio (MSE)*

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{N}$$

Ecuación 5*Promedio de la desviación absoluta (MAD)*

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n}$$

Ecuación 6*Promedio de los errores de porcentaje absoluto (MAPE)*

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{D_t} \right| 100}{n} \text{ (expresada como un porcentaje)}$$

1.3.6. Planificación de requerimiento de materiales (MRP)

La planificación de necesidades de materiales (MRP, por sus siglas en inglés) se presenta como una técnica prominente en la planificación de la producción y la gestión de inventarios en el presente. Se fundamenta en un respaldo matemático y se implementa en situaciones donde se ha planificado el flujo de material y se dispone de información

sobre la demanda. Las metodologías de Planificación de necesidades de Materiales (MRP) representan una respuesta contemporánea para afrontar una cuestión clásica en la producción: la complejidad asociada con la gestión y coordinación de los materiales para asegurar su disponibilidad sin incurrir en excesos de inventario (Miño & Saumell, 2015).

Según Krajewski (2008), Se alude a un Sistema Computarizado de Información creado con el propósito específico de auxiliar a los fabricantes en la administración de inventarios vinculados a la demanda y en la planificación de los pedidos de reabastecimiento.

Schroeder (2011) argumenta que el MRP posiciona como un enfoque lógico y comprensible para abordar la tarea de calcular la cantidad necesaria de piezas, componentes y materiales esenciales para la fabricación del producto final. Además, proporciona un programa detallado para llevar a cabo dicho proceso.

Lista de materiales (BOM)

La determinación del plan de reabastecimiento de un componente se origina en los programas de producción de sus elementos primarios correspondientes. Contrariamente, la lista de materiales se constituye como un documento que detalla todos los componentes de un artículo, las conexiones entre los elementos principales y los componentes, así como las cantidades resultantes de los diseños de ingeniería y los procesos asociados (Krajewski, 2008).

Figura 6

Registro para el plan de requerimientos de materiales



Nota. Información recopilada de Krajewski, (2008).

1.3.7. Programa maestro de producción

La planificación de la producción se concibe como un proceso continuo y complejo que requiere tomar decisiones anticipadas para optimizar la utilización de los recursos productivos. Con información regular acerca de la cantidad de producción requerida, es posible crear programas que aborden la producción, la distribución de tareas y la obtención de materiales. Schroeder (2011)

Este enfoque permite a la empresa alcanzar un rendimiento máximo sin tener que mantener grandes inventarios por largos períodos, resultando en ahorros significativos de capital e intereses para la empresa (Reyes et al., 2017)

El sistema maestro de producción se enfoca en las piezas finales y desempeña un papel crucial como insumo dentro del proceso de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP). Sin embargo, en el caso de que la pieza final sea de gran tamaño o

tenga un costo elevado, el programa tiene la capacidad de organizar ensambles o componentes parciales. Este programa detallado especifica cuántas piezas la empresa tiene la intención de fabricar y cuándo se llevará a cabo, proporcionando así un plan temporal desglosado (Jacobs & Chase, 2014).

El elemento siguiente indispensable para la formulación de un plan de requerimientos de materiales es el Programa Maestro de Producción (MPS), que detalla la cantidad de productos a ser fabricados en intervalos de tiempo predefinidos. Este programa surge a partir del desglose del plan de ventas y operaciones en programas dedicados a productos particulares. Aquí se presentan tres consideraciones clave:

1. Alineación con el Plan de Ventas y Operaciones: Es esencial que las cantidades especificadas en el Programa Maestro de Producción (MPS) concuerden con las del plan de ventas y operaciones. Esta congruencia resulta fundamental para respaldar el análisis económico realizado durante la elaboración del plan de ventas y operaciones
2. Optimización en la Distribución de Cantidades de Producción: Se vuelve crucial asignar las cantidades de producción de manera eficiente a lo largo del tiempo, donde la selección de tipos específicos de sillas se rige por la demanda histórica, así como consideraciones de marketing y promoción. El planificador debe tomar decisiones respecto a los tamaños de lote para cada tipo de silla, teniendo en cuenta factores económicos como los costos asociados con la preparación y el mantenimiento de inventario.

3. Contemplación de Restricciones de Capacidad: Las limitaciones de capacidad, ya sea en relación con la capacidad de las máquinas, la mano de obra, el espacio de almacenamiento o el capital de trabajo, tienen el potencial de impactar las fechas y cantidades especificadas en el Plan Maestro de Producción (MPS). Resulta crucial que el planificador tome en cuenta estas limitaciones, reconociendo que ciertos estilos de sillas pueden requerir más recursos que otros, y ajuste en consecuencia las fechas y cantidades de producción.

1.3.8. Metodología 5s

La metodología de las 5S se presenta como un método de perfeccionamiento originario de Japón. Este método se basa en la categorización, ordenación y saneamiento del espacio, junto con la estandarización de procedimientos y la fomentación de la disciplina entre los empleados. El propósito es instaurar estas prácticas como hábitos arraigados en los entornos laborales, fomentando una cultura de mejora continua.

Según Barcia y Hidalgo (2013) la aplicabilidad de esta técnica permite su implementación en diversos sectores y en todas las secciones de una organización.

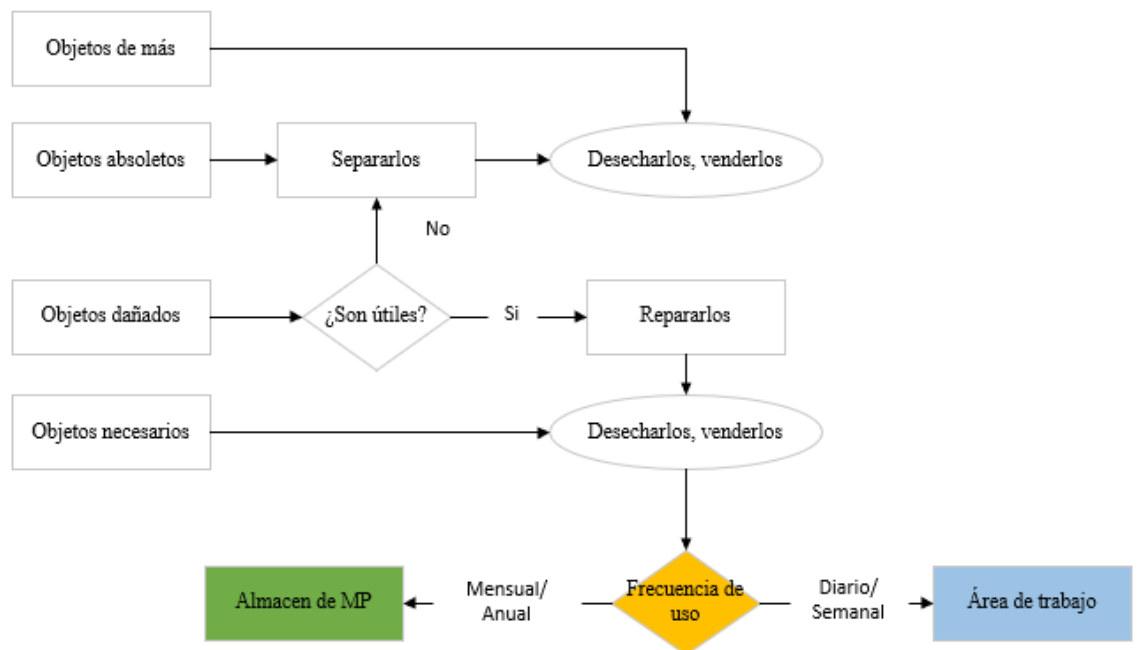
En otra perspectiva, Rajadell y Sánchez (2010) describen las 5S como una metodología aplicable en el entorno laboral que conlleva a mejorar la eficacia, calidad, seguridad y bienestar. Estas acciones se enfocan en la supervisión visual, generando influencia tanto en el equipo de trabajo como en sus responsabilidades. El objetivo fundamental de las 5S consiste en minimizar o eliminar inconvenientes como la presencia de suciedad en las instalaciones y desorden, así como mejorar la gestión de herramientas averías en las máquinas y por falta de espacio, entre otros.

La implementación de esta metodología resulta esencial para la incorporación de cualquier iniciativa de mejora continua en la producción, tales como el control total de calidad y el mantenimiento productivo total. La implementación de las 5S implica seguir cinco pasos, los cuales se describen a continuación.

Clasificación (Seire): El proceso de clasificación implica organizar y retirar de la zona de trabajo aquellos elementos que no son necesarios para las actividades realizadas en ese lugar específico. Este enfoque contribuye a la reducción de inventarios al promover la idea de mantener únicamente lo esencial para un periodo determinado, al tiempo que minimiza la escasez de espacio y disminuye los movimientos de transporte.

Figura 7

Proceso de categorización en la metodología de las 5S



Nota. Esta figura muestra el proceso de categorización/ clasificación de la metodología 5S. información recopilada de Sánchez (2010).

Ordenar (Seiton): Después de realizar la clasificación y determinar cuáles son los elementos esenciales, la etapa de organización implica tomar decisiones sobre la ubicación de estos elementos. La elección del lugar puede depender de la frecuencia de uso o del flujo secuencial, siendo crucial establecer límites definidos para las áreas de trabajo. Este enfoque contribuye a aumentar la productividad al permitir un acceso rápido y mejorar la disponibilidad de los elementos principales.

Tabla 2

Frecuencia de uso y disposición

Frecuencia de uso	Disposición
Es utilizado en todo momento.	Téngalo a la mano, utilice correas o cintas que una el objeto a la persona.
Lo varias veces al día.	Dispones cerca a la persona.
Lo usa todas las semanas.	Téngalo sobre la mesa de trabajo o
Lo usa una vez al mes.	de cerca de la máquina.
Lo utiliza menos de una vez al mes, posiblemente una vez cada dos o tres meses.	Colóquelo en el almacén, perfectamente localizado.

Nota. La tabla muestra un formato de la frecuencia de uso y disposición recopilado de (Cuatrecasas, 2017).

Limpieza (Seiso): Esta etapa implica la limpieza y la inspección del entorno de trabajo para identificar defectos y eliminarlos. Este proceso tiene como objetivo minimizar los fallos, aumentar la vida útil de los equipos, disminuir la posibilidad de incidentes o accidentes y mejorar en general las condiciones del lugar de trabajo.

Estandarizar (Seiketsu): La fase de sistematización tiene como objetivo estructurar de manera sistemática las tres etapas previas para asegurar la obtención de los resultados esperados. Sugiere la implementación de un método práctico y sencillo que permita mantener la organización y la limpieza mediante el uso de controles visuales, códigos y señales. Este enfoque contribuye a mantener y mejorar continuamente las condiciones del entorno de trabajo.

Disciplina (Shitsuke): En la fase de sostenimiento, el propósito fundamental es internalizar como hábitos arraigados los conocimientos adquiridos durante la metodología, con un enfoque particular en promover la instauración de una cultura de autoevaluación entre los empleados de la organización se lleva a cabo una vigilancia continua con el propósito de verificar el acatamiento de normas y disciplinas, y se llevan a cabo auditorías y sesiones de capacitación con el fin de garantizar la persistencia y la mejora continua de las prácticas establecidas.

Evaluación de la metodología 5S (Check List)

La metodología de las 5S abarca una serie de acciones planificadas con la finalidad de instaurar y preservar condiciones laborales que propicien la realización de actividades de manera organizada, ordenada y limpia. Estas

condiciones se logran mediante la estandarización y el fortalecimiento de comportamientos positivos e interacciones sociales saludables. Este enfoque culmina en un entorno laboral eficaz, productivo y marcado por un elevado grado de disciplina (Cuatrecasas, 2017).

1.3.9. Clasificación ABC

Dentro del método ABC, se aplica la regla 80/20, también reconocida como la ley del menor esfuerzo o principio de Pareto. Según esta norma, aproximadamente el 20% de los elementos constituyen cerca del 80% del valor del inventario, mientras que el restante 80% de los elementos contribuyen con alrededor del 20% del valor total. Este enfoque permite clasificar y gestionar de manera más eficiente los elementos del inventario, concentrando la atención en los elementos más críticos en términos de valor económico. La aplicación de esta relación resulta altamente beneficiosa en la administración de inventarios y constituye un fundamento valioso para la toma de decisiones, de acuerdo con la perspectiva de Macías y Limón (2019).

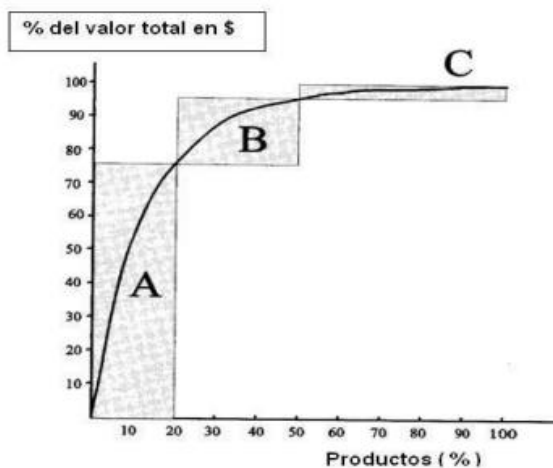
Para Pulla (2020), La clasificación ABC, es usado para controlar y gestionar los inventarios de la empresa, dividiendo los artículos en tres categorías. Los artículos de la categoría A son aquellos que se mueven rápidamente, los de la categoría B tienen un movimiento moderado, y los de la categoría C se mueven lentamente. La clasificación A engloba el 80% del valor global del inventario, abarcando el 20% del número total de artículos. Estos elementos son sometidos a inspecciones detalladas en intervalos más frecuentes, y se localizan comúnmente en áreas de fácil acceso y proximidad para facilitar la recuperación rápida y directa, de acuerdo con la explicación. En lo que

respecta a la categoría B, se realizan auditorías utilizando sistemas informáticos en intervalos regulares de revisión. Estos productos constituyen el 30% del inventario global y aportan un 15% del valor total de ingresos. Su disposición se encuentra en áreas de altura intermedia, con un acceso no tan inmediato en contraste con los productos de la categoría A.

La clasificación C incluye aproximadamente el 5% del valor total del inventario, abarcando alrededor del 50% de todos los artículos. La supervisión o seguimiento de estos productos generalmente es escasa o inexistente, y se ubican en las zonas más elevadas y menos accesibles, ya que son los bienes menos demandados por los clientes.

Figura 8

Proceso de clasificación



Nota. La figura muestra la importancia de cada artículo. Información recopilada de (Pulla, 2020).

1.3.10. Costos de un almacén

En lo referente a los gastos relacionados con la gestión de almacenes, Duran (2012) sostiene que los inventarios implican tres categorías de costos.

Gastos relacionados con el mantenimiento o la gestión: Se refieren a todos los gastos asociados con la conservación de un producto almacenado en el inventario durante un lapso determinado. Estos gastos, que varían según la unidad, abarcan factores como los costos de almacenamiento, seguros e impuestos, pérdidas por deterioro, robo u obsolescencia, y el componente más notable, que es el costo de oportunidad asociado al capital invertido.

Costos de pedido: Estos gastos están relacionados con los costos administrativos esenciales para la gestión de inventarios. Comprenden los costos ligados a faltantes originados por cantidades insuficientes de existencias, los costos fijos de reabastecimiento o de solicitud (gastos administrativos para la formulación y recepción de un pedido), y los costos derivados de las reservas de seguridad que surgen a raíz de la pérdida de oportunidades.

Costos totales: Se caracteriza como la combinación del costo de escasez (costo de realizar un pedido) y el costo asociado con la retención de un inventario. En otras palabras, representa la totalidad de los costos asociados con la gestión del inventario, incluyendo tanto los relacionados con la falta de existencias como los costos de mantener un nivel determinado de inventario.

Kardex

Estos registros son también llamados tarjetas de existencias, fichas de materiales o kárdex. La estructura de estos documentos varía según las necesidades específicas de cada empresa, considerando la organización, la estructura de producción y el control interno. Estas tarjetas desempeñan un papel esencial en el control al supervisar el movimiento de los materiales, recopilando información clave sobre ingresos, salidas y saldos de cada material disponible (Lopez & Rodriguez, 2018).

1.3.11. Productividad

Según Niebel & Freivalds (2014), La medición de la productividad se fundamenta en la eficacia con la que se utilizan los recursos humanos y otros recursos para lograr los objetivos empresariales. En la búsqueda de mejorar la eficiencia en el entorno laboral, resulta crucial emplear un enfoque que posibilite la eliminación o reducción de movimientos no efectivos y la agilización de aquellos que sí lo son

Sistema de producción intermitente (Por lotes)

En este sistema, un producto o trabajo se desplaza de manera automática solo hacia las estaciones esenciales, evitando las demás, utilizando equipos diseñados para propósitos generales y contando con una mano de obra altamente calificada y especializada. Aunque estos sistemas son altamente flexibles para adaptarse a cambios en el producto o en el volumen de producción, a menudo se perciben como ineficientes.

1.3.12. Eficiencia

La consecución de la eficiencia implica alcanzar los objetivos establecidos utilizando la menor cantidad posible de recursos. Por ejemplo, se podría incrementar la eficiencia en

una jornada laboral eliminando pausas y reduciendo el tiempo destinado al almuerzo, lo que potencialmente aumentaría la producción. No obstante, es importante tener en cuenta que esta mejora podría ocasionar errores adicionales debido a la fatiga del empleado, transformando así un sistema eficiente en uno ineficaz. Por este motivo, se propone considerar la productividad como una relación entre la eficacia y eficiencia logradas, sugiriendo además la supervisión de los costos de manufactura para evaluar la ejecución de las tareas (Vargas & Camero, 2021).

Según Fernández (2009), la eficiencia implica la optimización de recursos, siendo eficiente significa llevar a cabo las tareas de manera mejorada utilizando los mismos recursos disponibles

Eficiencia física (EF)

La eficiencia, en el contexto de la producción, se caracteriza por la proporción entre el rendimiento útil de la materia prima utilizada (producto final) y la cantidad total de materia prima empleada.

Ecuación 7

Eficiencia física

$$EF = \frac{\textit{Salida de MP}}{\textit{Entrada MP}}$$

Por lo tanto, la eficiencia física es menor o igual que uno ($Ef \leq 1$)

Eficiencia económica (EE)

Se refiere a la relación matemática entre los ingresos totales o las ventas generales y los egresos totales o las inversiones globales asociadas con esa venta.

Ecuación 8

Eficiencia económica

$$EE = \frac{\text{Ventas (Ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

La eficiencia económica debe ser mayor que la unidad para que se pueda obtener beneficios ($Es > 1$)

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Qué efecto produce la propuesta de mejora de las operaciones en la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo en el año 2023?

1.4.2. Problemas específicos

¿Qué efecto produce diagnosticar la situación actual de las operaciones en la empresa de calzado?

¿En qué medida la planificación de la producción y la organización del almacenamiento incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo?

¿En qué medida la organización del almacenamiento incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar en qué medida afecta la propuesta de mejora en las operaciones para incrementar la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo en el año 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

Diagnosticar la situación actual de las operaciones en la empresa de calzado.

Determinar en qué medida la planificación de la producción incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo.

Determinar en qué medida la organización del almacenamiento incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo.

1.6. Hipótesis

La propuesta de mejora en las operaciones incrementa la eficiencia de una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo en el año 2023.

1.6.1. Hipótesis específicas

Se diagnosticó la situación actual de la empresa de calzado.

Se determinó que la planificación de la producción y la organización de almacenamiento incrementó la eficiencia de una empresa de calzado de Trujillo.

Se determinó que la organización de almacenamiento incrementó la eficiencia de una empresa de calzado de Trujillo.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

La investigación propuesta adopta un enfoque propositivo, siendo un proceso dialéctico que utiliza diversas técnicas y procedimientos con la finalidad de analizar y solucionar problemas.

2.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación se cataloga como no experimental, dado que se trata de una propuesta de mejora que hace uso de herramientas de ingeniería industrial, sin llevar a cabo intervenciones directas en la empresa. Además, posee un enfoque descriptivo transversal, ya que examina la situación actual de la empresa para evaluar sus distintos procesos en un momento específico.

2.2. Población y muestra

El presente trabajo de investigación la población de estudio es:

Población: Información de todas la operaciones, procesos y actividades realizadas en la empresa de fabricación de calzado.

Para la seleccionar la muestra se empleó el método del muestreo intencional o por conveniencia que viene a ser una técnica de muestreo no probabilístico.

Muestra: Datos de las operaciones de la empresa (Producción y almacenamiento).

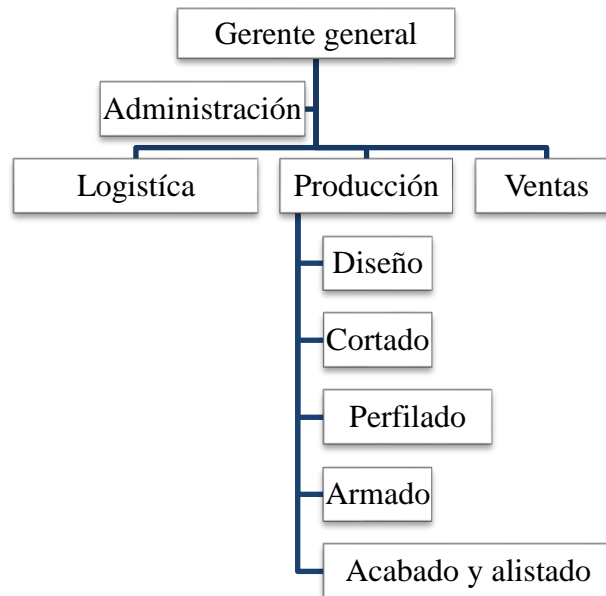
2.2.1. Generalidades de la empresa

La compañía dedicada a la fabricación de calzado está registrada en la SUNAT como una persona natural con negocio situado en el Distrito de La Esperanza, Provincia de Trujillo, La Libertad. Oficialmente, comenzó sus operaciones en junio de 2018. La empresa se especializa en la producción de calzado femenino bajo pedido, incluyendo sandalias, mocasines, zapatillas, botines, entre otros. La meta de la empresa es producir calzado de alta calidad y cumplir con los plazos establecidos, de acuerdo con las necesidades del cliente evitando devoluciones y quejas, por retrasos en la producción o alguna falla del producto terminado, ya que les perjudica económicamente. En lo que respecta a la provisión de materiales y suministros semanalmente acuden a la calle la Unión de la misma ciudad de Trujillo donde ya tienen sus proveedores. Sus principales clientes son nacionales, pero también cuentan con clientes internacionales como Bolivia y Chile.

En la actualidad, la organización dispone de cinco secciones en sus procesos productivos, donde se realiza la manufactura del calzado

Figura 9

Organigrama de la empresa de calzado



Nota. La figura presenta la conformación de las diferentes áreas que cuenta la empresa, desde la compra de insumo, diseño hasta llegar el producto terminado, que viene a ser el calzado terminado y apto para su venta.

2.2.2. Misión

"Producir y vender calzado con el objetivo de atender las demandas de nuestros clientes, asegurando la excelencia en todos nuestros productos".

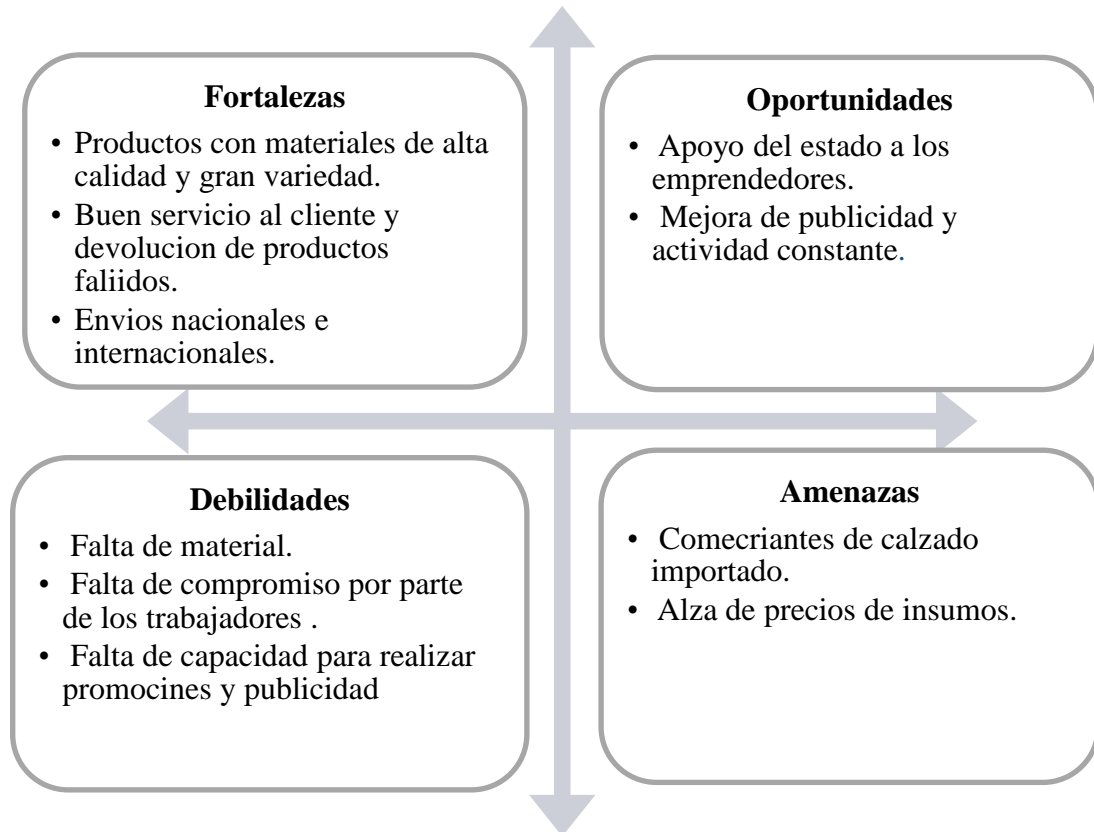
2.2.3. Visión

“Permanecer en el mercado del calzado con la aspiración de crecer y desarrollarse a precios competitivos y productos cumplimiento estándares de calidad”

2.2.4. Análisis FODA de la empresa

Figura 10

Análisis FODA



Nota. La figura muestra el análisis FODA realizada en la empresa de calzado según las diferentes áreas de la empresa en el proceso de fabricación. Donde se logró identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas presentes en la empresa.

2.2.5. Proveedores

En cuanto a la provisión de materias primas para la fabricación de calzado, se traslada a la Avenida Unión de la ciudad de Trujillo, donde ubica los mejores precios y calidad del producto de diferentes proveedores.

2.2.6. Clientes

La empresa cuenta con 6 clientes entre nacional e internacionales por semana los cuales realizan sus pedidos por las diferentes modalidades: ventas por mayor seriado, ventas por menor, ventas surtidas. Con un pedido mínimo de ½ docena.

2.2.7. Personal

La empresa actualmente cuenta con 4 trabajadores los cuales están distribuidos en cada área.

Tabla 3

Área de puesto de trabajo

N° Trabajador	Área
1	Diseño y corte
1	Perfilado
1	Armado
1	Alistado

Nota. La tabla muestra la cantidad de trabajadores que hay en cada área de trabajo.

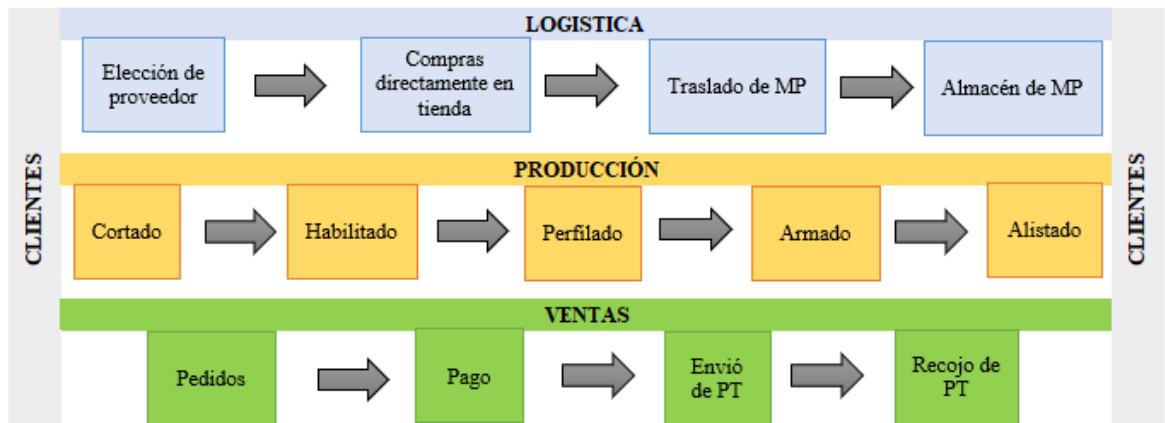
Datos proporcionados por la empresa.

2.2.8. Mapa de procesos

La figura que se muestra a continuación presenta un resumen de las actividades de cada área desde la obtención de la materia prima, fabricación y recojo de producto.

Figura 11

Mapa de procesos



Nota. Esta figura muestra las áreas de la empresa desde la obtención del insumo o material, hasta la entrega del producto final. Datos proporcionados por la empresa.

2.2.9. Tipos de calzado

La empresa ofrece al mercado más de 300 modelos de calzado, entre ellos tenemos varios tipos de calzado femenino como; Sandalias, botines, mocasines.

Tabla 4

Tipos de calzado

Producto	Nombre	P.V (S/)
	Sandalia Tacón	S/ 45.00
	Botines	S/ 53.00
	Mocasines	S/ 27.00

Nota. La tabla muestra los tipos de calzado que se fabrican en la empresa, sin embargo, solo se seleccionó 3 tipos para el presente estudio. Datos recopilados de la empresa.

2.2.10. Proceso de producción calzados

El proceso de fabricación del calzado está conformado en las diferentes áreas:

Cortado: el personal se encarga de medir, trazar y cortar las piezas de cuero de los moldes, para luego proceder a utilizar los moldes en el cuero sintético, y así proceder a cortar según el diseño a elaborar.

Perfilado: una vez cortada las piezas se procede a agregar el jebe y pegamento de cada pieza de cuero sintético y el forro, se pone una cinta para las piezas largas, así proceder a realizar el doblado y utilizando un martillo para que este pegue bien. Luego el operario se encarga unir todas las piezas para la elaboración. Además, se agrega las hebillas si el modelo lo requiere, y finalmente se asegura cociendo y uniendo las piezas.

Armado: para esta área de trabajo el operario se encarga de seleccionar las hormas de acuerdo con el tipo de calzado, forra las plantillas con el cuero sintético, utiliza pegamento para unir la planta con la platilla. Luego ubica las piezas en la horma y realiza el pegado, luego de ese proceso pasa por un horno eléctrico donde activa el cemento y finalmente pasa por una maquina vulcanizadora donde presiona las piezas por el pegado correcto del calzado.

Acabado y alistado: en esta área el personal procede a limpiar e inspeccionar el calzado y eliminan algún sobrante, finalmente se pone la etiqueta y numero, finalmente el producto es llenado en cajas, quedando listas para la entrega al cliente.

Figura 12

Diagrama de análisis de proceso por docena de calzado

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS									
ACTIVIDAD: Producción de calzado femenino			RESUMEN						
ACTIVIDAD			ACTUAL						
OPERACIÓN			○	23					
TRANSPORTE			⇒	3					
DEMORA			⏸	1					
INSPECCION			□	1					
ALMACEN			▽	1					
TIEMPO(MIN)			517 min						
DISTANCIA (MTS)			30 metros						
N°	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (MTS)	OBSERVACIONES
		○	⇒	⏸	□	▽			
CORTE	1	Alistado y ubicado de materiales y herramientas	●				30		Se tarda en alistar los materiales por el desorden
	2	Dibujar y cortar los moldes en el cuero	●				13		
	3	Cortado de piezas de plantilla	●				15		
	4	Ordena las piezas según la talla	●				2		
	5	Enumera, verifica y contabiliza las piezas	●			●	2		
PERFILADO	6	Traslada a la operación de perfilado	●				2	5	
	7	Echar jebe en toda la pieza de cuero	●				16		
	8	Pegado de una cintilla(alrededor de las piezas largas)	●				30		
	9	Doblar y golpear 7mm del los filos del cuero	●				15		
	10	Echar pegamento en toda la pieza de cuero y forro	●				16		
	11	Pegado y golpeado del cuero sintético con el forro	●				13		
	12	Cocer y unir los bordes de cada pieza	●				17		
	13	Cortar los sobrantes de cada pieza	●				15		
ARMADO	14	Traslado a la operación de armado	●				5	5	
	15	Eliminar sobrantes de la suela PVC	●				12		
	16	Limpiar la suela	●				12		
	17	Echar pegamento en la suela con la plantilla	●				30		
	18	Pegar el cuero con la plantilla	●				30		
	19	Lijar las plantas con esmeril	●				10		
	20	Identificar la horma adecuada	●			●	40		
	21	Colocar las piezas en la horma	●				20		
	22	Pegado de las piezas, las plantilla y planta PVC/PU	●				58		
	23	Introducir el calzado en un horno	●				15		
	24	Ingresar el calzado en la pegadora	●				30		
ALISTADO	25	Traslado a la area de alistado	●				30	20	del cuarto piso al primer piso
	26	limpiar y/o cortar residuos sobrantes	●				12		
	27	colocar etiqueta del empresa	●				12		
	28	llenado en cajas	●				10		
	29	Almacenar en PT	●			●	5		
TOTAL			23	3	1	1	1	517	

Nota. El diagrama muestra que el tiempo que se demora para fabricar una docena de calzado, donde se puede observar que el tiempo de producción por 12 pares es de 517 min, contando con 23 operaciones, 3 transportes, 1 demora y una inspección.

Además, se halló el tiempo de producción por cada área.

Tabla 5

Tiempo de producción por docena de calzado.

AREA	Tiempo (min)
CORTE	62 min
PERFILADO	124 min
ARMADO	262 min
ALISTADO	64 min

Nota. Esta tabla muestra el tiempo de producción por cada área.

2.2.11. Máquinas y equipos de la empresa

La empresa cuenta con 1 esmeriladora, 3 máquinas de coser, 1 pegadora y 1 horno activador.

Esmeriladora: Es un equipo que sirve para lijar los bordes de las plantas.

Figura 13

Esmeril



Nota. Esta figura muestra un equipo que forma parte de la producción de calzado en este caso un esmeril que sirve para lijar los bordes de las plantas.

Máquina de coser: es utilizada para coser las diferentes piezas que conforman el calzado con hilo, tiene una variedad de puntadas rectas o en patrones.

Figura 14

Máquina de coser



Nota. Esta figura muestra un equipo que forma parte de la producción de calzado en este caso una máquina.

Horno reactivador: este se encarga de reactivar el cemento para que planta como el cuero armado en la horma cubiertos de pegamento con el fin de hacerlo menos denso y que las moléculas se extiendan más por las superficies de la planta.

Maquina prensadora o pegadora de planta: Esta máquina está diseñada para hacer la presión más alta y adecuada para pegar cualquier tipo de calzado de tacón o bajo.

Figura 15

Máquina pegadora



Nota. La figura muestra una maquina pegadora, este equipo forma de parte de la fabricación de calzado.

2.3. Técnicas e instrumentos

2.3.1. Observación directa

Según Tamayo (2007, p. 193), la observación directa implica que el investigador tenga la habilidad de presenciar y recolectar información de manera inmediata durante el acto de observación. En contraste, Mendes (2009, p. 251) describe la observación directa como el procedimiento intencionado a través del cual se perciben conscientemente determinados aspectos de la realidad. Este procedimiento se lleva a cabo siguiendo un marco conceptual predefinido y con objetivos específicos, generalmente fundamentados en una hipótesis que se pretende investigar.

2.3.2. Guía de observación

La técnica de observación se destaca por su estructura, que se ajusta a la sistematicidad de los aspectos que se planean registrar sobre el objeto en cuestión. Esta técnica permite la recopilación de datos de manera cronológica, práctica y concreta, facilitando así la realización de análisis o la identificación de problemas específicos (Ortiz, 2004, p. 75).

Figura 16

Formato de guía de observación

GUÍA DE OBSERVACIÓN – EMPRESA DE CALZADO					
OBJETIVO: Observar y evaluar el desempeño realizado por el trabajador dentro de la empresa en el área de producción y almacén.					
No.	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	TALVEZ	OBSERVACIONES
1	El trabajador llega a tiempo al lugar de trabajo.				
2	El área de trabajo se encuentra limpia y ordenada.				
3	Ubica con facilidad los materiales e insumos a utilizar				
4	Los materiales se encuentran clasificados según su uso.				
5	Llevan un control de inventario.				
6	Usa formatos Kardex.				
7	Cuenta con un proceso productivo establecido.				
8	Los equipos y/o herramientas funcionan correctamente				
9	Se le realiza mantenimiento.				

Nota. La figura muestra un formato de guía de observación que se aplicó en la empresa donde se permitió recolectar información para el presente trabajo de investigación.

2.3.3. Entrevistas

Con el objetivo de recopilar información precisa y relevante sobre los procesos de la empresa, se llevaron a cabo la entrevista al dueño de la empresa.

Figura 17

Formato de guía de observación

ENTREVISTA – EMPRESA DE CALZADO		
Entrevista realizada al dueño de la empresa, para recolectar datos para el diagnóstico actual de la empresa.		
Fecha:		
No.	ENTREVISTADOR	ENTREVISTADO
1	¿Actualmente con cuantos colaboradores cuenta?	
2	¿Qué tipo de calzado fabrica y que tipo de cuero utiliza?	
3	¿Cuál es su producción mensual?	
4	¿Cómo se abastece de material?	
5	En promedio, ¿Cuántos clientes tiene por semana?	
6	¿Cumple con las entregas de pedido en la fecha establecida?	
7	¿Realiza mantenimiento a sus equipos y herramientas?	

Nota. La figura muestra las preguntas realizadas al dueño de la empresa que permitió elaborar el diagnóstico situacional de la empresa.

2.3.4. Ficha de registro

Con el fin de obtener información precisa y relevante sobre los procesos de la empresa, se llevó a cabo una entrevista con el gerente de la empresa, en conjunto con sus colaboradores.

2.4. Procedimientos

Para el desarrollo de la presente investigación en las operaciones de una empresa de calzado se hará los siguiente:

Paso 1: Se identificará los procesos y operaciones de la empresa de calzado mediante la observación directa, guía de observación y entrevistas con el dueño de la empresa.

Paso 2: Para obtener una evaluación completa, se realizó un análisis exhaustivo y una observación detallada de la condición de la empresa con el propósito de identificar los diversos desafíos que está enfrentando. Una vez que se identificaron estos problemas, se registraron en un diagrama de Ishikawa para descubrir sus causas fundamentales.

Paso 3: Se diseñará la matriz de indicadores para medir de forma cuantitativa cada una de las causas raíz que se presentan en las operaciones de la empresa.

Paso 4: Para la propuesta de mejora, se emplean las metodologías, técnicas y herramientas características de la ingeniería industrial, las cuales están destinadas a disminuir las pérdidas de la empresa y aumentar la eficiencia en sus operaciones.

Paso 5: Finalmente se desarrollará la evaluación económico-financiera, se creará un plan presupuestario destinado a la ejecución de la propuesta de mejora. Posteriormente, se desarrollará un flujo de caja proyectado, y finalmente, se calcularán el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (B/C).

2.4.1. Herramientas de mejora

Metodología 5S: Esta metodología posibilitará Reducir los lapsos de espera en la ubicación de los materiales.

Clasificación ABC: Al clasificar los materiales según la frecuencia de su uso permitirá encontrarlo a menor tiempo.

Codificación: Al tener todos los materiales codificados permitirá ubicar el material en menos tiempo, y no generar horas improductivas.

MRP: el sistema de requerimiento de materiales nos permite obtener las cantidades exactas a comprar para cumplir con la producción establecida.

2.4.2. Identificación de indicadores

A continuación, en la tabla se muestra los indicadores de las 4 causas raíz identificadas en el diagrama de Ishikawa ya mostrado.

Tabla 6

Identificación de indicadores

CR	Descripción	Indicador	Formula	Valor actual	Pérdida 1 mensual actual	Valor meta	Pérdida 2 mensual	Beneficio	Herramientas de mejora
CR1	Falta de orden y limpieza	% Tiempo en búsqueda de materiales	$\% = \frac{N^{\circ} \text{ de artículos no encontrados}}{N^{\circ} \text{ Total de horas perdidas}} * 100\%$	0%	S/ 1,147.00	80%	S/ 270.00	S/ 877.00	5S
CR2	Ausencia de codificación de materiales e insumos	% de materiales codificados	$\% = \frac{n^{\circ} \text{ de materiales codificados}}{n^{\circ} \text{ total materiales}} * 100\%$	0%	S/ 3,084.00	80%	S/ 672.00	S/ 2,412.00	Codificación y ABC
CR3	Falta de planificación de producción	% Calzados producidos	$\% = \frac{N^{\circ} \text{ Pares de calzado producidos}}{N^{\circ} \text{ Total de pares requeridos}} * 100\%$	0%	S/ 3,160.80	80%	S/ 1,746.00	S/ 1,414.80	MRP
CR4	Falta de requerimiento de materiales								

Nota. La figura muestra las causas raíz encontradas mediante el diagrama de Ishikawa, además se identificó los indicadores y herramientas de mejora.

2.4.2.1. Falta de orden y limpieza CR1

La primera causa raíz encontrada mediante la observación es La ausencia de organización y limpieza en el almacén y área de fabricación resulta en desorden, lo que provoca retrasos en la localización de materiales debido a la falta de una estructura organizativa adecuada; quiere decir que cuando el operario requiere de un insumo o material este para encontrarlo demora a lo que llamamos horas improductivas, ya que también retrasara o no se cumplirá la producción establecida, estos tiempos muertos se pueden evitar o reducir si contamos con una metodología 5S, que nos ayudara a trabajar manteniendo un orden y cumplir con dicha labor. Se calcula una perdida monetaria S/ 459.00 generada por las horas improductivas.

Tabla 7

Horas perdidas por búsqueda de materiales por mes

Almacén	MES			
	Sem - 1	Sem - 2	Sem - 3	Sem - 4
Búsqueda de materiales (hrs)	0.6	2	1	1.5

Nota. La tabla presenta el total de horas empleadas en la búsqueda de materiales mensualmente

Tabla 8

Total de perdida Mensual

Perdida mensual	
Tiempo perdido mensual	5.1 horas /mes
Tasa de producción por hora	5 pares /hora
Precio unitario de venta	
promedio	S/ 45.00
Total de pérdida	S/ 1,147.00

Nota. Esta tabla muestra que el total de pérdida mensual es de S/ 1,147.00 por las horas improductivas.

2.4.2.1.1. Propuesta de mejora: La metodología de las 5S

Se ha desarrollado un Se propone un modelo de mejora destinado al almacén, con la finalidad de optimizar la búsqueda de materiales esenciales para la fabricación de calzado. Este enfoque busca agilizar el proceso mediante una metodología específica, se anticipa la reducción de pérdidas de materiales y los tiempos innecesarios para la identificación de estos.

Figura 18

Materiales desordenados



Nota. La figura muestra la desorganización de los materiales como el cuero sintético.

Seiri (Clasificación)

Con el propósito de distinguir entre lo esencial y lo prescindible, se sugiere la adopción de tarjetas rojas para identificar los elementos cruciales que deben permanecer en los almacenes. La propuesta para aplicar este método se basa en la introducción de tarjetas rojas que indicarán la existencia de elementos superfluos. Dichos formularios contendrán categorías como clasificación, cantidad, nombre del artículo, acción realizada y destino final.

Figura 19

Tarjeta Roja 5S

EMPRESA DE CALZADO			
TARJETA ROJA			
Nombre del artículo:			
Clasificación			
Insumos para cortado		Herramientas	
Insumos para perfilado		Equipos	
Insumos para armado		Inventario	
Insumos para alistado		Otros	
Cantidad:		Área:	
Razón			
Innecesario		Desconocido	
Defectuoso		Material que sobra	
Otro:	<input type="text"/>		
Disposición			
Desechar			
Vender			
otros			
Acción Tomada			
Descripción de la acción tomada:		Firma de autorización:	
		Fecha:	

Nota. La figura muestra el formato de la tarjeta roja a utilizar en la empresa donde podremos identificar situaciones que están retrasando la producción y darle solución inmediata.

Seiton (organización)

Este componente de la metodología 5's implica la organización de los elementos previamente clasificados. Se propone una disposición mejorada que facilite el acceso a los materiales e insumos del almacén. Para llevar a cabo esta organización, se sugiere el uso de stickers para la codificación, considerando criterios que optimicen tanto los lapsos de envío y los lugares desocupados son aspectos considerados.

Seiso (Limpieza)

Para establecer la higiene como una práctica fundamental en la empresa, se requerirá la colaboración activa de todos los empleados y personas involucradas. Como medida para identificar el problema del origen de la suciedad en los almacenes, se sugiere la implementación de etiquetas o tarjetas amarillas en la metodología propuesta. En relación con los almacenes, el responsable de esta área asumirá la responsabilidad de mantener su espacio en Con el propósito de establecer condiciones idóneas de orden y limpieza, se busca implementar la metodología sugerida. Es crucial establecer el objetivo de mantener un ambiente limpio y ordenado, se propone un cronograma detallado de actividades de limpieza, siguiendo la metodología indicada para esta tarea. Asimismo, para supervisar la implementación de las prácticas de limpieza, Todo esto tiene como objetivo crear un entorno de trabajo agradable y propicio para los empleados.

Figura 20

Tarjeta amarilla 5S

EMPRESA DE CALZADO	
TARJETA AMARILLA	
Área	N°
Categoría	
Área	Material - producto
Aire	Condiciones de las instalaciones
Aceite	acción del personal
Polvo	Otros
Fecha:	Ubicación:
Descripción del problema	
Acción Correctiva	
Solución definitiva propuesta	
Elaborado por:	

Nota. La tarjeta amarilla nos permite identificar problemas que existen en la empresa y necesitan ser solucionados.

Seiketsu (estandarizar)

Se sugiere introducir formatos específicos para registrar las actividades de limpieza llevadas a cabo, así como para documentar la conformidad con dichas tareas. Se asignará a una persona responsable para supervisar las labores de limpieza realizadas por el almacenero, utilizando un formato diseñado con el propósito de mantener un control detallado y evaluar el nivel de familiaridad y adopción de la metodología propuesta por el trabajador. Este enfoque facilitará el seguimiento y la evaluación continua de la implementación de la metodología de la limpieza.

Figura 21

Formato de conformidad de limpieza

EMPRESA DE CALZADOS		SEGUIMIENTO E INSPECCION		
AREA:		FECHA DE INICIO:		
NOMBRE DEL ENCARGADO:	ACTIVIDAD PARA SEGUIR O ZONA A INSPECCIONAR	DIA		HORA

Nota. El presente formato indica el nombre del encargado a realizar la limpieza por fecha y hora. Esto permitirá llevar un control además mantener y el orden y la limpieza en el área de trabajo.

Shitsuke (Disciplina)

Para instaurar y mantener la disciplina en la aplicación de las 5's, se requiere confiar en la autodisciplina de los trabajadores y realizar inspecciones periódicas para asegurar el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza. Una vez que se han establecido las normas y la disposición deseada para el almacén de cueros, se asigna a los operarios la responsabilidad de mantener la implementación. Esto es crucial, ya que, en algunas ocasiones, los propios operarios pueden dejar retazos de cuero tirados en el suelo del almacén. La

ejecución de la metodología demanda un compromiso activo y la participación plena de todos los involucrados, disciplina y compromiso, para cumplir con los pasos anteriores, siempre estar en mejora continua. A continuación, se muestra el checklist para realizar el seguimiento y el cumplimiento de las 5S.

Figura 22

Check list 5S

CHECK LIST 5S						
CATEGORÍA	ITEM	Malo		Bueno		
		1	2	3	4	5
Seiri (Clasificar)	¿El material encontrado está en orden?					
	¿Hay objetos o materiales innecesarios?					
	¿Todos los materiales se encuentran organizados?					
Seiton (Ordenar)	¿Se logra identificar fácilmente los materiales?					
	¿Todos los objetos necesarios tienen fácil acceso?					
	¿Se almacena correctamente los materiales?					
	¿Existen herramientas o dispositivos en mal estado?					
Seiso (Limpiar)	¿Las paredes o equipos en general necesitan limpieza?					
	¿Se usan los materiales de limpieza de forma correcta?					
	¿Existe presencia de humedad en las áreas?					
Seiketsu (Estandarizar)	¿Se aplican las 3 primeras "S"?					
	¿Se percibe el orden?					
	¿Se cumple con lo establecido?					
Shitsuke (Disciplina)	¿Se aplican las 4 primeras "S"?					
	¿Los trabajadores están correctamente uniformados?					
	¿El área está libre de obstrucciones que impidan el paso?					
	¿Todas las actividades definidas tienen seguimientos definidos?					

Nota. La figura muestra un check list 5S, que se llevó a cabo en la empresa de fabricación de calzado.

2.4.2.1.2. Costos obtenidos después de la propuesta

La propuesta hizo posible la reducción del tiempo que emplean los trabajadores en encontrar dicho material o insumo se redujo de 5.1 horas por mes a solo 1.2 horas por mes produciendo un costo de solo S/ 270.00

Tabla 9

Demora en la búsqueda de materiales por mes/h-h

Almacén	MES			
	Sem - 1	Sem - 2	Sem - 3	Sem - 4
Búsqueda de materiales (hrs)	0.4	0.2	0.3	0.1

Tabla 10

Total, de perdida mensual

Perdida mensual	
Tiempo perdido mensual	1.2 horas /mes
Tasa de producción por hora	5 pares /hora
Precio unitario de venta promedio	S/ 45.00
TOTAL, DE PERDIDA	S/ 270.00

Nota. esta tabla muestra la perdida el tiempo perdido en la búsqueda de materiales después de la propuesta de mejora, que viene a ser 1.2 hora/mes con costo de S/ 270.00.

2.4.2.2. Ausencia de codificación de Materiales e insumos CR2

En la empresa de calzado no se lleva una codificación de materia prima, el trabajador pierde tiempo ubicando dicho material que se requiere en el momento o hasta llegar el caso de no encontrarlos. Se presentan tiempos improductivos, ya que, al no tener un código no podemos clasificar o agrupar y así poder distribuir por categorías dentro del almacén; es decir no llevaremos un control adecuado de inventario, y si realizamos una correcta clasificación y codificación nos ayudará a saber cuánto y que materiales contamos, además para se reducirá las horas improductivas.

Tabla 11

Perdida mensual por demora en ubicación del material

Item	Descripción	Tiempo de demora (Hora)	Costo (Hora)	Costo total
1	AGUJA	0	0.05	0.05
2	BENCINA	0.1	6.25	0.63
3	BOLSAS	0.01	6.25	0.06
4	CIERRE	0.01	6.25	0.06
5	CINTILLO	0.01	6.25	0.06
6	CLAVOS	0.25	6.25	1.56
7	TACHUELAS	0.25	6.25	1.56
8	DISOLVENTE	0.05	6.25	0.31
9	ESPONJA	0.05	6.25	0.31
10	JEBE LIQUIDO	0.05	6.25	0.31
11	PEGAMENTO	0.05	6.25	0.31
12	HEBILLA	0.25	6.25	1.56
13	ARGOLLA	0.25	6.25	1.56

14	CEMENTO	0.5	6.25	3.13
15	MARTILLO	0.01	6.25	0.06
16	CHAVETA	0.01	6.25	0.06
17	CEPILLO	0.01	6.25	0.06
18	SUELA	0.1	6.25	0.63
19	SPENSON	0.1	6.25	0.63
20	CARTON	0.1	6.25	0.63
21	FORRO	0.1	6.25	0.63
22	PASADOR	0.1	6.25	0.63
23	ETIQUETAS	0.05	6.25	0.31
24	HILO NYLON	0.01	6.25	0.06
25	CUERO	0.15	6.25	0.94
TOTAL, POR HORA		2.57		16.06

Nota. Esta tabla muestra el costo de perdida por hora en la ubicación del material que viene a ser un total de S/ 16.06.

Tabla 12

Costo total de la perdida mensual

Costo en soles por hora	6.25
Tiempo disponible H/DIA	8
Tiempo perdido en horas	2.57
Días trabajados al mes	24
COSTO DEL TIEMPO PERDIDO/ HORA	S/ 16.0625
COSTO DEL TIEMPO PERDIDO/ MES	S/ 3,084.00

Nota. La tabla muestra el tiempo perdido por la búsqueda de materiales e insumos diarios que se necesitan para fabricar el calzado, presenta una pérdida económica de 3,084 soles al mes.

Para esta causa se analizó el costo tomando en cuenta cada material que se requiere para la fabricación. Y nos podemos dar cuenta que ningún material e insumo se le asigna código, además no se lleva un control de inventarios.

Tabla 13

Porcentaje de materiales e insumos codificados

% de materiales codificados	
Total, de materiales	100%
Materiales codificados	0
% Materiales codificados	0%

Nota. La tabla muestra la cantidad de materiales codificados en este caso ningún material se encuentra codificado.

Tabla 14

Salario por docena producida

PERSONAL	SALARIO POR DOCENA PRODUCIDA	
CORTADOR	S/	15.00
PERFILADOR	S/	35.00
ARMADOR	S/	50.00
ALISTADOR	S/	10.00

Nota. La tabla muestra el salario que recibe cada trabajador por docena de calzado producida.

2.4.2.2.1. Propuesta de mejora CR ausencia de codificación de materiales e insumos

Con el fin de lograr una gestión eficiente del inventario, optimizando la utilización del espacio disponible y mejorando el control sobre la totalidad de los materiales, se propone implementar ciertas medidas y prácticas, se realiza la codificación de materiales e insumos que existen en la empresa, de acuerdo con el grupo que pertenece el cuero y subgrupo que viene a ser el color del cuero. Finalmente se llegó a una codificación final para poder ubicar e identificar con mayor facilidad.

Tabla 15

Codificación de cuero sintético

TIPO	COD	GRUPO	COD	SUBGRUPO	COD.FINAL
CUERO SINTÉTICO	CH-	CHAROL	NEG	NEGRO	CH-NEG
			BEI	BEIGE	CH-BEI
			NEG	NEGRO	LI-NEG
			BLA	BLANCO	LI-BLA
	LI-	LISO	FUC	FUCSIA	LI-FUC
			AZU	AZUL	LI-AZU
			BEI	BEIGE	LI-BEI
			NEG	NEGRO	GA-NEG
	GA-	GAMUZA	BEI	BEIGE	GA-BEI
			CAM	CAMELL	GA-CAM
			NEG	NEGRO	FL-NEG
			BEI	BEIGE	FL-BEI
	FL-	FLOATER	CAM	CAMELL	FL-CAM
			NEG	NEGRO	TE-NEG
			BLA	BLANCO	TE-BLA
			BEI	BEIGE	TE-BEI

Nota. Esta tabla muestra como se codificó el cuero sintético.

Se realiza el mismo proceso para la codificación de materiales e insumos. Se escoge el código por el nombre de cada insumo o material, y luego por tipo, tamaño o color que vienen a ser los subgrupos y también se llegó a una codificación final.

Tabla 16

Codificación de materiales e insumos

COD	NOMBRE	COD	SUBGRUPO	COD.FINAL
AGU	AGUJA			AGU
BEN	BENCINA			BEN
BOL	BOLSAS			BOL
CIE	CIERRE			CIE
CIN	CINTILLO			CIN
CLA	CLAVOS	1/2"	CLAVOS 1/2"	CLA-1/2"
		3/4"	CLAVOS 3/4"	CLA-3/4"
TAC	TACHUELAS			TAC
DIS	DISOLVENTE			DIS
ESP	ESPONJA			ESP
JEB	JEBE LIQUIDO			JEB
PEG	PEGAMENTO			PEG
		15	TAMAÑO /15	HEB-15
		20	TAMAÑO /20	HEB-20
HEB	HEBILLA	25	TAMAÑO /25	HEB-25
		30	TAMAÑO /30	HEB-30
		35	TAMAÑO /35	HEB-35
		PEQ	PEQUEÑA	ARG-PEQ
ARG	ARGOLLA	MED	MEDIANA	ARG-MED
		GRA	GRANDE	ARG-GRA
CEM	CEMENTO			CEM
MAR	MARTILLO			MAR
CHA	CHAVETA			CHA
CEP	CEPILLO			CEP
SUE	SUELA	PU		SUE-PU

		PVC		SUE-PVC
		SPE	SPENSON	SUE-SPE
SPE	SPENSON	PLA	PLANTA	SPE-PLA
CAR	CARTON	MIC	MICROFIBRA	CAR-MIC
FOR	FORRO	NEG	NEGRO	FOR-NEG
		NUD	NUDE	FOR-NUD
PAS	PASADOR	BLA	BLANCO	PAS-BLA
ETI	ETIQUETAS			ETI
HIL	HILO NYLON	NEG	NEGRO	HIL-NEG
		BEI	BEIGE	HIL-BEI
		AZU	AZUL	HIL-AZU
		CAM	CAMELL	HIL-CAM
		FUC	FUCSIA	HILA-FUC
CAJ	CAJAS			CAJ
PLA	PLANTA	POL	POLIBADANA	PLA-POL
HOR	HORMAS			HOR
FAL	FALSA CARTON			FAL

Nota. La tabla muestra la codificación de los distintos materiales e insumos por subgrupos.

2.4.2.2.2. Propuesta de mejora: Método ABC

Con la finalidad de reducir los lapsos dedicados a la localización de materiales, se plantea implementar un conjunto de estrategias y mejoras operativas en el sistema de almacenamiento, se sugiere la implementación de la clasificación ABC. Este método permite identificar los materiales y suministros en el almacén de cueros que se utilizan con mayor frecuencia, agilizando así el proceso de producción. Los datos de consumo de cada material fueron proporcionados por el dueño de la empresa. Al aplicar la metodología ABC, se logró ordenar los materiales según su consumo mensual, facilitando su disposición estratégica para una ubicación más accesible.

Tabla 17

Método ABC según el consumo mensual de materiales e insumos

MATERIALES E INSUMOS	U.M	CONSUMO MENSUAL	P. UNIT	PRECIO TOTAL	% INDIVIDUAL	% ACUMULADO	ABC
ETIQUETAS	DOCENA	28	S/4.00	S/112.00	12.84%	13%	A
CAJAS	DOCENA	28	S/12.00	S/336.00	12.84%	26%	A
BOLSAS	UNIDAD	24	S/ 0.05	S/ 1.20	11.00%	37%	A
HORMAS	UNIDAD	20	S/ 9.00	S/180.00	9.17%	46%	A
SUELA PVC	DOCENA	10	S/ 150.00	S/ 1,500.00	4.58%	50%	A
SUELA SPE	DOCENA	10	S/ 24.00	S/ 240.00	4.58%	55%	A
JEBE LIQUIDO	LATA	8	S/ 48.00	S/ 384.00	3.67%	59%	A
PEGAMENTO	GALON	8	S/ 48.00	S/ 384.00	3.67%	62%	A
CEMENTO	LATAS	8	S/ 48.00	S/ 384.00	3.67%	66%	A
SUELA PU	DOCENA	8	S/ 150.00	S/ 1,200.00	3.67%	70%	A
PLANTA POLIBADANA	DOCENA	4	S/ 2.00	S/ 8.00	1.83%	72%	A
CIERRE	DOCENA	4	S/ 1.00	S/ 4.00	1.83%	73%	A
MARTILLO	UNIDAD	4	S/ 10.00	S/ 40.00	1.83%	75%	A
PASADOR	DOCENAS	4	S/ 0.30	S/ 1.20	1.83%	77%	A
CARTON MICROFIBRA	METRO	3.5	S/ 10.00	S/ 35.00	1.60%	79%	A
FALSA CARTON	METRO	3.5	S/ 10.00	S/ 35.00	1.60%	80%	B
FORRO NEGRO	METRO	3.2	S/ 10.00	S/ 32.00	1.47%	82%	B
FORRO BLANCO	METRO	3.1	S/ 10.00	S/ 31.00	1.42%	83%	B
CLAVOS 3/4"	KG	3	S/ 9.00	S/ 27.00	1.38%	84%	B
CLAVOS 1/2"	KG	3	S/ 9.00	S/ 27.00	1.38%	86%	B
BENCINA	GALON	2.5	S/ 14.00	S/ 35.00	1.15%	87%	B

AGUJA	UNIDAD	2	S/ 0.50	S/ 1.00	0.92%	88%	B
CINTILLO	CONO	2	S/ 8.00	S/ 16.00	0.92%	89%	B
ESPONJA	METRO	2	S/ 8.50	S/ 17.00	0.92%	90%	B
HEBILLA 15	DOCENA	2	S/ 4.00	S/ 8.00	0.92%	91%	B
HEBILLA 20	DOCENA	2	S/ 4.00	S/ 8.00	0.92%	92%	B
HEBILLA 25	DOCENA	2	S/ 5.00	S/ 10.00	0.92%	93%	B
ARGOLLA PEQUEÑA	DOCENA	2	S/ 10.00	S/ 20.00	0.92%	93%	B
ARGOLLA MEDIANA	DOCENA	2	S/ 10.00	S/ 20.00	0.92%	94%	B
CHAVETA	UNIDAD	2	S/ 10.00	S/ 20.00	0.92%	95%	C
CEPILLO	UNIDAD	2	S/ 5.00	S/ 10.00	0.92%	96%	C
HEBILLA 30	DOCENA	1.5	S/ 5.00	S/ 7.50	0.69%	97%	C
TACHUELAS	CAJAS	1	S/ 10.00	S/ 10.00	0.46%	97%	C
DISOLVENTE	GALON	1	S/ 40.00	S/ 40.00	0.46%	98%	C
HEBILLA 35	DOCENA	1	S/ 5.00	S/ 5.00	0.46%	98%	C
ARGOLLA GRANDE	DOCENA	1	S/ 10.00	S/ 10.00	0.46%	99%	C
HILO NEGRO	CONO	1	S/ 60.00	S/ 60.00	0.46%	99%	C
HILO BEIGE	CONO	1	S/ 60.00	S/ 60.00	0.46%	100%	C
HILO CAMELL	CONO	0.3	S/ 60.00	S/ 18.00	0.14%	100%	C
HILO FUCSIA	CONO	0.3	S/ 60.00	S/ 18.00	0.14%	100%	C
HILO AZUL	CONO	0.25	S/ 60.00	S/ 15.00	0.11%	100%	C

Nota. Esta tabla muestra la clasificación ABC de los materiales e insumos según su utilización, en la clasificación A se encuentran los que son utilizados siempre, en la clasificación B se encuentran los que son menos utilizados, y en la clasificación C los que utilizan rara vez.

Tabla 18

Método ABC según el consumo mensual de cuero sintético

CUERO	U.M	CONSUMO		P.UNIT	P. TOTAL	%	%	ABC
		MES						
GAMUZA BEIGE	Pie	17.65	10.5	S/	185.33	8%	8%	A
GAMUZA NEGRO	Pie	17.50	10.5	S/	183.75	8%	16%	A
TEXTURA NEGRO	Pie	16.24	10	S/	162.40	7%	24%	A
TEXTURA BLANCO	Pie	15.80	10	S/	158.00	7%	31%	A
LIZO FUCSIA	Pie	15.60	10	S/	156.00	7%	38%	A
LIZO NEGRO	Pie	15.30	10	S/	153.00	7%	45%	A
LIZO BEIGE	Pie	14.87	10	S/	148.70	7%	52%	A
GAMUZA CAMELL	Pie	14.23	10.5	S/	149.42	7%	59%	A
LIZO BLANCO	Pie	13.84	10	S/	138.40	6%	65%	A
FLOATER NEGRO	Pie	10.80	7	S/	75.60	5%	70%	A
CHAROL NEGRO	Pie	10.75	12	S/	129.00	5%	75%	A
FLOATER BEIGE	Pie	10.23	7	S/	71.61	5%	79%	A
FLOATER CAMELL	Pie	9.89	7	S/	69.23	5%	84%	B
CHAROL BEIGE	Pie	9.29	12	S/	111.48	4%	88%	B
TEXTURA BEIGE	Pie	8.29	10	S/	82.90	4%	92%	C
LIZO AZUL	Pie	7.23	10	S/	72.30	3%	95%	C

Nota. Esta tabla muestra la clasificación ABC del cuero sintético según su utilización, en la clasificación A se encuentran los que son utilizados con mayor frecuencia, en la clasificación B se encuentran los que son menos utilizados, y en la clasificación C los que utilizan rara vez.

Tabla 19

Tiempo de demora después de la metodología ABC

Item	Descripción	Tiempo de demora (hora)	Costo(hora)	Costo total
1	AGUJA	0.01	6.25	0.06
2	BENCINA	0.01	6.25	0.06
3	BOLSAS	0	6.25	0.00
4	CIERRE	0	6.25	0.00
5	CINTILLO	0.01	6.25	0.06
6	CLAVOS	0.01	6.25	0.06
7	TACHUELAS	0.01	6.25	0.06
8	DISOLVENTE	0.01	6.25	0.06
9	ESPONJA	0.01	6.25	0.06
10	JEBE LIQUIDO	0.01	6.25	0.06
11	PEGAMENTO	0.01	6.25	0.06
12	HEBILLA	0.01	6.25	0.06
13	ARGOLLA	0.01	6.25	0.06
14	CEMENTO	0.01	6.25	0.06
15	MARTILLO	0	6.25	0.00
16	CHAVETA	0	6.25	0.00
17	CEPILLO	0	6.25	0.00
18	SUELA	0.1	6.25	0.63
19	SPENSON	0.01	6.25	0.06
20	CARTON	0.1	6.25	0.63
21	FORRO	0.1	6.25	0.63
22	PASADOR	0.01	6.25	0.06
23	ETIQUETAS	0.01	6.25	0.06
24	HILO NYLON	0.01	6.25	0.06
25	CUERO	0.1	6.25	0.63
COSTO TOTAL POR HORA		0.56		3.50

Nota. Esta tabla muestra el costo total por hora después de la aplicación de la herramienta de mejora. Con un total de 3,50 soles.

Tabla 20

Costo del tiempo perdido después la clasificación ABC

Costo en soles por hora	6.25
Tiempo disponible H/DIA	8
Tiempo perdido en horas	0.56
Días trabajados al mes	24
COSTO DEL TIEMPO PERDIDO/ HORA	3.5
COSTO DEL TIEMPO PERDIDO/ MES	S/ 672.00

Nota. Luego de implementar la clasificación ABC se logró reducir el tiempo de demora en la búsqueda de materiales por falta de codificación, se obtuvo 2,57 horas y al aplicar el método ABC se redujo a 0,56 horas.

2.4.2.3. Falta de planificación de producción CR3 y requerimiento de materiales CR4

En la compañía dedicada a la producción de calzado, no se dispone de un sistema integral de producción ni de un plan detallado de necesidades de materiales. Estos problemas generan que la mayoría de las veces el material o insumo a utilizar no se encuentre en almacén. Debido a esto se tiene que esperar horas o hasta incluso días para que este material llegue a la empresa. Esto ocasiona que no se cumpla con la producción diaria. Finalmente, no se cumple con la entrega en el tiempo establecido, y a veces los clientes optan por otro empresario.

Tabla 21

Tipos de calzado no producido por docena mensualmente

	Producción mensual (docena)	Docenas no producidas	Precio por docena	Total de la perdida	
Sandalias	1	24	0.25	S/ 414.00	S/ 103.50
	2	26	0.50	S/ 414.00	S/ 207.00
	3	25	0.20	S/ 414.00	S/ 82.80
	4	29	0.50	S/ 414.00	S/ 207.00
	5	31	0.25	S/ 414.00	S/ 103.50
	6	37	1.00	S/ 414.00	S/ 414.00
Botines	7	8	0.50	S/ 465.00	S/ 232.50
	8	7	0.50	S/ 465.00	S/ 232.50
	9	7	0.20	S/ 465.00	S/ 93.00
	10	6	1.00	S/ 465.00	S/ 465.00
	11	6	0.80	S/ 465.00	S/ 372.00
	12	5	0.20	S/ 465.00	S/ 93.00
Mocasines	13	10	0.20	S/ 300.00	S/ 60.00
	14	10	0.25	S/ 300.00	S/ 75.00
	15	11	0.20	S/ 300.00	S/ 60.00
	16	9	0.50	S/ 300.00	S/ 150.00
	17	10	0.20	S/ 300.00	S/ 60.00
	18	10	0.50	S/ 300.00	S/ 150.00
Total		7.75		S/ 3,160.80	

Nota. La tabla 20 muestra las docenas de calzados por cada tipo que no se produjeron en el mes durante 6 meses, por el cual se obtiene el siguiente resultado. Un total de 7,75 docenas no producidas durante 6 meses por cada

tipo de calzado con un costo de 3,160.80 soles, por no cumplir con la producción.

Eficiencia de la producción en función a los materiales utilizados

La eficiencia de la producción se halla con la producción real del año anterior (2022). Según la entrevista al gerente general de la empresa.

El costo de materia prima por docena es de S/ 316.00 soles

Costo de material mensual = ventas mensuales x costo de materiales (docena)

Costo de materiales mensual = 24 * 316= S/ 7,584 soles de materiales

$$EP = \frac{26 \text{ docenas/mes}}{7,584 \text{ soles mensuales}}$$

$$EP = 3,42 \text{ docenas} * \text{miles de soles}$$

Por cada 1,000 soles invertidos se producen 3,42 docenas de calzado, un total de 41 pares de calzado.

Aplicación de la planificación de la producción

- En la elaboración de esta sección, se presentarán recomendaciones para mejorar la metodología de la aplicación de planificación de la producción en la organización. En cuanto al sistema de planificación, se sugiere la clasificación de los

productos en grupos. La empresa actualmente tiene identificados 3 grupos de productos, que son sandalias, botines y mocasines.

- Realización de proyecciones de la demanda mediante la aplicación del método de suavización exponencial.
- Desarrollo de un programa maestro de producción para cada producto, abarcando un período de 6 meses, con la necesidad de determinar el tamaño óptimo del lote.

Para el desarrollo de esta causa raíz primeramente se identificó las ventas de los 2 años anteriores por cada tipo de calzado proporcionado por el gerente de la empresa, donde se identificó que durante el año 2022 bajaron las ventas con respecto al 2021 debido al alza de precios e incremento de la competencia.

Pronósticos

Para la elaboración del pronóstico de la demanda para el 2023 primero se analizaron las ventas de los 2 últimos años entre julio – diciembre del 2021 y 2022 de los tipos de calzado que la empresa fabrica entre ellos se tiene: Sandalias, Mocasines y Botines.

A continuación, se presentan las ventas históricas por cada tipo de calzado.

Tabla 22

Ventas históricas de sandalias por docena.

SANDALIAS							
Año	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
2021	30	35	32	38	40	45	220
2022	18	16	18	19	22	28	121

Tabla 23

Ventas históricas de botines por docena.

BOTINES							
Año	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
2021	10	9	10	7	8	7	8
2022	6	4	4	5	3	2	3

Tabla 24

Ventas históricas de mocasines por docena.

MOCASINES							
Año	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
2021	12	11	12	11	12	10	68
2022	8	8	9	7	8	9	49

Al obtener los datos históricos, se encontró que el tipo de calzado más vendido son las sandalias. También se aprecia que las ventas durante el 2022 bajaron con respecto al 2021.

Pronóstico por suavización exponencial

Para el caso de las sandalias se observa un comportamiento de ventas estacional, teniendo mayor presencia de ventas en la temporada de primavera y verano. Por otro lado, los botines aumentan las ventas en la estación de invierno.

Tabla 25

Pronóstico por suavización exponencial

2023	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Sandalias	13	12	10	9	7	6
Botines	4	3	2	2	1	1
Mocasines	9	7	8	5	7	3

Error de pronóstico

Tabla 26

Error de pronóstico

Suavización exponencial			
Tipos	MAD	MAPE	MSE
Sandalias	18.92	0.65	402.46
Botines	4.17	0.67	17.58
Mocasines	3.25	0.34	13.46

Al analizar el error de pronóstico se concluye que para el tipo de calzado sandalias se obtiene un MAD = 18,92 y MAPE = 0,65; para los botines presenta un MAD = 4,17 y MAPE = 0,67 y por último para los mocasines se tiene un MAD = 3,25 y MAPE= 0,34.

Plan maestro de producción

Para la elaboración del plan maestro, que se extenderá a lo largo de seis meses, dividiendo cada mes en cuatro semanas y cada semana en seis días laborables, se llevarán a cabo las siguientes etapas según la propuesta.

Etapas 1. Asignar las cantidades derivadas del pronóstico mensual de acuerdo con los porcentajes de participación de cada tipo de calzado. Posteriormente, se realizará la subdivisión de la producción pronosticada mensualmente.

Etapas 2: En esta etapa, se lleva a cabo la asignación de las cantidades derivadas del pronóstico mensual, siguiendo los porcentajes de participación asociados a cada producto

Etapas 3: Se establece el método de lote a lote para los tres tipos de calzado.

Tabla 27

Resumen del plan maestro de producción

TIPOS	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Mocasines	18	13	15	9	13	5
Botines	8	6	4	4	2	2
Sandalias	25	24	20	18	14	12

Nota. La tabla muestra la cantidad de docenas de cada tipo de calzado que se debe fabricar.

Programa de requerimiento de materiales MRP

Después de realizar la primera evaluación de la capacidad, se procedió a desarrollar el programa de requisitos de materiales (MRP), con el propósito de identificar la cantidad necesaria y el momento exacto en que se necesitará el material para la producción de calzado. Se procedió a examinar minuciosamente este MRP de manera específica para cada categoría de calzado y sus componentes correspondientes.

Tabla 28

Ordenes de aprovisionamiento

Producto	MES					
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Sandalias	18	13	15	9	13	5
Botines	8	6	4	4	2	2
Mocasines	25	24	20	18	14	12
Caja(docena)	51	43	39	31	29	19
Bolsa (docena)	51	45	43	35	35	25
Jebe liquido (litro)	25	22	20	16	15	10
Pegamento (litro)	50	43	39	31	29	19
Hebilla	96	86	78	62	58	38
Hilo Nylon (metro)	610	516	468	372	348	228

Clavos 3/4"(docena)	24	22	20	16	15	10
Cemento (litro)	49	43	39	31	29	19
Suela PU (docena)	49	43	39	31	29	19
Plantilla spenson	7	9	8	6	6	4
Bencina	49	43	39	31	29	19
Etiqueta	610	516	468	372	348	228

Nota. La tabla muestra la cantidad que se necesita para fabricar la cantidad establecida para cada tipo de calzado.

Tabla 29

Costo total de docenas no producidas después de la propuesta

	Producción		Docenas no producidas	Precio por docena	Total, de la perdida	
	mensual (docena)				S/	S/
Sandalias	1	24	0.05	S/ 414.00	S/	20.70
	2	26	0.30	S/ 414.00	S/	124.20
	3	25	0.00	S/ 414.00	S/	-
	4	29	0.30	S/ 414.00	S/	124.20
	5	31	0.05	S/ 414.00	S/	20.70
	6	37	0.80	S/ 414.00	S/	331.20
Botines	7	8	0.30	S/ 465.00	S/	139.50
	8	7	0.30	S/ 465.00	S/	139.50
	9	7	0.00	S/ 465.00	S/	-
	10	6	0.80	S/ 465.00	S/	372.00

Mocasines	11	6	0.60	S/	465.00	S/	279.00
	12	5	0.00	S/	465.00	S/	-
	13	10	0.00	S/	300.00	S/	-
	14	10	0.05	S/	300.00	S/	15.00
	15	11	0.00	S/	300.00	S/	-
	16	9	0.30	S/	300.00	S/	90.00
	17	10	0.00	S/	300.00	S/	-
	18	10	0.30	S/	300.00	S/	90.00
	Costo Total			4.15	S/	1,746.00	

Nota. La tabla muestra el total de las docenas no producidas por cada tipo de calzado después de la propuesta de mejor, con un costo total de 1,746.00 soles.

2.5. Evaluación económica

Se realiza un análisis detallado de la viabilidad y las implicaciones de llevar a cabo la propuesta de mejora, utilizando las herramientas específicas de la ingeniería industrial (5S, Clasificación ABC, y planificación de producción y requerimiento de materiales MRP).

En primer lugar, se realizó el análisis las propuestas de mejora en una herramienta de

Se llevará a cabo la aplicación de prácticas como lean manufacturing y 5S, para las cuales se realizará un cálculo detallado de los costos asociados en las etapas de preparación e implementación.

Asimismo, se examinaron los ahorros proyectados como resultado de la propuesta de implementación, se realizará una evaluación de los indicadores de disponibilidad, eficiencia y el aumento en la productividad del proceso de producción. En una fase

posterior, se procedió a la medición del sistema de planificación propuesto, utilizando indicadores que reflejen las mejoras y el impacto económico expresado en términos de la moneda local.

2.5.1. Inversión económica para la metodología 5S

Tabla 30

Inversión Metodología 5S

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Escoba	Unidad	2	S/12.00	S/24.00
Recogedor metálico	Unidad	2	S/15.00	S/30.00
Tachos de basura	Unidad	2	S/25.00	S/50.00
Impresiones de Material informativo (instructivos, procedimientos, cronogramas, entre otros)	Unidad	100	S/0.20	S/20.00
Pliego de Cartulina Roja 65x77,5 cm	Unidad	1	S/0.50	S/0.50
Pliego de Cartulina Amarilla 65x77,5 cm	Unidad	1	S/0.50	S/0.50
Impresiones de tarjetas de 5s	Unidad	20	S/. 0.20	S/4.00
Detergente	Unidad	1	S/7.50	S/7.50
Bolsas para la basura	Paquete	1	S/10.00	S/10.00
TOTAL				S/146.50

2.5.2. Inversión económica para la clasificación ABC

Tabla 31

Inversión Clasificación ABC

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones	1	S/250.00	S/. 250.00
Impresora Multifuncional Canon Pixma E402	1	S/500.00	S/. 500.00
Impresiones de formato kárdex, registros de proveedores, notas de salidas, notas de entrada en papel bond	500	S/. 0.20	S/. 100.00
Impresiones de códigos de materiales e insumos en papel sticker	500	S/. 0.50	S/. 250.00
TOTAL (S/.)			S/. 350.00

Nota. La tabla muestra la inversión económica al aplicar la herramienta de mejora: Clasificación ABC.

2.5.3. Inversión económica plan maestro de producción y requerimiento de materiales

Tabla 32

Inversión plan maestro de producción y requerimiento de materiales

DESCRIPCIÓN	COSTO
Costo de contratar a especialista de Planeamiento	S/ 2,000.00
Costo de capacitación en temas de operaciones	S/ 1,000.00
Costo de equipos: 1 laptop	S/ 2,000.00

TOTAL **S/ 5,000.00**

Beneficio

Se analiza los beneficios derivados de la aplicación de herramientas de mejora se evalúan a través de diversos indicadores. Al aplicar la metodología 5S se obtiene un beneficio de 876.00 soles, por la aplicación de la clasificación se obtiene 2,412.00 soles y por la aplicación de plan maestro de producción y requerimiento de materiales se obtuvo 1,414.80 soles de beneficio. Llegando un beneficio total de S/ 4,703.80.

Tabla 33

Beneficios de las herramientas de mejora

CR	DESCRIPCIÓN	PÉRDIDA 1	PÉRDIDA 2	BENEFICIO
CR1	Falta de orden y limpieza	S/ 1,147.00	S/ 270.00	S/ 877.00
CR2	Ausencia de codificación de productos de MP	S/ 3,084.00	S/ 672.00	S/ 2,412.00
CR3	Falta de planificación de producción			
CR4	Falta de planificación de requerimiento de materiales	S/ 3,160.80	S/ 1,746.00	S/ 1,414.80
TOTAL				S/ 4,703.80

La tabla muestra el beneficio de aplicar las herramientas de mejora por cada causa raíz encontrada en la empresa, obteniendo un total de 4,703.80 soles como beneficio.

2.5.4 Evaluación económica financiera

Para la obtención de los datos de la inversión total por las herramientas implementadas se realizó el cálculo y se obtuvo los siguiente:

Figura 23

Inversión total

Inversión Total	S/ 4,703.80
Costo de Oportunidad	15%

Figura 24

Estado de Resultados

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6
Costos Operativos		S/.12,000.0	S/.12,000.0	S/.12,000.0	S/.12,000.0	S/.12,000.0	S/.12,000.0	S/.12,000.0	S/.12,000.0	S/.12,000.0	S/.12,000.0
Depreciación de activos		S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3
GAV		S/.2,400.0	S/.2,400.0	S/.2,400.0	S/.2,400.0	S/.2,400.0	S/.2,400.0	S/.2,400.0	S/.2,400.0	S/.2,400.0	S/.2,400.0
Utilidad antes de impuestos		S/.41,517.4	S/.41,517.4	S/.41,517.4	S/.41,517.4	S/.41,517.4	S/.41,517.4	S/.41,517.4	S/.41,517.4	S/.41,517.4	S/.41,517.4
Impuestos		S/.12,455.2	S/.12,455.2	S/.12,455.2	S/.12,455.2	S/.12,455.2	S/.12,455.2	S/.12,455.2	S/.12,455.2	S/.12,455.2	S/.12,455.2
Utilidad después de impuestos		S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1

Figura 25

Flujo de caja

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad antes de impuestos		S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1	S/.29,062.1
Depreciación de activos		S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3	S/.528.3
Inversión	-S/.4,703.8										
Flujo Neto Efectivo	-S/.4,703.8	S/.29,590.4	S/.29,590.4	S/.29,590.4	S/.29,590.4	S/.29,590.4	S/.29,590.4	S/.29,590.4	S/.29,590.4	S/.29,590.4	S/.29,590.4

VAN	S/ 29,590.40
TIR	52.42%
PRI	2.30

Propuesta de mejora en las operaciones para incrementar la eficiencia en una empresa de calzado en la ciudad de Trujillo, 2023

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6	S/.56,445.6
Egresos		S/.26,855.2	S/.26,855.2	S/.26,855.2	S/.26,855.2	S/.26,855.2	S/.26,855.2	S/.26,855.2	S/.26,855.2	S/.26,855.2	S/.26,855.2
VNA Ingresos		S/.56,445.60									
VNA Egresos		S/.26,855.21									
Beneficio/Costo		S/.2.10									

Nota. En la figura se muestra el flujo de caja donde se aprecia que el VAN es de S/ 29,590.40, TIR es de 52.42 5 y el

BENEFICIO/COSTO es de 2,10 soles lo que quiere es que por cada sol invertido gana 2,10 soles.

2.6. Aspectos éticos

El presente estudio de investigación se fundamenta en la inclusión de conceptos respaldados por referencias bibliográficas, tanto en citas textuales como parafraseadas con el objetivo de preservar la autenticidad del contenido y respeto por los derechos de autor en función a las Normas APA en su séptima edición. La metodología se lleva a cabo para proteger la integridad del trabajo de investigación, evitando cualquier forma de plagio que pueda comprometer validez académica.

Todas las citas utilizadas provienen de fuentes confiables y se han empleado de manera adecuada dentro del contexto académico correspondiente, siguiendo estrictamente el método científico, asegurando la precisión de los datos presentados. Es relevante destacar que en la elaboración de esta investigación se han tenido en cuenta los principios éticos que todo investigador debe seguir, garantizando así la calidad y credibilidad del trabajo.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Después de evaluar el impacto de cada causa raíz, y diagnosticar cada pérdida, procedemos a obtener los resultados.

3.1. Resultado 1

Con la implementación de la metodología 5S para la CR1 (falta de orden y limpieza) se espera reducir el tiempo de búsqueda insumos y materiales, donde se logra reducir los costos de S/ 1,147.00 a S/ 270.00 así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 34

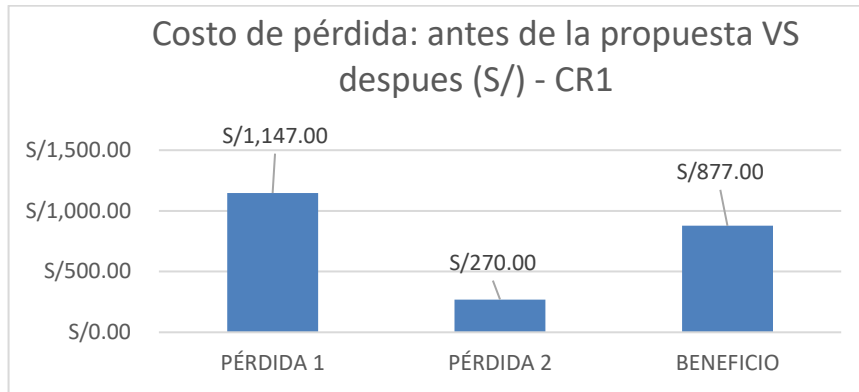
Costo actual VS costos después de la propuesta al implementar la metodología 5S

DESCRIPCIÓN	PÉRDIDA 1	PÉRDIDA 2	BENEFICIO
CR1	S/ 1,147.00	S/ 270.00	S/ 877.00
			76.46%

Nota. La tabla muestra el costo total perdido antes y después de la propuesta de mejora, además también se observa el beneficio en porcentaje por la aplicación de la herramienta de mejora.

Figura 26

Costos antes y después de la propuesta: 5S



Nota. El gráfico muestra el costo perdido antes y después de la implementación de la herramienta de mejora 5S.

3.2. Resultado de la 2

Con la implementación del método ABC para la CR2 (ausencia de codificación de materiales) se espera reducir el tiempo de búsqueda de materiales, los costos reducen de S/ 3,084.00 a S/ 672.00 así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 35

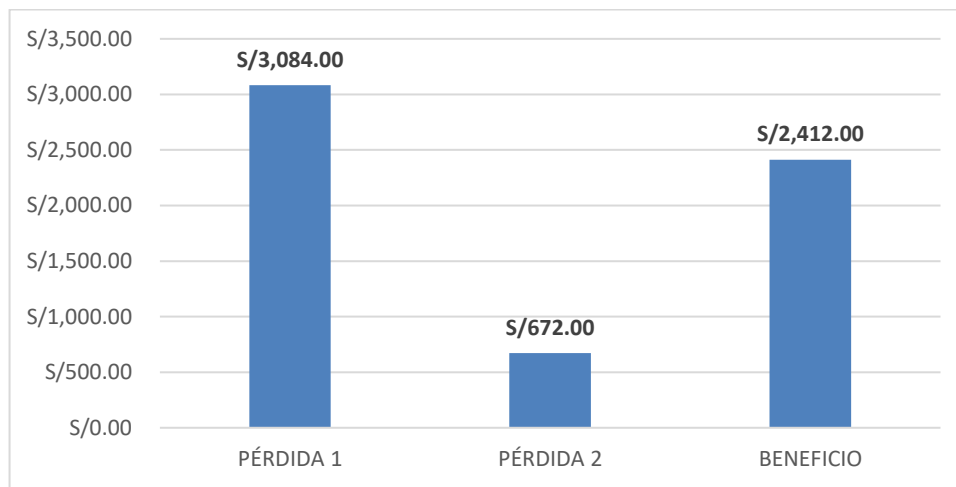
Costo actual VS costos después de la propuesta al implementar la clasificación ABC

DESCRIPCIÓN	PÉRDIDA 1	PÉRDIDA 2	BENEFICIO
CR2	S/ 3,084.00	S/ 672.00	S/ 2,412.00
			78,21%

Nota. La tabla muestra el costo total perdido antes y después de la propuesta de mejora, además también se observa un beneficio del 78,21% por la aplicación de la herramienta de mejora.

Figura 27

Costos antes y después de la propuesta: Clasificación ABC



Nota. El gráfico muestra el costo perdido antes y después de la implementación de la herramienta de mejora del método ABC.

3.1. Resultado 3

Con la implementación de la herramienta de mejora MRP para la CR3 y CR4 (Falta de planificación de producción y requerimiento de materiales) se espera reducir los costos reducen de S/ 3,160.80 a S/ 1,746.80 así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 36

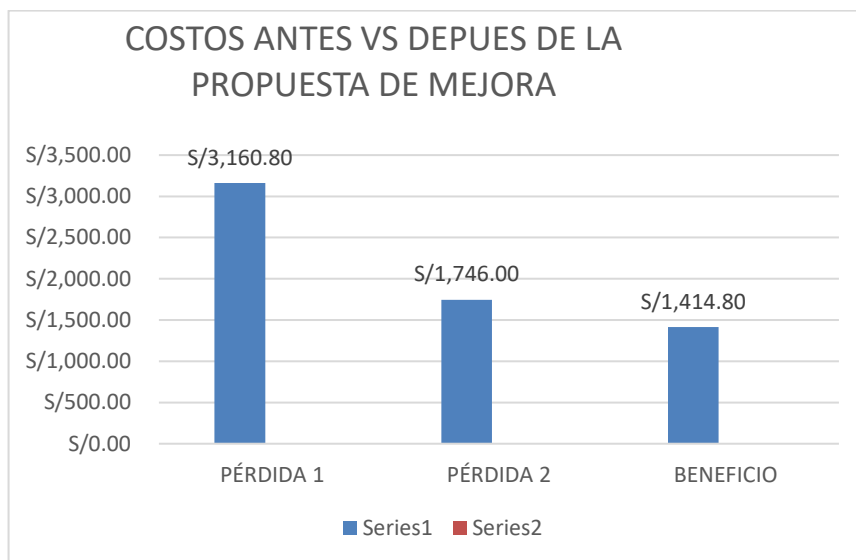
Costo actual VS costos después de la propuesta al implementar el plan maestro de producción y requerimiento de materiales.

DESCRIPCIÓN	PÉRDIDA 1	PÉRDIDA 2	BENEFICIO
CR3 / CR4	S/ 3,160.80	S/ 1,746.00	S/ 1,414.80 44,76%

Nota. La tabla muestra el costo total perdido antes y después de la propuesta de mejora, además también se observa el beneficio en porcentaje por la aplicación de la herramienta de mejora.

Figura 28

Costos antes y después de la propuesta: Plan requerimiento de materiales



Nota. El gráfico muestra el costo perdido antes y después de la implementación de la herramienta de mejora MRP (plan de requerimiento de materiales), obteniendo un beneficio de S/ 1,414.80.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSION

Limitaciones

Debido a la forma de adquirir materiales e insumos para la fabricación de calzado, el encargado al querer obtener dicho material, en varias ocasiones no lograba conseguirlo de inmediato, por ende, la producción de calzado se retrasaba a falta de material, y no se podía cumplir con el cliente en el tiempo establecido.

La presente investigación cuenta con antecedentes locales y nacionales por el cual se logró conseguir estudios e investigaciones previas basadas en las herramientas de mejora utilizadas en empresas de calzado, lo que llevo a tomar como guía con empresas similares.

Interpretación comparativa

Para continuar con el desarrollo de la discusión de los resultados se comparó los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación con el resultado de otras investigaciones similares.

Con respecto al objetivo general, se logró determinar que la propuesta de mejora en las operaciones incremento la eficiencia de la empresa de calzado en 76,46% este resultado fue el esperado ya que así lo corroboran los resultados obtenidos por Alvarado y García (2021) la eficiencia incrementa del 63,37% a 82,32%. Por otro lado, Abanto y Castillo (2019) incrementó la eficiencia en un 12%. Estos investigadores utilizaron también las distintas herramientas de mejora como MRP (Plan de requerimiento de materiales).

Con respecto al objetivo específico 1, se realizó el diagnóstico de la situación actual de las operaciones de la empresa, se encontró que los principales problemas son: La falta de orden y limpieza, la ausencia de codificación de la producción y la falta de un plan de producción y requerimiento de materiales, generando una pérdida de S/ 7,391.80 y esto así corroboran los resultados obtenidos por Flores (2017) quien realizó un diagnóstico exhaustivo que permitió la identificación de los principales problemas y logró reducir el tiempo de inactividad en un 10% por ende sus costos disminuyen.

Con respecto al objetivo específico 2, se desarrolló la propuesta de mejora en las operaciones de la empresa de calzado el cual consistió en la aplicación y desarrollo de un plan de producción y requerimiento de materiales donde se evalúa un beneficio de S/ 1,414.80, Además la producción aumenta de 41 pares de calzado a 51 pares de calzado. El investigador Cerna (2019) donde también utilizó el sistema de planificación de materiales MRP donde obtuvo un beneficio económico S/ 13,526.42, por otro lado, Castillo y Arana (2017) tuvo un aumento de producción de 2,78 a 3,87 docenas por cada mil soles y representa un crecimiento de 288,17%.

Con respecto al objetivo específico 3, para la organización de almacenamiento se utilizó las herramientas de manufactura Esbelta: 5S y Clasificación ABC para reducir los costos operacionales por ende incrementar la eficiencia por el cual tenemos un beneficio de S/ 2,412 y expresado en porcentaje analizando antes y después de la propuesta tenemos un incremento en un 78,21%. Chicoma (2020) mediante las 5S obtiene un beneficio de S/ 103,245.30 anualmente. Vargas y Camero (2021) que también implementó las 5S obtuvo un aumento en su producción del 27,6%.

Implicancias

Para poder incrementar la eficiencia en las operaciones de una empresa de calzado, es necesario aplicar un plan de producción y requerimiento de materiales, además mantener ordenado y clasificado los materiales que se encuentran almacenadas.

La propuesta de mejora en las operaciones de empresas de calzado puede generar un efecto positivo, pero previo a esto se debe analizar y diagnosticar la realidad actual de una empresa para obtener un resultado mejor.

Este estudio puede servir de guía para los próximos estudios que requieran profundizar más sobre la propuesta de mejora en las operaciones con respecto al incremento de la eficiencia de la producción de calzado.

Se ha realizado y diseñado instrumentos que permitieron darle solución a los problemas detectados.

CONCLUSIONES

Se diagnóstico la situación actual de la empresa, se observó diferentes problemas los cuales se plasmaron mediante el diagrama Ishikawa entre ellos se tiene la falta de orden y limpieza, Ausencia de codificación de materia prima, la falta del plan maestro y requerimiento de materiales. Se obtuvo una pérdida total de S/ 7,391.80 de las cuatro causas raíz identificadas.

Se desarrolló el plan de requerimiento de materiales MRP de la misma forma se calculó las pérdidas actuales a causa de la falta de material, se obtuvo un costo de S/ 3,160.80

soles y aplicando se incrementó la eficiencia económica ya que calculo la cantidad exacta que se requiere de cada material por mes, se obtuvo el 44,76 % como beneficio. Se desarrollo la metodología 5S la cual tuvo costo de perdida de S/ 1,147.00 debido a las demoras por la búsqueda de material en el almacenamiento, para ello se incrementó la eficiencia, reduciendo los tiempos de demora aplicando esta herramienta el cual se obtuvo un 76.46% de beneficio, esto permitió que se incrementara la eficiencia en las operaciones de la empresa. Asimismo, para el desarrollo de la clasificación ABC, se codifico y clasifiko según el uso de frecuencia de los materiales a utilizar ya que el desorden y falta de codificación generaban tiempos muertos, se obtuvo una pérdida de S/ 3,084.00. mediante la aplicación de la herramienta se redujo el costo a S/ 672.00 obteniendo un beneficio del 78.21%.

Se evaluó la implementación de la propuesta a través del VAN, TIR Y B/C, obteniéndose valores de S/ 29,590.40 soles, 52.42%, 2.1 respectivamente. Lo cual concluye que la propuesta es rentable para esta empresa.

REFERENCIAS

- Abanto Melendez, M., & Del Castillo Leon, S. (Julio de 2019). PUCP. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15053/ABANTO%20MELENDEZ_DEL%20CASTILLO%20LE%c3%93N_PROPUESTA_M EJORA_OPERACIONES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alvarado Enero, A. J., & García Talavera, N. L. (diciembre de 2021). Repositorio ULIMA. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15580/Alvarado-Garcia_Propuesta-mejora-eficiencia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castillo Zavaleta, E. A., & Arana Tafur, M. (2017). Repositorio UPAO. Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/3368/REP_ING.IN D_EDWIN.CASTILLO_EVERING.ARANA_PROPUESTA.SISTEMA.MRP.IN CREMENTAR.PRODUCTIVIDAD.L%c3%8dNEA.FABRICACI%c3%93N.CA LZADOS.EMPRESA.ESTEFANY.ROUSS.TRUJILLO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cerna Salvador, J. V. (2019). Repositorio UPN. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22521/Cerna%20Salvador%20Joseph%20Vagner.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Chicama Galvez, J. C. (2020). Repositorio UPN. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24289/Chicama%20Galvez%20Jose%20Carlos%20Alonso.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

CITEccal, (2019). "Perú: Situación actual del sector cuero y calzado". Lima. Obtenido de

<https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf>

COMEXPERU. (26 de Agosto de 2022). Sociedad de Comercio Exterior del Perú .

Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-86-de-las-mypes-peruanas-fueron-informales-en-2021-y-sus-ventas-fueron-un-27-menores-que-las-de-2019-pese-a-reactivacion-economica>

Cuatrecasas. (2017). INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PLANTA. Ingeniería Lean.

Barcelona : PROFIT editorial.

Flores Philip, W. E. (Octubre de 2017). Repositorio PUCP. Obtenido de

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9706/FLORES_WLLY_PROCESOS_MEJORA_SMED_5S_CONFECCIONES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García, J. (2020). Intro a los Sistemas de Planificación y Control de Operaciones.

García, M. (10 de octubre de 2023). GESTIÓN. Obtenido de

<https://gestion.pe/economia/empresas/colocacion-de-calzado-de-empresas-trujillanas-cae-a-cuarta-parte-en-el-mercado-noticia/>

Jacobs, R., & Chase, R. (2014). ADMINISTRACIONES DE OPERACIONES.

Producción y cadena de suministros. México: Mc Graw Hill.

- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. México: PEARSON.
- López, R., & Rodríguez, I. (2018). Repositorio UNAM .
- Macías Acosta, R., León Resendiz, A., & Limón Lozano, C. (2019). Dialnet . Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750256>
- Miño Cascante, Gloria; Saumell Fonseca, Elena;. (Agosto de 2015). Scielo. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852015000200007&lang=es
- Oliveira Costa, R., Silva Santos, R., & Maniçoba da Silva, A. (2016). Redalyc.org. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81049426003>
- Pulla Morocho, C. A. (Julio de 2020). Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8303892>
- Rajadell, M., & Sanchez, J. L. (2010). LEAN MANUFACTURING. La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz Santos.
- Revista del calzado. (01 de Agosto de 2022). Obtenido de <http://revistadelcalzado.com/zapatos-anuario-sector-mundial-calzado-2021/>
- Reyes Zotelo, Y., Mula, J., Díaz Madroñero, M., & Gutiérrez González, E. (Diciembre de 2017). Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=233154079005>

RPP. (7 de Junio de 2022). RPP Economía. Obtenido de

<https://rpp.pe/economia/economia/trujillo-el-40-de-fabricantes-de-calzado-dejaron-de-producir-por-el-alza-del-precio-de-los-insumos-noticia-1410330>

Schroeder, R., Meyer, S., & Rungtusanatham, M. (2011). ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. Conceptos y casos contemporáneos. México: Mc Graw Hill.

SNI. (Junio de 2019). Sociedad Nacional de Industrias . Obtenido de

<https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/06/Resumen-Industria-de-Calzado.pdf>

Ugaz, C. P. (12 de Octubre de 2020). Revista Digital de la Cámara comercio de Lima.

Obtenido de <https://lacamara.pe/nuevas-oportunidades-para-el-calzado-peruano/>

Vargas Crisóstomo, E. L., & Camero Jiménez, J. W. (28 de Octubre de 2021). Redalyc.

Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/816/81669876011/>

Barcia, K., y Hidalgo, D. (2013). Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio. Revista Tecnológica - ESPOL, 18(1), 69-75. Recuperado De <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/%20article/view/226/>

Anexos

ANEXO N° 1. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES	ESC. MED
V. Independiente: Operaciones	Todas aquellas actividades que tienen relación con las áreas de la misma que generan el producto o servicio que se ofrece a los clientes.	Nivel de cumplimiento de las mejoras en las operaciones	Eficiencia de los procesos en las operaciones.	% Planificación de producción	%
V. Dependiente: Eficiencia.	La eficiencia denota optimización de recursos, ser eficiente es “hacerlo mejor con lo mismo”	Variable medible mediante el control de la producción y comparación de la producción real y la esperada aplicando la propuesta de mejora.	Relación de la producción real vs la producción esperada por %.	Costo de organización de almacenamiento Costo de planificación de producción	S/

ANEXO N° 2. Entrevista al dueño de la empresa de calzado

ENTREVISTA - EMPRESA DE CALZADO		
Entrevista realizada al dueño de la empresa, para recolectar datos para el diagnostico actual de la empresa.		
Fecha:		16 de setiembre del 2023
1	¿Actualmente con cuantos colaboradores cuenta?	En total somos 4 trabajadores, entre ellos tenemos: 1 en el area de diseño y cortado, 1 en el area de perfilado, 1 en el area de armado, y uno en el area de acabado y alistado.
2	¿Qué tipo de calzado fabrica y que tipo de cuero utiliza?	Producimos calzado para dama en cuero sintetico; como sandalias, mocasines y botines en variedad de modelos de cada tipo de calzado.
3	¿ Cual es su produccion mensual?	actualmente se esta produciendo aproximadamente una docena de calzado diarios, por lo que quiere decir que se produce 24 docenas al mes.
4	¿ Como se abastece de material?	Para adquirir el material, nos trasladamos hasta la avenida Unión donde ya tenemos proveedores fijos.
5	¿Cuantos clientes tiene por semana	Tenemos 6 clientes por semana.
6	¿ Cumple con las entregas de pedido en la fecha establecida?	A veces no, esto sucede por lo que realizamos compras semanales por pedido, y muchas no encontramos el material requerido, y este demora en llegar, un promedio de 2 a 7 dias.
7	¿ Realiza mantenimiento a sus equipos y herramientas ?	No, por el momento no se han presentado fallas en los equipos.

ANEXO N° 3. Guía de observación para la recopilación de datos

GUÍA DE OBSERVACIÓN - EMPRESA DE CALZADO

OBJETIVO: Observar y evaluar el desempeño realizado por el trabajador dentro de la empresa en área de producción y almacén.

N°	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	TALVEZ	OBSERVACIONES
1	El trabajador llega a tiempo al lugar de trabajo.	X			
2	El área de trabajo se encuentra limpia y ordenada.		X		
3	Ubica con facilidad los materiales a utilizar.		X		
4	Los materiales se encuentran clasificados según su uso.		X		
5	Lleva un control de inventario		X		
6	Usa formatos Kardex				
7	Cuenta con un proceso productivo establecido	X			Cortado, Perfilado, Armado, Alistado y acabado
8	Los equipos y/o herramientas funcionan correctamente			X	
9	Se le realiza mantenimiento		X		

ANEXO N° 4. Formato Kardex

CONTROL DE EXISTENCIAS DE LA EMPRESA DE CALZADOS					
Descripción:				Código:	
				Folio N°:	
FECHA	N° DOCUMENTO	DESCRIPCION	ENTRADA	SALIDA	STOCK

ANEXO N° 5. Orden de compra

REQUERIMIENTO DE COMPRA				
N°REQ-000-001				Fecha:
Área que solicita:				
Área dirigida:				
Código	Descripción	U.M.	Cantidad	Observaciones

ANEXO N° 6. Solicitud de cotización

SOLICITUD DE COTIZACION					
N°COT-000-001			Fecha:		
Para:					
Descripción	U.M.	Cantidad	Precio	Lead time	Observaciones
ENTREGA DE PEDIDO					
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Administrador					

ANEXO N° 7. Registro de venta

REGISTRO DE DESPACHO			
N°RV-000-001			Fecha:
Cliente:			
Lote:			
Código	Descripción	Cantidad	Observaciones
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Almacén			

ANEXO N° 8. Error de pronóstico de sandalias

SANDALIAS

Item	Demanda Real	Pronóstico	Error de pronóstico	Error cuadrático medio (MSE)	Desviación estándar de los errores (DEE)	Desviación absoluta media (MAD)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	24.00	13	- 11.00	121.00	121.00	11.00	46%
2	25.50	12	- 13.50	182.25	182.25	13.50	53%
3	25.00	10	- 15.00	225.00	225.00	15.00	60%
4	28.50	9	- 19.50	380.25	380.25	19.50	68%
5	31.00	7	- 24.00	576.00	576.00	24.00	77%
6	36.50	6	- 30.50	930.25	930.25	30.50	84%
Error			- 18.92	402.46	20.06	18.92	65%

ANEXO N° 9. Error de pronóstico de Botines

BOTINES

Item	Demanda Real	Pronóstico	Error de pronóstico	Error cuadrático medio (MSE)	Desviación estándar de los errores (DEE)	Desviación absoluta media (MAD)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	8.00	4	- 4.00	16.00	16.00	4.00	50%
2	6.50	3	- 3.50	12.25	12.25	3.50	54%
3	7.00	2	- 5.00	25.00	25.00	5.00	71%
4	6.00	2	- 4.00	16.00	16.00	4.00	67%
5	5.50	1	- 4.50	20.25	20.25	4.50	82%
6	5.00	1	- 4.00	16.00	16.00	4.00	80%
Error			- 4.17	17.58	4.19	4.17	67%

ANEXO N° 10. Error de pronóstico de Mocasines

MOCASINES							
Item	Demanda Real	Pronóstico	Error de pronóstico	Error cuadrático medio (MSE)	Desviación estándar de los errores (DEE)	Desviación absoluta media (MAD)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	10.00	9	- 1.00	1.00	1.00	1.00	10%
2	9.50	7	- 2.50	6.25	6.25	2.50	26%
3	10.50	8	- 2.50	6.25	6.25	2.50	24%
4	9.00	5	- 4.00	16.00	16.00	4.00	44%
5	10.00	7	- 3.00	9.00	9.00	3.00	30%
6	9.50	3	- 6.50	42.25	42.25	6.50	68%
Error			- 3.25	13.46	3.67	3.25	34%

ANEXO N° 11. Plan Maestro de producción PMP

Mocasines							
Inv. Inicial	0	SS	1				
Lead Time	0						
Periodo	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Pronostico Demanda		18	14	16	10	14	6
Pedidos anticipados							
Requerimientos Bruto		18	14	16	10	14	6
Inventario	0	1	1	1	1	1	1
Produccion prog PMP		18	13	15	9	13	5
Emission de ordenes		18	13	15	9	13	5

Botines							
Inv. Inicial	0	SS	0				
Lead Time	0						
Periodo	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Pronostico Demanda		8	6	4	4	2	2
Pedidos anticipados							
Requerimientos Bruto		8	6	4	4	2	2
Inventario	0	0	0	0	0	0	0
Produccion prog PMP		8	6	4	4	2	2
Emission de ordenes		8	6	4	4	2	2

Sandalias							
Inv. Inicial	0	SS	1				
Lead Time	0						
Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Pronostico Demanda		26	24	20	18	14	12
Pedidos anticipados							
Requerimientos Bruto		26	24	20	18	14	12
Inventario	0	1	1	1	1	1	1
Produccion prog PMP		25	24	20	18	14	12
Emision de ordenes		25	24	20	18	14	12

ANEXO N° 12. Plan de requerimiento de materiales

SKU 1: MOCASINES

Inventario 0
 Tamaño de lote : LFL
 Stock de seguridad : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
Pedidos Planeados		18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
Lanzamiento de ordenes		18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00

SKU 2: BOTINES

Inventario 0
 Tamaño de lote : LFL
 Stock de seguridad : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		8	6	4	4	2	2
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		8.00	6.00	4.00	4.00	2.00	2.00
Pedidos Planeados		8.00	6.00	4.00	4.00	2.00	2.00
Lanzamiento de ordenes		8	6	4	4	2	2

SKU 3: Sandalias

Inventario 0

Tamaño de lote : LFL

Stock de seguridad : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		25	24	20	18	14	12
Entradas Previstas		-					
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		25.00	24.00	20.00	18.00	14.00	12.00
Pedidos Planeados		25.00	24.00	20.00	18.00	14.00	12.00
Lanzamiento de ordenes		25	24	20	18	14	12

MAT : caja

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
MOCASINES	1	18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
BOTINES	1	8	6	4	4	2	2
sandalias	1	25	24	20	18	14	12
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Total	51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

Inventario 0

Tamaño de lote : LFL LT: 1

Stock de seguridad : 1

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Entradas Previstas		-					
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Pedidos Planeados		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Lanzamiento de ordenes		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

MAT 2. BOLSA

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	1	18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
SKU2	1	8	8	8	8	8	8
SKU3	1	25	24	20	18	14	12
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Total	51.00	45.00	43.00	35.00	35.00	25.00

Inventario 0
 Tamaño de lote : LFL LT: 1
 Stock de seguridad : 1

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		51.00	45.00	43.00	35.00	35.00	25.00
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		51.00	45.00	43.00	35.00	35.00	25.00
Pedidos Planeados		51.00	45.00	43.00	35.00	35.00	25.00
Lanzamiento de ordenes		51.00	45.00	43.00	35.00	35.00	25.00

MAT 3. Cuero

¿Quién lo requiere ?	DOC/METRI	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	2	36.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
SKU2	2	16	12	8	8	4	4
SKU3	2	50	48	40	36	28	24
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Total	102.00	73.00	63.00	53.00	45.00	33.00

Inventario 2
 Tamaño de lote : LFL LT: 1
 Stock de seguridad : 1

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		102.00	73.00	63.00	53.00	45.00	33.00
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	2	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		100.00	73.00	63.00	53.00	45.00	33.00
Pedidos Planeados		100.00	73.00	63.00	53.00	45.00	33.00
Lanzamiento de ordenes		100.00	73.00	63.00	53.00	45.00	33.00

MAT 6. MARCADOR

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SKU2	0	-	-	-	-	-	-
SKU3	0	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Total	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Inventario 2
 Tamaño de lote : LFL LT: 1
 Stock de seguridad : 1

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	2	1	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		-	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Pedidos Planeados		-	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Lanzamiento de ordenes		-	-	1.00	1.00	1.00	1.00

MAT 7. JEBE LIQUIDO

¿Quién lo requiere ?	Litro/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	0.5	18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
SKU2	0.5	4	3	2	2	1	1
SKU3	0.5	13	12	10	9	7	6
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Total	34.50	28.00	27.00	20.00	21.00	12.00

Inventario 2
 Tamaño de lote : LFL LT: 1
 Stock de seguridad : 1

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		34.50	28.00	27.00	20.00	21.00	12.00
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	2	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		32.50	28.00	27.00	20.00	21.00	12.00
Pedidos Planeados		32.50	28.00	27.00	20.00	21.00	12.00
Lanzamiento de ordenes		32.50	28.00	27.00	20.00	21.00	12.00

MAT 8. PEGAMENTO

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	0.5	9.00	6.50	7.50	4.50	6.50	2.50
SKU2	0.5	4	3	2	2	1	1
SKU3	0.5	13	12	10	9	7	6
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
Total		25.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50

Inventario 1
Tamaño de lote : LFL LT: 0
Stock de seguridad : 0

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		25.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50
Entradas Previstas		-					
Stock Final	1	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		24.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50
Pedidos Planeados		24.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50
Lanzamiento de ordenes		24.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50

MAT 9. Hebilla

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	1	18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
SKU2	1	8	6	4	4	2	2
SKU3	1	25	24	20	18	14	12
			-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-
Total		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

Inventario 1
Tamaño de lote : LFL LT: 0
Stock de seguridad : 0

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Entradas Previstas		-					
Stock Final	1	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		50.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Pedidos Planeados		50.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Lanzamiento de ordenes		50.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

MAT 10. Hilo nylon

¿Quién lo requiere ?	METRO/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	2	36.00	26.00	30.00	18.00	26.00	10.00
SKU2	2	16	12	8	8	4	4
SKU3	2	50	48	40	36	28	24
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Total	102.00	86.00	78.00	62.00	58.00	38.00

Inventario: 6
 Tamaño de lote : LFL LT: 0
 Stock de seguridad : 0

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		102.00	86.00	78.00	62.00	58.00	38.00
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	6	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		96.00	86.00	78.00	62.00	58.00	38.00
Pedidos Planeados		96.00	86.00	78.00	62.00	58.00	38.00
Lanzamiento de ordenes		96.00	86.00	78.00	62.00	58.00	38.00

MAT 11. CLAVOS 3/4"

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	12	216.00	156.00	180.00	108.00	156.00	60.00
SKU2	12	96	72	48	48	24	24
SKU3	12	300	288	240	216	168	144
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Total	612.00	516.00	468.00	372.00	348.00	228.00

Inventario: 2
 Tamaño de lote : LFL LT: 0
 Stock de seguridad : 0

Período	Inicial	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Necesidades Brutas		612.00	516.00	468.00	372.00	348.00	228.00
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	2	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		610.00	516.00	468.00	372.00	348.00	228.00
Pedidos Planeados		610.00	516.00	468.00	372.00	348.00	228.00
Lanzamiento de ordenes		610.00	516.00	468.00	372.00	348.00	228.00

MAT 12: CEMENTO

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
SKU1	0.5	9.00	6.50	7.50	4.50	6.50	2.50
SKU2	0.5	4	3	2	2	1	1
SKU3	0.5	13	12	10	9	7	6
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
Total		25.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50

Inventario 2
Tamaño de lote : LFL LT: 1
Stock de seguridad : 0

Período	Inicial	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Necesidades Brutas		25.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50
Entradas Previstas		-					
Stock Final	2	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		23.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50
Pedidos Planeados		23.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50
Lanzamiento de ordenes		23.50	21.50	19.50	15.50	14.50	9.50

MAT 13: SUELA PVC

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
SKU1	1	18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
SKU2	1	8	6	4	4	2	2
SKU3	1	25	24	20	18	14	12
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
Total		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

Inventario 2
Tamaño de lote : LFL LT: 1
Stock de seguridad : 1

Período	Inicial	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Necesidades Brutas		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Entradas Previstas		-					
Stock Final	2	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Pedidos Planeados		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Lanzamiento de ordenes		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

MAT 14: PLANTA

¿Quién lo requiere ?	Unid/DOC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
SKU1	1	18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
SKU2	1	8	6	4	4	2	2
SKU3	1	25	24	20	18	14	12
SKU4	1	-	-	-	-	-	-
SKU5	1	-	-	-	-	-	-
Total		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

Inventario 2
Tamaño de lote : LFL LT: 0
Stock de seguridad : 0

Período	Inicial	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Necesidades Brutas		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	2	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Pedidos Planeados		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Lanzamiento de ordenes		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

MAT 15: BENCINA

¿Quién lo requiere ?	L/DOC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
SKU1	0.2	3.60	2.60	3.00	1.80	2.60	1.00
SKU2	0.2	2	1	1	1	0	0
SKU3	0.2	5	5	4	4	3	2
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
Total		10.20	8.60	7.80	6.20	5.80	3.80

Inventario 3
Tamaño de lote : LFL LT: 0
Stock de seguridad : 0

Período	Inicial	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Necesidades Brutas		10.20	8.60	7.80	6.20	5.80	3.80
Entradas Previstas		-	-	-	-	-	-
Stock Final	3	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		7.20	8.60	7.80	6.20	5.80	3.80
Pedidos Planeados		7.20	8.60	7.80	6.20	5.80	3.80
Lanzamiento de ordenes		7.20	8.60	7.80	6.20	5.80	3.80

MAT 16: ETIQUETA							
¿Quién lo requiere ?	Unid#DOC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
SKU1	1	18.00	13.00	15.00	9.00	13.00	5.00
SKU2	1	8	6	4	4	2	2
SKU3	1	25	24	20	18	14	12
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Total	51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00

Inventario	2						
Tamaño de lote :	LFL		LT:	1			
Stock de seguridad :	1						

Período	Inicial	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Necesidades Brutas		51.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Entradas Previstas		-					
Stock Final	2	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Pedidos Planeados		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00
Lanzamiento de ordenes		49.00	43.00	39.00	31.00	29.00	19.00