

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR COSTOS EN UNA FÁBRICA DE CALZADO, 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autoras:

Ines Anthonella Collazos Roque
Vanessa Guadalupe Mendoza Incil

Asesor:

Ing. Enrique Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

A nuestros padres:
Por su sacrificio, motivación y apoyo incondicional que nos brindaron día a día y gracias a ellos podamos cumplir una meta más de nuestra vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirnos culminar nuestra profesión, brindándonos valentía y perseverancia en cada batalla que se presentó y así poder lograr una de nuestras metas.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
Tabla de contenidos	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
RESUMEN	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad problemática.....	10
1.2. Formulación del problema	24
1.3. Objetivos	24
1.4. Hipótesis	25
1.5. Variables	25
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	26
2.1. Tipo de investigación	26
2.2. Población y muestra	26
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	27
2.4. Aspectos éticos.....	28
2.5. Diagrama de Ishikawa.....	29
2.5.1. Matriz de priorización del Ishikawa.....	30
2.5.2. Matriz de Operacionalización del Ishikawa general	31
2.5.3. Solución propuesta.....	33
2.6. Evaluación de las Causas Raíces	34
2.7. Propuesta de las solución Causas Raíces	60
2.7.1. PR1: Implementación de tabla y gráfica de control de eficiencia y eficacia del personal	60
2.7.2. PR2: Implementación de formato de inspección de herramientas manuales .	61
2.7.3. PR3: Diseño e implementación de matriz IPER y capacitaciones en riesgos	62
2.7.4. PR4: Implementación de MRP para control de materiales	63
2.7.5. PR5: Implementación de sistema de facturación y control de ingresos.....	64
2.7.6. PR6: Implementación de MRP para control de materiales	65
CAPÍTULO III. RESULTADOS	67
3.1. Realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado sin la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.....	67

3.2. Elaborar la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021.	68
3.3. Realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado posterior a la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.....	69
3.4. Determinar si una propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021.	70
3.5. Evaluar económicamente la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística en una fábrica de calzado, 2021.....	72
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	73
4.1. Discusión	73
4.2. Conclusiones	78
Referencias	79
ANEXOS	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de priorización del Ishikawa	31
Tabla 2. Matriz de priorización del Ishikawa general	31
Tabla 3. Matriz de indicadores	32
Tabla 4. Pérdida por CR1	34
Tabla 5. Costos perdidos por CR1	34
Tabla 6. Detalle de pérdida por CR1	35
Tabla 7. Tabla control de eficiencia	36
Tabla 8. Tabla control de eficacia	37
Tabla 9. Pérdida por CR2	39
Tabla 10. Detalle de pérdida por CR2	39
Tabla 11. Formato de inspección y control de herramientas	40
Tabla 12. Pérdida por CR3	41
Tabla 13. Detalle de pérdida por CR3	41
Tabla 14. Matriz IPER fabrica de calzado 2021	42
Tabla 15. Pérdida por CR4	45
Tabla 16. Detalle de pérdida por CR4	45
Tabla 17. Inventario de seguridad, fábrica de calzado 2021	45
Tabla 18. Registro de compras, fábrica de calzado 2021	46
Tabla 19. Registro de salidas de materiales - MRP, fábrica de calzado 2021	48
Tabla 20. Pérdida por CR5	50
Tabla 21. Detalle de pérdida por CR5	50
Tabla 22. Registro de ventas del sistema de facturación para una empresa de calzado, 2021	52
Tabla 23. Registro mensual de ventas por producto en una empresa de calzado, 2021	54
Tabla 24. Registro mensual de ventas en soles en una empresa de calzado, 2021	54
Tabla 25. Control mensual de proveedores de una empresa de calzado, 2021	55
Tabla 26. Pérdida por CR6	56
Tabla 27. Detalle de pérdida por CR6	56
Tabla 28. Indicadores globales de gestión de stock	57
Tabla 29. Materia prima enviada a producción	57
Tabla 30. Índice de rotación de materiales en producción	59

Tabla 31. Eficiencia de materiales en proceso productivo _____	59
Tabla 32. Beneficio por PR1 _____	60
Tabla 33. Evaluación económica de la propuesta PR1 _____	60
Tabla 34. Beneficio por PR2 _____	61
Tabla 35. Evaluación económica de la propuesta PR2 _____	61
Tabla 36. Beneficio por PR3 _____	62
Tabla 37. Evaluación económica de la propuesta PR3 _____	62
Tabla 38. Beneficio por PR4 _____	63
Tabla 39. Evaluación económica de la propuesta PR4 _____	63
Tabla 40. Beneficio por PR5 _____	64
Tabla 41. Evaluación económica de la propuesta _____	64
Tabla 42. Beneficio por PR6 _____	65
Tabla 43. Evaluación económica de la propuesta _____	65
Tabla 44. Costos de producción antes de la propuesta para 1 docena _____	67
Tabla 45. Costos de producción después de la propuesta para 1 docena _____	69
Tabla 46. Costos de producción antes de la propuesta para de 1 a 12 docenas _____	70
Tabla 47. Costos de producción después de la propuesta para de 1 a 12 docenas _____	70
Tabla 48. Evaluación económica de la propuesta _____	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad _____	11
Figura 2. Porcentaje por sector del uso de las herramientas de Manufactura Esbelta. _____	12
Figura 3. Beneficios de la implantación Lean _____	20
Figura 4. Diagrama Ishikawa de las causas raíces de la deficiente gestión de operaciones _____	29
Figura 5. Diagrama Ishikawa de las causas raíces de la deficiente gestión logística _____	30
Figura 6. Gráfica de control diaria de eficacia y eficiencia _____	38
Figura 7. Vista previa plataforma MRP para una empresa de calzado, 2021 _____	47
Figura 8. Vista previa ingreso de materiales al MRP para una empresa de calzado, 2021 _____	49
Figura 9. Vista previa del sistema de facturación para una empresa de calzado, 2021 _____	51
Figura 10. Vista previa del gráfico de control de facturas del sistema de facturación para una empresa de calzado, 2021 _____	53
Figura 11. Indicadores globales de gestión de Stock en una empresa de calzado, 2021 _____	57
Figura 12. Rotación de producto en almacén de MP de una empresa de calzado, 2021 _____	58
Figura 13. MP dañada en proceso productivo de una empresa de calzado, 2021 _____	58
Figura 14. Índice de rotación de materiales en producción, 2021 _____	59
Figura 15. Esquema general de la propuesta _____	66
Figura 16. Esquema general de la propuesta _____	68
Figura 17. Comparativa de costos de producción y desperdicio de material con y sin propuesta de mejora _____	71
Figura 18. Situación actual de los costos en una fábrica de calzado sin la propuesta de mejora _____	73
Figura 19. Situación actual de los costos en una fábrica de calzado con la propuesta de mejora _____	75
Figura 20. Comparativa de costos en una fábrica de calzado con la propuesta de mejora _____	77

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo: Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística en los costos en una fábrica de calzado, 2021, según su propósito es una investigación aplicada de diseño pre experimental (por que se manipuló la variable gestión de operaciones y logística) y de corte transversal (por que los datos se tomaron en una unidad de tiempo), presentó el tipo descriptivo – cuantitativo, como instrumentos de recolección de datos utilizó a la ficha de observación de tiempos y al Check List los cuales fueron tomados dentro del área de operaciones y logística de la empresa, la muestra de estudio estuvo comprendida por los procesos logísticos y de producción de una empresa de fabricación de calzado para el año 2021, los datos recolectados fueron tratados en hoja de cálculo de Excel con fórmulas matemáticas, donde se utilizó figuras y tablas, posterior al análisis de datos, se pudo concluir de la siguiente manera: Se elaboró la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística la cual efectivamente reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021, sobre todo en los costos por desperdicio de materiales, se determinó que el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística es la reducción de la pérdida de 25,983.7 soles en los costos en una fábrica de calzado, con una inversión de 8,655.8 soles y generando un beneficio de 22,337.9 soles.

Palabras clave: *propuesta, mejora, gestión, operaciones, logística.*

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según DossouPaul, E. (2020), a nivel mundial, actualmente “el objetivo de cualquier fabricante es la satisfacción del cliente, esto se puede lograr entregando el producto de calidad, justo a tiempo a un costo razonable, cualquier organización, ya sea de fabricación o de servicio, sobrevivirá y mantendrá la competencia si es lo suficientemente flexible como para responder de manera continua y sistemática a las necesidades de los clientes y, en consecuencia, agrega valor al producto, el costo de equipo, material y mano de obra aumentará con la tasa de inflación, que son los parámetros dominantes que afectan el precio del producto, una simple matemática, la subutilización de equipos, materiales y mano de obra es una pérdida directa incurrida. Por lo tanto, sin duda alguna, el primer foco de atención debe ser hacia la máxima utilización de estos parámetros dominantes seguido de la reducción de desperdicios en las actividades de fabricación, la manufactura es ahora una herramienta vital en todos los sectores de fabricación, como la automoción, la electrónica, el plástico, el textil, la alimentación, los productos lácteos, la fundición, los estampados y el mantenimiento.” (p.13)

Hemalatha, C. (2020), menciona que “para convertirse en una organización de clase mundial, los requisitos básicos de cualquier empresa de fabricación son la reducción del tiempo de ciclo, un menor coste de fabricación y un inventario mínimo. Para competir en el mundo digital y dinámico, la manufactura esbelta y ágil juega un papel vital para mejorar el proceso de producción, la manufactura esbelta prioriza el valor agregado al eliminar los procesos repetitivos y de valor nulo en el ciclo de fabricación, la fabricación ágil apoya la optimización, estandarización y automatización de los procesos de desarrollo, el propósito de la manufactura esbelta y ágil es la satisfacción del cliente con un precio rentable, el papel

de la manufactura esbelta y ágil es vital para mantener el trabajo óptimo en el inventario de procesos en el flujo de producción.” (p.11)

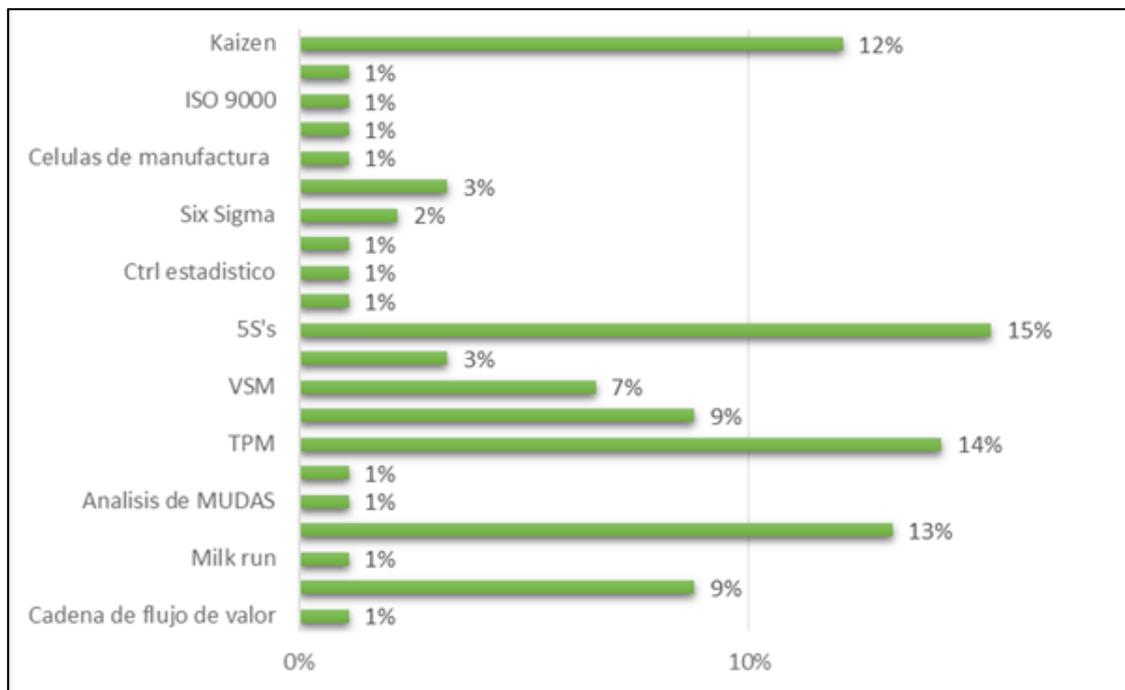


Figura 1. Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad

Fuente: Issamar, K. (2019). Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización

En la figura anterior, Issamar, K. (2019), presenta en su investigación un análisis contextual, donde muestra a las herramientas del sistema de producción de manufactura esbelta que han traído benéficos resultados a la productividad de las empresas del sector productivo industrial, la autora realizó un estudio a 30 empresas a nivel mundial que aplicaron el Lean Manufacturing.

Sarria, M. (2017), menciona que “el escenario en Latinoamérica en la aplicación de Lean Manufacturing en los países de la región es lenta, los países que más han trabajado el aspecto de sistemas de producción asociados a lean han sido México, Brasil y Chile, en el caso de Perú, esta temática es relativamente nueva, ya que en los últimos diez años ha venido cobrando importancia debido a que los esquemas productivos nacionales han estado orientados a la importación gracias a los periodos en los cuales la divisas mantuvieron unos

precios asequibles, prueba de ello es el crecimiento industrial y competitividad reportado en el indicador doing business del Banco Mundial (2018), bajo este panorama, y según las perspectivas que marca el contexto global para los países en vías de desarrollo como el Perú, se hace necesario el trabajo para fortalecer el sector industrial mediante el uso de prácticas de lean manufacturing.” (p.1)

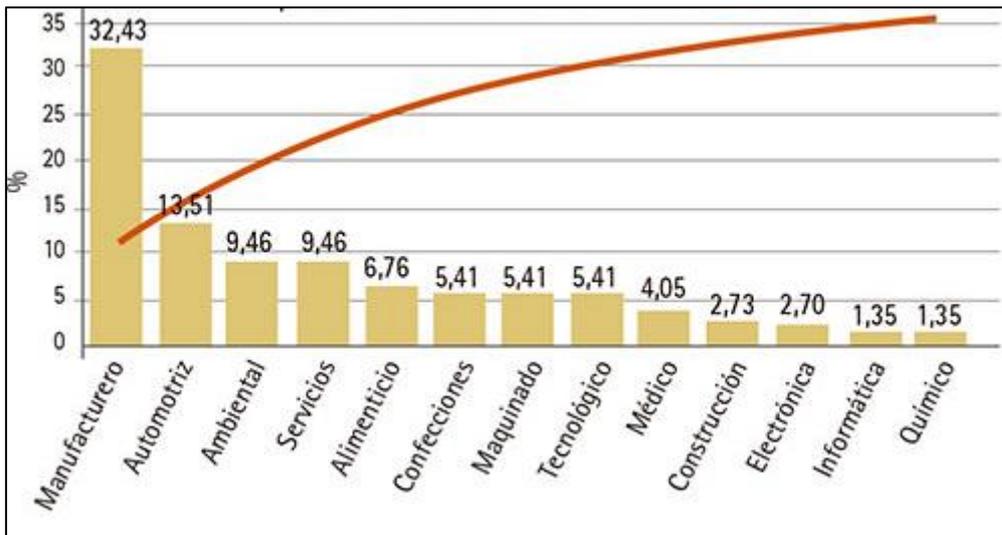


Figura 2. Porcentaje por sector del uso de las herramientas de Manufactura Esbelta.

Fuente: Tapia, J. (2017). Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industrial

Tapia, J. (2017), en la figura anterior muestra la tendencia de uso de las técnicas de la Manufactura Esbelta para los sectores industriales, apuntando que el sector con mayor aplicación es el Manufacturero con un 32,43%, entendiéndose todas aquellas empresas de inyección de plásticos, ensamble componentes, neumáticos, pinturas, entre otros.

Continuando con la descripción de la problemática antes mencionada, según El Instituto de Estudios Económicos y Sociales (2017), “en el último Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros, reportó 3,669 empresas formales de fabricación de calzado, el 42,8% están ubicadas en Lima; 27,6% en La Libertad y en menor medida en Madre de Dios (0,03%) y Amazonas (0,1%)”, del dato mencionado anteriormente, se puede afirmar que en La Libertad existen en total un aproximado de 4000 microempresas y

empresas formales e informales dedicadas a la fabricación y venta de productos relacionados con el cuero, calzado y manufactura, el rubro del calzado tiene un gran potencial dinamizador de la economía y generador de empleos, sin embargo, los propietarios de estas empresas manifiestan que poco o nada han implementado las estrategias que les ofrece el Lean Manufacturing, lo que podría menguar la reducción de sus desperdicios, incrementando su eficiencia y eficacia al momento de darse el proceso productivo.

La empresa en estudio, es una fábrica de calzado, la cual principalmente produce una línea de calzado para varón, esta empresa no es ajena a la problemática antes descrita, ya que ha venido presentando una reducción en su productividad, incrementando el desperdicio de material, tiempo y demás recursos, se ha podido determinar que carece de implementación total de las herramientas de mejora en gestión de operaciones y logística, lo que le ha originado un almacén desordenado, pérdidas de material por deterioro y mala manipulación, al no contar con las adecuadas herramientas de control de inventarios y una adecuada planificación el almacén está reduciendo sus índices de rotación, especialmente en la materia prima que es el cuero, debido a que la cantidad de inventario no es planificada ni controlada adecuadamente lo cual genera una pérdida por tener sobre stock en el inventario y no está en movimiento. Estos problemas se reflejan al momento de consolidar las cuentas y elaborar los estados financieros, reflejando una pérdida en la utilidad esperada, toda esta problemática mencionada se puede mejorar implementando el Lean Manufacturing, lo que va a permitir reducir costos y sobre costos de la empresa. Entre las herramientas lean manufacturing propuestas, tenemos al Diagramas de Causa – Efecto, Gráficos de control, Diagramas de flujo y Planillas de inspección, para la mejora de las operaciones logísticas se implementará un sistema de inventarios y el inventario de seguridad.

1.1.1 Antecedentes de la Investigación

Para una mejor comprensión de la metodología aplicada en la presente investigación, se buscaron investigaciones similares, de acuerdo a la procedencia de la editorial de publicación, las cuales se presentan a continuación:

A nivel internacional

Acevedo, J. y Carrillo, L. (2016), en su investigación titulada: “Análisis y mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Fuego”; publicada por la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, en la ciudad de Bucaramanga – Colombia, presentó un diseño pre experimental, de corte transversal, implementando la herramienta Kaizen a la empresa en estudio, posterior al análisis de su información, concluyó que: “Se logró reducir los despilfarros de transportes de materiales en un 46,7%, traslado de personas en un 40,2% y movimiento de producto en proceso en un 15%; estos resultados se obtuvieron gracias a la redistribución de planta sugerida e implementada, además, con la implementación de la ese SEIRI, se eliminó material ajeno al desarrollo de la operación y se logró recuperar un área de 19.34 m² en la planta, gracias a los cambios obtenidos mediante la implementación de mejoras en el área productiva, Calzado Fuego logró aumentar la capacidad en un 11,64%, lo que significa que la empresa ahora cuenta con un potencial de producción de 292 pares al día.” (p.72)

Masapanta, M. (2014), en su investigación titulada: “Análisis de despilfarros mediante la técnica value stream mapping (vsm) en la fábrica de calzado Lenical”, publicada por la Universidad de Cuenca, en la ciudad de Cuenca – Ecuador, presentó un diseño pre experimental, de corte transversal, implementando la herramienta de VSM, posterior al análisis de su información, concluyó que: “La elaboración del mapeo de la cadena de valor permitió a los empleados de la empresa conocer los procesos de producción de una manera detallada, identificando las operaciones que agregan valor al producto a lo largo proceso de

producción, es decir desde la recepción de los pedidos hasta su despacho, además identificó los despilfarros que se dieron con mayor frecuencia, entre los que tenemos: esperas, sobre procesamientos y defectos; los cuales generan pérdidas significativas para la empresa, con el levantamiento de los procesos se obtuvo información necesaria para la posterior elaboración de estándares, los cuales ayudarán al control de los procesos de producción, al momento de la aplicación de los estándares los empleados deberán recibir capacitación sobre su forma de aplicación y cumplimiento, para generar disciplina y así aplicarlos de la manera correcta, evitando así despilfarros como esperas y transportes innecesarios.” (p.100)

A nivel nacional se presentan los siguientes:

Guzmán, K. (2019), en su investigación titulada: “Implementación del lean manufacturing para reducir los productos no conforme en las áreas de montaje y acabado en el rubro de calzado”, publicada por la Universidad Ricardo Palma, en la ciudad de Lima – Perú, presentó una investigación aplicada de tipo cuantitativa, de método explicativa y diseño experimental, como instrumentos de recolección de datos utilizó los históricos de producción, indicadores de productividad , y los indicadores de costos, posterior al análisis de su información, concluyó que: “e implementar la filosofía del Lean Manufacturing permite reducir la cantidad de productos no conforme que se generaban por un ineficiente control de procesos, así mismo, mantener la filosofía Lean como cultura en la operación permite el desarrollo de mejora continua, se incrementó la productividad en las áreas de montaje y acabado en un 5% y 13.73% respectivamente, lo cual confirma que se implementó exitosamente la filosofía del Lean Manufacturing en la empresa CALIMOD, se redujo el tiempo de ciclo en las áreas de montaje y acabado en un 7.5% Y 31.11% respectivamente, lo cual confirma que se implementó exitosamente la filosófica del Lean Manufacturing en la empresa CALIMOD.” (p.155)

Bermejo, J. (2019), en su investigación titulada: “Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas”, publicada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la ciudad de Lima - Perú, presentó una investigación aplicada de enfoque cuantitativo, explicativa y de diseño experimental, sus instrumentos de recolección de datos fueron la observación, el análisis documental, de evaluación y el Mapeo del Proceso (VSM), posterior al análisis de sus resultados, concluyó que: “La implementación de la herramienta 5S es una de las bases para la implementación de las demás herramientas debido a que además de proporcionar un ordenado y adecuado ambiente de trabajo, promueve el trabajo en equipo y motiva al personal hacia la obtención de los objetivos planteados, la implementación de la herramienta Jidoka a través de la Automatización y la Matriz de auto calidad permitieron reducir en 4 el número de pares de calzados defectuosos, lográndose disminuir en 57.14% los productos defectuosos del total de pares producidos, la implementación de la herramienta Kanban a través del Pull System, el VSM, el Layout, el Diseño de la “U” logística y el sistema de tarjetas permitieron reducir el tiempo de abastecimiento en 2 minutos, lo cual representa un 10.00% del tiempo de abastecimiento inicial de producción.” (p.101)

A nivel local se presentan los siguientes:

Pérez, I. (2015), en su investigación titulada: “Propuesta de mejora de la producción de calzado mediante lean manufacturing para incrementar la rentabilidad en la empresa creaciones Ruhtmir S.R.L.”, publicada por la Universidad Privada del Norte, en la ciudad de Trujillo – Perú, presentó una investigación directa, cuantitativa, con método de análisis y síntesis, como instrumento de recolección de datos utilizó al Check list y la ficha de análisis documental, posterior al análisis de su información, concluyó que: “La aplicación del VSM nos da una visión clara de la necesidad de contratación de un operario y balancear la línea de producción en general reduciendo con esto a un 0% en pérdida de utilidades y aumento

de la producción en 29%, la implementación de la filosofía de 5'S plantea un cambio sustancial de las áreas de trabajo, eliminación de tiempos muertos y mayor identificación y compromiso del personal, el mantenimiento autónomo impacta directamente en el buen estado de la maquinaria y conocimiento de este, se plantea una reducción de un 70% del tiempo actual en paradas de máquina, la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing le proporcionan a la empresa una ventaja competitiva en calidad, Flexibilidad y sobre todo cumplimiento que a largo plazo se vería reflejado en aumento de ventas, mayores utilidades y mayor confianza de su clientela.” (p.150)

Rodríguez, J. (2016), en su investigación titulada: “Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la calidad del producto en la empresa productora de Calzado Lupita S.A. -2016”, publicada por la Universidad Cesar Vallejo, en la ciudad de Trujillo – Perú, presentó una investigación experimental, cuantitativa, utilizó las siguientes herramientas: 5s y Poka Yoke, posterior al análisis de su información, concluyó que: “El resultado obtenido del Check list de calidad tomado antes de la implementación de Lean Manufacturing fue que 73 de 140 pares de zapatos cumplen con las especificaciones técnicas del calzado, debido a la falta de control de calidad del producto terminado y el mal manejo de los materiales utilizados para desarrollar las distintas actividades, la aplicación de 5S impactó de forma radical en las áreas de trabajo y de forma directa en el buen estado de las herramientas y materiales. Se despejaron pasillos, se limpiaron áreas de trabajo, se clasificó y ordenó los materiales necesarios para las actividades. Generando así una mayor satisfacción de los operarios en sus puestos de trabajos, dejando como ejemplo estándares del orden y la limpieza. Por otro lado, Poka Yoke ayudó a disminuir los errores de manchas y mal acabado de costura, esto gracias a la implementación en cada área de una herramienta para disminuir los errores más comunes, se logró mejorar la calidad del producto en un 44% mediante el cumplimiento de especificaciones técnicas, debido a que se disminuyó la

cantidad de defectos encontrados como son: manchas, mal acabado de costura, el no cumplimiento de medidas y cuero con imperfecciones.” (p.9)

1.1.2 Bases Teóricas

Lean Manufacturing

Tinoco, J. (2016), menciona que “la manufactura esbelta o la producción esbelta son términos razonablemente nuevos que pueden se remonta a Jim Womack, el libro de Daniel Jones y Daniel Roos, La máquina que cambió el mundo, en el libro, los autores examinaron las actividades de fabricación ejemplificadas por el sistema de producción de Toyota, la fabricación es la eliminación sistemática de residuos, como su nombre lo indica, lean se centra en eliminar el "desecho" de las actividades de producción, también ha sido exitoso aplicado también a las actividades administrativas y de ingeniería, aunque leído manufactura es un término relativamente nuevo, muchas de las herramientas utilizadas en lean pueden ser se remonta a Fredrick Taylor y los Gilbreath a principios del siglo XX, lo que Lean ha hecho es recopilar algunos métodos industriales de fabricación muy respetados, como prácticas de ingeniería en un sistema que puede funcionar en prácticamente cualquier entorno.” (p.12)

Dossou, P. (2020), menciona que “Lean Manufacturing es una metodología basada en la eliminación de todo lo que no aporta valor añadido en la cadena de suministro, fue desarrollado por Taiichi Ohno, ejecutivo de Toyota en la década de 1950 en Japón (después de la Segunda Guerra Mundial), Lean se basa en eliminar el desperdicio en el proceso, en base a la comprensión de las necesidades del cliente, es una filosofía de gestión que busca reducir el desperdicio y aumentar la productividad y la calidad, esta metodología es utilizada en empresas que siempre buscan la mejora continua, reducción de costos, agilidad productiva, aumento de la capacidad productiva y mejoras en el clima laboral de sus

funcionarios, la manufactura esbelta (LM) ha ayudado tradicionalmente a las industrias a eliminar los procesos sin valor agregado para lograr la excelencia operativa.” (p.34)

De la misma manera, Dossou, P. (2020), indica que esta metodología define siete puntos principales de desperdicio (las siete mudas) y permite implementar las herramientas para reducirlos, los siete residuos son los que se detallan a continuación:

1. Sobreproducción

Producir más de la demanda demandada, la consecuencia es la pérdida de beneficios respecto a los productos que no se venden y la pérdida de espacio de almacenamiento. El programa de producción debe ajustarse a pedido.

2. Sobre almacenamiento

Acumulando materias primas y productos, se dice que es un despilfarro por exceso de existencias, porque estos productos almacenados generan gastos innecesarios. Tenemos que equilibrar la producción y la demanda.

3. Desplazamientos innecesarios

Las pérdidas por desplazamientos innecesarios ocurren cuando los productos se transportan de forma no programada, inútil o desde sistemas inadecuados. Necesitamos mejorar los diseños de producción para reducir las pérdidas.

4. Tratamientos innecesarios

Las pérdidas por tratamientos innecesarios se refieren a las etapas innecesarias del proceso de producción que pueden eliminarse comprometiendo el producto. Se necesita un análisis de proceso en profundidad para trabajar en las necesidades reales.

5. Movimientos innecesarios

Errores de orientación en la ejecución o mala distribución de tareas y la falta de estudio de los parámetros en relación a los tiempos de ejecución de actividades pueden provocar movimientos innecesarios de funcionarios en los procesos productivos. Para

resolver este tipo de pérdidas, es necesario planificar el cronograma y la lógica de trabajo adecuados, luego determinar un tiempo promedio para la ejecución de cada paso y eliminar pasos innecesarios en el proceso.

6. Errores

Cuando el producto se encuentra fuera de los estándares exigidos para la venta, existe un desperdicio por error. Esto provoca un desperdicio de recursos financieros y la posibilidad de sobrecostos de reparación. Esto puede deberse a la mala calidad de los equipos, la baja calificación de los empleados o las herramientas fuera del estándar.

7. Tiempos de espera

La pérdida por tiempo de espera corresponde al tiempo perdido (espera) entre un paso y el siguiente y que es causado por una cola frente a la estación de producción (productos a finalizar). Esto puede deberse a grandes intervalos de tiempo entre procesos y es uno de las mudas más derrochadoras.

Beneficios de la aplicación Lean Manufacturing

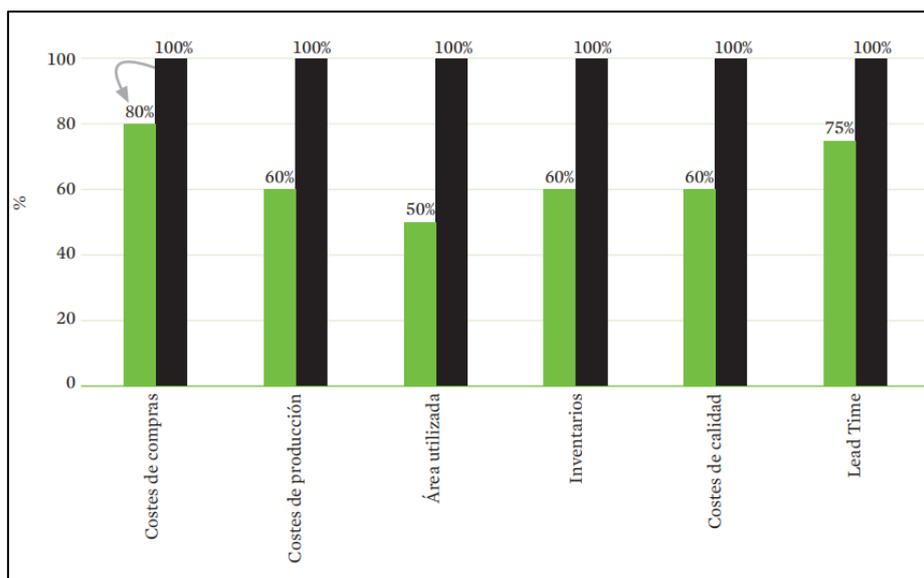


Figura 3. Beneficios de la implantación Lean

Fuente: Hernández, J. y Vizán, A. (2014). Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación

Costo de producción

El Instituto de Secretaría y de Empresas (2015), menciona que “los costos del producto son aquellos que se pueden rastrear hasta el producto y se incluyen en los valores de inventario, en una empresa de fabricación, comprende el costo de los materiales directos, la mano de obra directa y la fabricación, gastos generales, el costo del producto es un costo total de fábrica. Los costos del producto se utilizan para valorar los inventarios que se muestran en el balance como activo hasta su venta. El costo del producto de los bienes vendidos se transfiere al costo de cuenta de bienes vendidos” (p.22)

El cálculo de costos son las técnicas y procesos de determinación de costos. Estas técnicas consisten en principios y reglas que rigen el procedimiento de determinación del costo de productos o servicios. Las técnicas a seguir para el análisis de gastos y los procesos de diferentes productos o servicios difieren de una industria a otra industria, el objetivo principal del cálculo de costos es el análisis de los registros financieros, a fin de subdividir los gastos y asignar cuidadosamente a los centros de costos seleccionados y, por lo tanto, para generar un costo total para los departamentos, procesos o trabajos o contratos de la empresa.

Jayant, P. (2017), menciona que “la contabilidad de costos proporciona un análisis y clasificación de gastos, ya que permitirá el costo total de cualquier unidad particular de producto / servicio que se determinará con un grado razonable de precisión y al mismo tiempo para revelar exactamente cómo se constituye dicho costo total. Por ejemplo, no es suficiente saber que el costo de una pluma es 25, pero la gerencia también está interesada en conocer el costo del material utilizado, la cantidad de mano de obra y otros gastos incurridos para controlar y reducir su costo.” (p.21)

Elementos del costo

Jayant, P. (2017), menciona a los siguientes:

Costo directo de materiales

El costo directo del material se puede definir como "El costo del material que se puede atribuir a un objeto de costo de una manera económicamente viable ". Los materiales directos son aquellos materiales que se pueden identificar en el producto y se puede medir cómodamente y cargar directamente al producto. Así, estos materiales ingresan directamente al producto y forman parte del producto terminado. Por ejemplo, madera en fabricación de muebles, telas en la confección de vestidos, ladrillos en la construcción de una casa. Los siguientes se clasifican normalmente como materiales directos:

(i) Todas las materias primas, como el yute para la fabricación de sacos de yute, el arrabio en la fundición y las frutas en las conservas.

(ii) Materiales comprados específicamente para un trabajo, proceso u pedido específico, como pegamento para encuadernación de libros, Polvo de almidón para vestir hilados.

(iii) Partes o componentes comprados o producidos, como baterías para radios de transistores.

(iv) Materiales de embalaje primarios como cartones, envoltorios, cajas de cartón, etc.

Costo indirecto de material

Materiales, cuyos costos no pueden atribuirse directamente a un objeto de costo en particular. Materiales indirectos son aquellos materiales que normalmente no forman parte del producto terminado. Se ha definido como “Materiales que no pueden asignarse pero que pueden distribuirse o absorberse por centros de costos o unidades de coste”. Estos son:

(i) Tiendas utilizadas en el mantenimiento de maquinaria, edificios, etc., como lubricantes, desperdicios de algodón, ladrillos y cementos.

(ii) Tiendas utilizadas por los departamentos de servicio, es decir, departamentos no productivos como Power House, Boiler Casa y comedor, etc., y

(iii) Materiales que por su pequeño costo no se consideren valiosos para ser tratados como materiales directos.

Costo directo de mano de obra / empleado

El costo de los empleados que se puede atribuir a un objeto de costo de una manera económicamente viable. En palabras simples, es ese trabajo que puede identificarse convenientemente o atribuirse por completo a un trabajo, producto o proceso o gastado en convertir materias primas en productos terminados. Salarios de trabajo se conoce como salario directo. Por lo tanto, incluye el pago realizado a los siguientes grupos de mano de obra:

(i) Mano de obra involucrada en la producción real del producto o en la realización de una operación o proceso.

(ii) Mano de obra involucrada en agregar la fabricación por medio de supervisión, mantenimiento, ajuste de herramientas, transporte de material, etc.

(iii) Inspectores, analistas, etc., especialmente requeridos para dicha producción.

Costo indirecto de mano de obra / empleado

El costo de mano de obra / empleado que no puede atribuirse directamente a un objeto de costo en particular. Los salarios de esa mano de obra que no se puede asignar pero que se puede prorratear o absorber por costo centros o unidades de costo se conoce como mano de obra indirecta. En otras palabras, pagado a la mano de obra que se emplea distintos de los de producción constituyen costes laborales indirectos. Ejemplos de tal trabajo son: manos de carga y supervisores; trabajadores de mantenimiento; hombres empleados en departamentos de servicio, manipulación de materiales y transporte interno; aprendices, aprendices e

instructores; personal de oficina y mano de obra empleada en el tiempo oficina y oficina de seguridad.

Ventajas del control de costos

Las ventajas del control de costos son principalmente las siguientes

(i) Lograr el rendimiento esperado del capital empleado maximizando u optimizando las ganancias.

(ii) Incremento de la productividad de los recursos disponibles

(iii) Precio razonable de los clientes

(iv) Empleo continuo y oportunidades laborales para los trabajadores.

(v) Uso económico de recursos limitados de producción

(vi) Mayor solvencia crediticia

(vii) Prosperidad y estabilidad económica de la industria

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística sobre los costos en una fábrica de calzado, 2021?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística en los costos en una fábrica de calzado, 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado sin la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.

- Elaborar la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021.
- Realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado posterior a la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.
- Evaluar económicamente la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística para reducir costos en una fábrica de calzado, 2021.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística reduce efectivamente los costos en una fábrica de calzado, 2021

1.5. Variables

1.5.1 Variable independiente

Propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.

1.5.2 Variable dependiente

Costos de la fábrica de calzado.

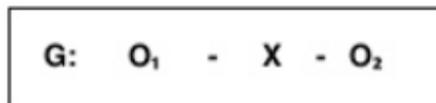
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Esta investigación según su propósito es aplicada puesto que se busca lograr un objetivo en concreto. Según la manipulación de variables es pre experimental de corte transversal.

La presente investigación presentó el tipo descriptivo – cuantitativo ya que buscó especificar las propiedades, y las características del fenómeno que se sometió a análisis, cuantitativo porque se basó en una recolección de datos para responder al enunciado del problema de investigación.

El diseño fue diagramado de la siguiente manera:



Donde:

O₁: Diagnostico situación actual

X: Aplicación de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.

O₂: Diagnostico situación posterior a la aplicación de la propuesta de mejora.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

Procesos logísticos y de producción de una empresa de fabricación de calzado.

2.2.2. Muestra

Procesos logísticos y de producción de una empresa de fabricación de calzado, en el año 2021.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Siendo la primera etapa de la investigación, se recolectaron los datos de las variables en análisis (gestión de operaciones y logística y costos).

Se utilizaron dos tiempos (el primero antes implementar la propuesta de mejora) y el segundo tiempo (después de haber implementado la propuesta.)

Teniendo como pasos para recolectar los datos los siguientes:

1. Definir la muestra para la recolección de datos
2. Seleccionar o elaborar el instrumento
3. Aplicar el instrumento
4. Exportar los datos a tabla de Excel.

Para la segunda etapa, una vez creada la base de datos en Excel, se emplearon tablas porcentuales con sus respectivos gráficos.

2.3.1. Técnicas de recolección de datos

Se utilizaron las siguientes técnicas:

1. Observación
2. Cuestionario
3. Lista de cotejo

2.3.2. Instrumentos de recolección de datos

1. Ficha de observación de tiempos
2. Check List

En donde se recolectó la información de los procesos del área de producción y de logística de la empresa, la cual consistió de la técnica de observación (Check list) por parte de las autoras con la venia del dueño de la empresa, tomando nota de los tiempos de

producción, unidades, ventas, almacenamiento, envío de producto terminado y demás procesos logísticos, los cuales fueron registrados en las fichas de datos y Check list.

2.3.3. Análisis de datos

Para el análisis descriptivo de los datos obtenidos se emplearán estadísticos como:

Tablas de frecuencias

Gráficos

2.4. Aspectos éticos

La presente investigación respetó los criterios, valores y principios de la ética que se practican en la Universidad Privada del Norte, siendo éstos la responsabilidad, la verdad, la calidad, el respeto, la solidaridad y la libertad, el tema de la transparencia de los datos, la información adquirida se manejó y trató de manera responsable y cuidadosa, la cual fue revisada por el propietario de la empresa y el mismo que aprobó su uso y publicación, al ser netamente de carácter académico.

Con respecto a la claridad en el propósito de la investigación, el presente estudio tiene bien establecido cuales son los objetivos que se desean lograr, dado que se están aplicando las herramientas necesarias y adecuadas para llegar a cumplir con el propósito de estudio.

Se trabajó la información logística y operativa de la empresa en estudio, la cual fue recolectada en las instalaciones y bajo la supervisión del propietario, tomando nota y registrando sólo lo necesario de acuerdo a los objetivos planteados, la misma que requirió de la autorización del dueño para poder ser plasmada en el informe de tesis.

2.5. Diagrama de Ishikawa

Para determinar las causas raíz de los costos elevados de la fábrica, se utilizó esta herramienta, lo que permitió identificarlas a través de seis causas raíz, que involucran a la mano de obra, herramientas, entorno laboral, almacén, proceso logístico y área logística.

Las causas del problema razón de estudio para el área de operaciones se representan en el siguiente Diagrama de Ishikawa, en cual se graficó para entender mejor los puntos problemáticos y sus efectos en la gestión de operaciones y de logística de la fábrica de calzado.

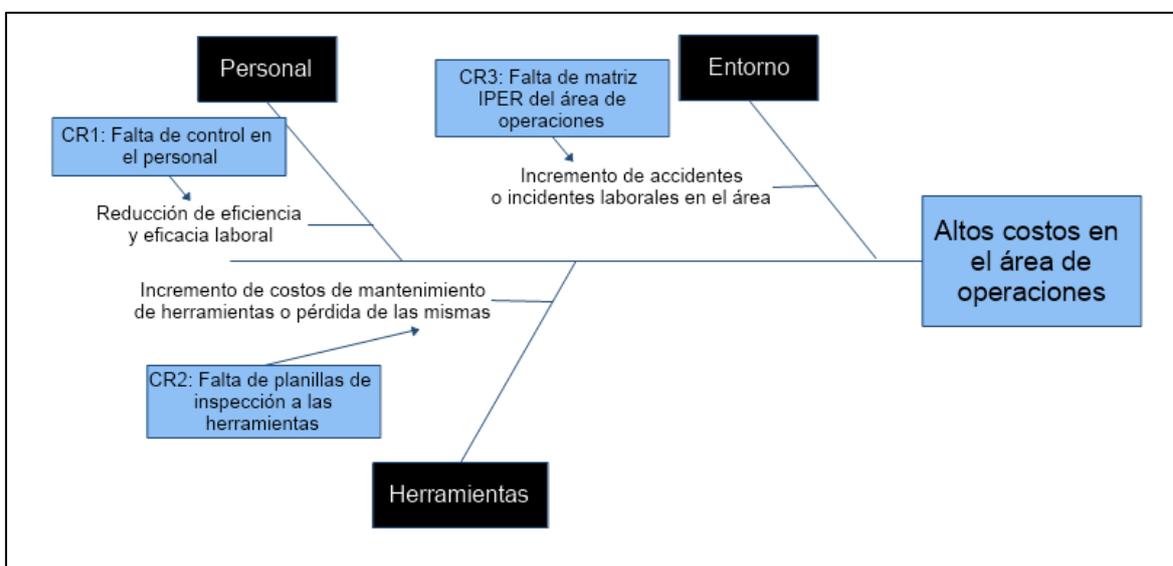


Figura 4. Diagrama Ishikawa de las causas raíces de la deficiente gestión de operaciones

Elaboración propia

Como se observa en la figura anterior, se pudo determinar que la falta de implementación de una propuesta de mejora en la gestión de operaciones, es la causante de perjuicios y sobrecostos para la empresa, reduciendo no solo rentabilidad, sino también tiempo, y clientes por la insatisfacción que estos tienen al recibir una atención deficiente en cuanto a sus órdenes, también como consecuencias de estas causas raíces tenemos: reducción de la eficiencia y eficacia laboral, incremento de costos de mantenimiento de herramientas o pérdidas de las mismas, e incremento de accidentes o incidentes laborales.

En cuanto a la deficiencia de la gestión logística, se pudo observar que en la empresa no existe un control en el área de almacén, fomentando el incremento de stock faltante y sobrante de materia prima y materiales auxiliares, dándose también la obsolescencia, ruptura, y pérdida de objetos de valor para la empresa, generando sobre costos y baja rotación de los mismos, siendo a la larga un perjuicio económico para la empresa. La ausencia de indicadores logísticos también ha venido generando una mala planificación en cuanto a las compras y ventas en la empresa, lo que al final refleja un perjuicio económico para la misma.

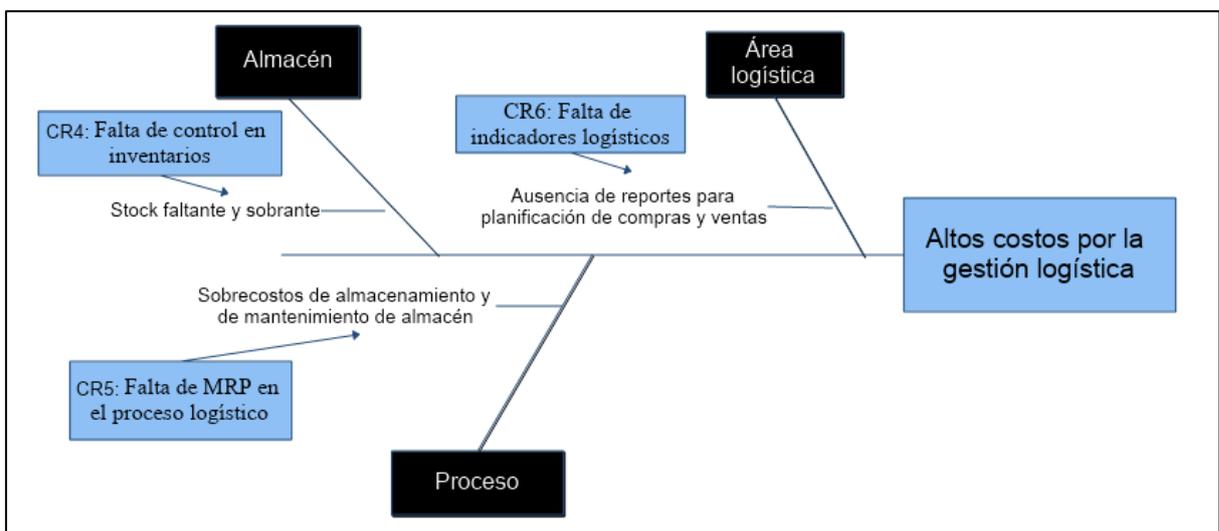


Figura 5. Diagrama Ishikawa de las causas raíces de la deficiente gestión logística

Elaboración propia

2.5.1. Matriz de priorización del Ishikawa

Para monetizar el diagrama de Ishikawa anteriormente mostrado, se elaboró la matriz de priorización para con las causas raíces, donde posterior al análisis de la información documental se pudieron determinar los costos que generan estas causas raíces, los cuales serán presentados en la tabla siguiente.

Tabla 1

Matriz de priorización del Ishikawa

ITEM	CAUSA RAIZ
CR1	Falta de control del personal
CR2	Falta de control de herramientas de producción
CR3	Falta de control del entorno laboral
CR4	Falta de control en inventarios
CR5	Falta de control en el proceso logístico
CR6	Falta de indicadores logísticos

Elaboración propia.

2.5.2. Matriz de Operacionalización del Ishikawa general

Tabla 2

Matriz de priorización del Ishikawa general

Ítem	Causa raíz	Indicadores	Fórmula
CR1	Falta de control en el personal	Costo horas de trabajo desperdiciadas	# Horas desperdiciadas por falta de control * Precio / hora
CR2	Falta de control de herramientas	Perjuicio económico por reparación o pérdida de herramientas	Valor herramienta depreciada * Precio * cantidad
CR3	Falta de control del entorno	Gasto por accidentes o incidentes laborales	Costo promedio incidente * cantidad incidentes o accidentes
CR4	Falta de control en el almacén	Costo por materiales, obsoletos, dañadas o perdidos	Costo de unidad * # Unidades
CR5	Falta de control en el proceso	Gasto de pago por penalidades a proveedores	Monto factura * 5%
CR6	Falta de control del área	Gasto por sobre almacenaje de materiales	Unidades almacenadas * 0.2 + Pago tercero * # meses

Variable Dependiente:
Reducir costos

Beneficio

B= perdida1 - perdida 2

Elaboración propia.

Tabla 3

Matriz de indicadores

Variable	Causas	Indicador de la CR	Formula	Va	Pérdida	VM	Beneficio	Herramienta de mejora	
GESTIÓN DE OPERACIONES	CR1	Falta de control en el personal	Costo horas de trabajo desperdiciadas	$\frac{\# \text{ Horas desperdiciadas por falta de control} * \text{ Precio / hora}}{100}$	15%	3,920.0	93.2%	3,653.8	Implementación de tabla y gráfica de control de eficiencia y eficacia del personal
	CR2	Falta de control de herramientas	Perjuicio económico por reparación o pérdida de herramientas	$\frac{\text{Valor herramienta depreciada} * \text{ Precio} * \text{ cantidad}}{100}$	8%	2,160.0	69.4%	1,500.0	Implementación de formato de inspección de herramientas manuales
	CR3	Falta de control del entorno	Gasto por accidentes o incidentes laborales	$\frac{\text{Costo promedio incidente} * \text{ cantidad incidentes o accidentes}}{100}$	14%	3,600.0	73.1%	2,630.8	Diseño e implementación de matriz IPER y capacitaciones en riesgos
GESTIÓN LOGÍSTICA	CR4	Falta de control en el almacén	Costo por materiales, obsoletos, dañados o perdidos	$\frac{\text{Costo de unidad} * \# \text{ Unidades}}{100}$	27%	7,110.0	93.1%	6,619.6	Implementación de MRP para control de materiales
	CR5	Falta de control en el proceso	Gasto de pago por penalidades a proveedores	$\frac{\text{Monto factura} * 5\%}{100}$	9%	2,413.7	66.0%	1,593.7	Implementación de sistema de facturación y control de ingresos
	CR6	Falta de control del área	Gasto por sobre almacenaje de materiales	$\frac{\text{Unidades almacenadas} * 0.2 + \text{ Pago tercero} * \# \text{ meses}}{100}$	26%	6,780.0	93.5%	6,340.0	Implementación de un sistema de indicadores utilizando MRP

Elaboración propia.

2.5.3. Solución propuesta

Para la causa CR1: Falta de control en el personal, mediante de la técnica de observación se pudo determinar que es el problema general, de donde parten las demás causas, ya que el tiempo en que demoran los colaboradores buscar, fabricar y despachar los pedidos de los clientes es excesivo.

Para la causa CR2: Falta de control de herramientas de producción, al no tener un orden en cuanto al lugar y uso de las herramientas, los colaboradores al iniciar su jornada pierden tiempo ya que tienen que buscar las herramientas, lavarlas y revisarlas si están en un estado óptimo para iniciar el proceso productivo.

Para la causa CR3: Falta de control del entorno laboral, se pudo observar que los colaboradores, al no contar con una capacitación adecuada en cuanto a seguridad ocupacional, realizan el mal uso de los EPPS, generan riesgo en su ambiente de trabajo, lo que ha generado anteriormente accidentes o incidentes laborales, al final donde la empresa tuvo que asumir los gastos de recuperación.

Para la causa CR4. Falta de control en inventarios, al tener un inventario totalmente desordenado, no existe un control de entradas y salidas, contribuyendo a que la materia prima y materiales auxiliares se derramen, se deterioren o incluso hubo caso de robos, generando perjuicio económico para la empresa.

Para la causa CR5. Falta de control en el proceso logístico, al no tener una política definida de gestión logística, el proceso cae en anarquía y en una falta total de control, generando como ya se mencionó anteriormente sobrecostos y pérdidas económicas para la organización, generando que la empresa se ve obligada a incumplir con las obligaciones de sus proveedores o créditos bancarios, lo que le genera una penalidad del 3% de la deuda.

Para la causa CR6. Falta de indicadores logísticos, al no tener una política de control basada en indicadores, la empresa no tiene la capacidad de trabajar en base a estadística o proyecciones, lo que ha venido generando sobre compras de materiales y auxiliares y en algunos meses, falta de stock, perjudicando el proceso productivo y el cumplimiento de órdenes con sus clientes.

2.6. Evaluación de las Causas Raíces

2.6.1. CR1: Falta de control en el personal

Tabla 4

Pérdida por CR1

Nº Causa	Descripción	Evidencia
CR1	Falta de control en el personal	Faltas, tardanzas e incumplimiento del personal.

Elaboración propia.

2.6.1.1. Diagnóstico de costos perdidos

Tabla 5

Costos perdidos por CR1

Mes	Costo hora / hombre	Horas perdidas al mes	Total
Enero	32.67	20	653.33
Marzo	32.67	20	653.33
Junio	32.67	20	653.33
Agosto	32.67	20	653.33
Octubre	32.67	20	653.33
Diciembre	32.67	20	653.33
COSTO TOTAL ANUAL			3,920.00

Elaboración propia.

Para realizar el respectivo diagnóstico se procedió a tomar 6 muestras de tiempo, en cada mes, de las horas que el personal no está trabajando, teniendo que son 20 para cada mes, a un costo de 32.67 soles por hora, por los motivos descritos a continuación.

Tabla 6

Detalle de pérdida por CRI

Mes	Servicio Predictivo Anual	Total	Descripción
Enero	Horas perdidas al mes del personal por falta de control	653.3	Horas no trabajadas, faltas o tardanza
Marzo	Horas perdidas al mes del personal por falta de control	653.3	Horas no trabajadas, faltas o tardanza
Junio	Horas perdidas al mes del personal por falta de control	653.3	Horas no trabajadas, faltas o tardanza
Agosto	Horas perdidas al mes del personal por falta de control	653.3	Horas no trabajadas, faltas o tardanza
Octubre	Horas perdidas al mes del personal por falta de control	653.3	Horas no trabajadas, faltas o tardanza
Diciembre	Horas perdidas al mes del personal por falta de control	653.3	Horas no trabajadas, faltas o tardanza
TOTAL		3,920	

Elaboración propia.

Se determinó que la falta de control en el personal, ocasiona pérdidas elevadas debido a que, al costear las horas no trabajadas debido a faltas, tardanzas o tiempo muerto, el monto total de pérdidas por no aprovechar este tiempo de trabajo es anualmente un total de S/ 3,920.00

Propuesta

La implementación una tabla y gráfica de control de eficiencia y eficacia del personal resultó en un mínimo costo, donde se tuvo que capacitar al personal encargado para su manipulación y actualización diaria en una base de datos. Llevando un control estricto de eficiencia y eficacia de producción y tiempo trabajado.

Tabla 7

Tabla control de eficiencia

Responsable de toma de datos	Inés, Collazos y Vanessa, Mendoza			
Producto	Calzado varón			
Fecha de inicio de toma de datos	1/03/2021			
Fecha de fin de toma de datos	31/03/2021			
Docenas por día	2			
N°	Fecha	Horas de trabajo	Tiempo (h)	Eficiencia
1	1/03/2021	8	7.56	94.5%
2	2/03/2021	8	7.90	98.8%
3	3/03/2021	8	7.39	92.4%
4	4/03/2021	8	7.13	89.1%
5	5/03/2021	8	7.47	93.4%
6	6/03/2021	8	7.56	94.5%
7	8/03/2021	8	7.90	98.8%
8	9/03/2021	8	7.39	92.4%
9	10/03/2021	8	7.47	93.4%
10	11/03/2021	8	7.81	97.6%
11	12/03/2021	8	7.90	98.8%
12	13/03/2021	8	7.60	95.0%
13	15/03/2021	8	7.55	94.4%
14	16/03/2021	8	7.20	90.0%
15	17/03/2021	8	7.99	99.9%
16	18/03/2021	8	7.80	97.5%
17	19/03/2021	8	7.56	94.5%
18	20/03/2021	8	7.49	93.6%
19	22/03/2021	8	7.90	98.8%
20	23/03/2021	8	7.60	95.0%
21	24/03/2021	8	7.47	93.4%
22	25/03/2021	8	7.90	98.8%
23	26/03/2021	8	7.81	97.6%
24	27/03/2021	8	7.56	94.5%
25	29/03/2021	8	7.39	92.4%
26	30/03/2021	8	7.13	89.1%
27	31/03/2021	8	7.13	89.1%
Totales		216	204.6	94.7%

Elaboración propia.

Tabla 8

Tabla control de eficacia

Responsable de toma de datos	Inés, Collazos y Vanessa, Mendoza			
Producto	Calzado varón			
Fecha de inicio de toma de datos	1/03/2021			
Fecha de fin de toma de datos	31/03/2021			
Unidades programadas	648			
Unidades por día	24			
N°	Fecha	Unidades producidas	Unidades esperadas	Eficacia
1	1/03/2021	21	24	87.5%
2	2/03/2021	24	24	100.0%
3	3/03/2021	21	24	87.5%
4	4/03/2021	24	24	100.0%
5	5/03/2021	24	24	100.0%
6	6/03/2021	20	24	83.3%
7	8/03/2021	21	24	87.5%
8	9/03/2021	20	24	83.3%
9	10/03/2021	24	24	100.0%
10	11/03/2021	20	24	83.3%
11	12/03/2021	23	24	95.8%
12	13/03/2021	22	24	91.7%
13	15/03/2021	20	24	83.3%
14	16/03/2021	24	24	100.0%
15	17/03/2021	23	24	95.8%
16	18/03/2021	22	24	91.7%
17	19/03/2021	24	24	100.0%
18	20/03/2021	20	24	83.3%
19	22/03/2021	24	24	100.0%
20	23/03/2021	22	24	91.7%
21	24/03/2021	21	24	87.5%
22	25/03/2021	24	24	100.0%
23	26/03/2021	23	24	95.8%
24	27/03/2021	23	24	95.8%
25	29/03/2021	20	24	83.3%
26	30/03/2021	20	24	83.3%
27	31/03/2021	21	24	87.5%
Totales		595	648	91.8%
Unidades por día		22	24	8.2%

Elaboración propia.

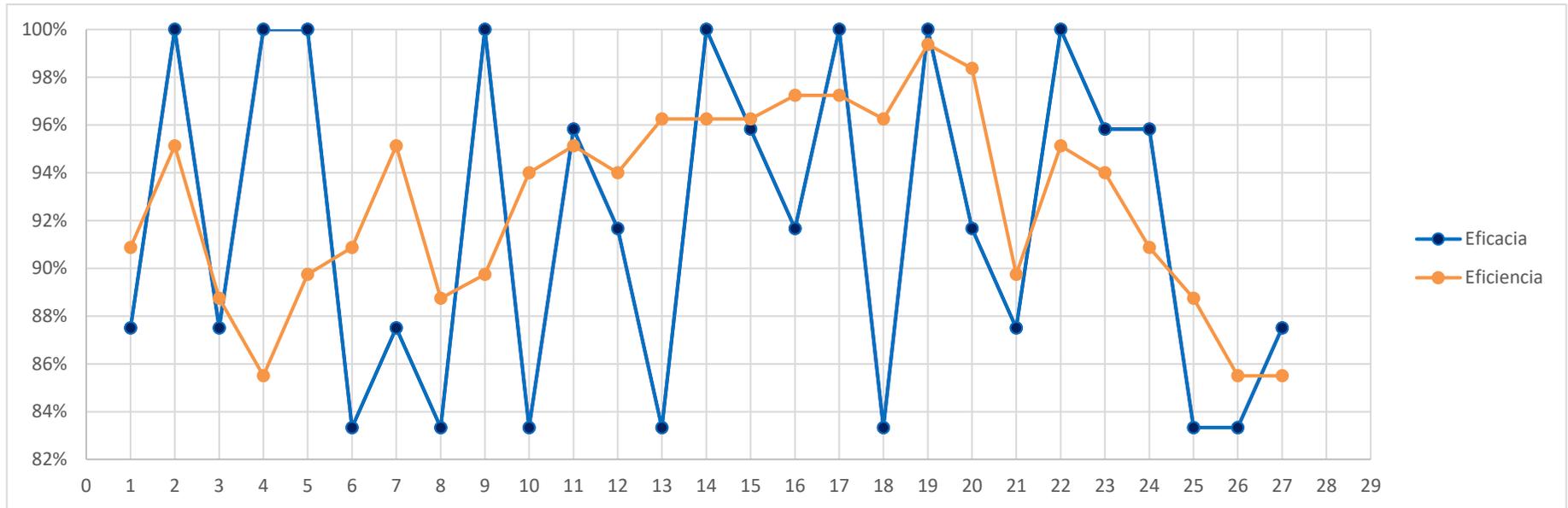


Figura 6. Gráfica de control diaria de eficacia y eficiencia

Elaboración propia.

Con esta propuesta se logró incrementar la eficiencia productiva del personal a 94.7% y la eficiencia productiva a 91.8%, significando una inversión de 266 soles, ya que solamente se tuvo que capacitar a un encargado para la toma de tiempos y control de producción diaria, la cual es ingresada en una hoja de cálculo para su actualización diaria, y así el propietario de la empresa pueda observar en tiempo real la optimización de tiempos de trabajo por parte del personal.

2.6.2. CR2: Falta de control de herramientas de producción

Tabla 9

Pérdida por CR2

Nº Causa	Descripción	Evidencia
CR2	Perjuicio económico por reparación o pérdida	Pérdida de equipos ya sea por obsolescencia, mal manejo o robos.

Elaboración propia.

Tabla 10

Detalle de pérdida por CR2

Herramienta	Precio Unit	Cantidad perdida	Costo Total
Cortadora	280.00	2	560
Remachadora	200.00	1	200
Prensa	440.00	1	440
Caladora	320.00	3	960
COSTO TOTAL			2,160

Elaboración propia.

Propuesta

La implementación de un formato de inspección de herramientas manuales, permitió llevar un control adecuado para detectar malformaciones, desgastes, rupturas o robos, donde cada semana un operador tiene por responsabilidad pasar revista de todas las herramientas bajo responsabilidad, dando a conocer oportunamente si alguna necesita ser enviada a reparación, todos los operadores recibieron capacitación para dar mantenimiento y ordenas las herramientas después de terminado el trabajo, ampliando su vida útil y llevando un óptimo control de las mismas, permitiendo un ahorro adecuado en herramientas y un ahorro en tiempo de operación de las mismas.

Además, se consideró la compra de muebles y andamios para el guardado de las herramientas, consignando seguridad y orden al momento de utilizarlos.

Tabla 11

Formato de inspección y control de herramientas

Inspección de Herramientas Manuales				
Responsable: _____		Fecha: _____		
Herramientas	Estándares de seguridad	SI	NO	N.A.
Cortadora	La hoja de corte está en buen estado libre de desgastes o rajaduras y se afloja sin forzarlo.			
	Perno de ajuste sin deformaciones o grietas, ajusta sin torcerse.			
	El perno de expansión se encuentra sin juego que permita que se suelten.			
	Está original, no presenta signos de reparación.			
Remachador	La punta de broca tiene filo y no presenta desgaste			
	Las bocas de las llaves fijas están originales, sin desbastarlas.			
	El mango conserva su forma original, no está torcido o doblado.			
Prensa	La llave para cambiar la punta se encuentra sin desgaste, sin rajadura y sin juego			
	La llave de giro se encuentra en estado original, sin presentar endurecimiento			
	Los mangos se encuentran sin asperezas y astillas.			
Caladora	El cabezal de ajuste se encuentra libre de desgaste			
	Las hojas de la sierra no presentan rajaduras o desgastes			
	El perno de ajuste se encuentra con el hilo bueno, no presenta desgaste			
	La carcasa metálica está aislada.			
	La línea eléctrica está sin empalmes, aislamiento completo y el enchufe está en buen estado de servicio.			
En general	El mango está protegido de la transmisión de vibración.			
	Todas las herramientas están libres de aceites y materiales deslizantes.			
	Las herramientas se trasladan en cajas adecuadas, diseñadas para tal fin.			
	Las herramientas se guardan en tal forma que no se deterioran unas con otras.			
	Hay un sistema de reposición de herramientas, los trabajadores lo conocen.			
	Las herramientas dañadas o deterioradas se cambian oportunamente, no se reparan.			
PLAN DE ACCIÓN				
Actividad	Responsable	Fecha cumplimiento	Fecha comprobación	Observaciones

Firma Responsable: _____

Elaboración propia.

2.6.3. CR3: Falta de control del entorno laboral

Tabla 12

Pérdida por CR3

Nº Causa	Descripción	Evidencia
CR3	Gasto por accidentes laborales	Riesgos de incidentes, accidentes o multas por mal ambiente de trabajo.

Elaboración propia.

Tabla 13

Detalle de pérdida por CR3

Promedio incidentes	Costo promedio de incidente	Total
12	300.0	3,600.0
Costo total por incidentes		3,600.0

Elaboración propia.

Propuesta

Para mitigar el efecto de los incidentes laborales en la empresa, se procedió a diseñar una matriz IPER, detallando los posibles riesgos que presentan los operadores al realizar las labores cotidianas de sus posiciones laborales, adicionando el uso de EPP y capacitaciones en temas de seguridad y buen uso de herramientas, donde semanalmente se asignó la responsabilidad a un operario al azar para velar por el cumplimiento de la gestión de riesgos, evitando así incidentes o accidentes laborales, reduciendo el costo de éstos, la matriz IPER se detalla a continuación.

Tabla 14

Matriz IPER fabrica de calzado 2021

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGO-IPER							Código		IPER							
							Versión:		01							
							Fecha de elaboración:		1/04/2021							
Ítem	Actividades	Peligro		Riesgos		Medidas de control existentes	PROBABILIDAD (P)					(S)	(SxP)	Interpretación del nivel de riesgo	Riesgo significativo	
		Tipo	Descripción	Suceso o exposición peligrosa	Daños o deterioro de la salud/equipos		Descripción	(A)	(B)	(C)	(D)					
1	Ordenar y, Almacenar materiales	Psicosocial	Documentos apilados sobre escritorio	Fatiga Mental	Ansiedad, Nerviosismo, Fatiga, irritabilidad, Estrés	Programación de trabajo, manejo de estrés	3	2	2	3	10	1	10	Moderado	No	Monitoreo Psicosocial, Capacitación del Manejo de Estrés,
2	Coordinaciones Varias	Psicosocial	Trabajo bajo presión	Fatiga Mental	Insomnio,	Programación de trabajo, manejo de estrés	3	2	2	3	10	1	10	Moderado	No	Monitoreo Psicosocial, Capacitación del Manejo de Estrés,
3		Psicosocial	Inadecuado Control de Tiempo Laboral	Sobre horas laborales	Insomnio,	Programación de trabajo, manejo de estrés	3	2	2	3	10	1	10	Moderado	No	Monitoreo Psicosocial, Capacitación del

																	Manejo de Estrés,
4		Psicosocial	Aumento de la Asignación laboral	Sobre carga de trabajo	Insomnio,	Programación de trabajo, manejo de estrés	3	2	2	3	10	1	10	Moderado	No	Monitoreo Psicosocial, Capacitación del Manejo de Estrés,	
5	Circulación y Permanencia en las instalaciones	Locativo	Materiales en las rutas de evacuación	Golpes Contra	Trastornos musculo - esquelético	Ninguno	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	No	Capacitación de Orden y Limpieza, Evacuación de Emergencia	
6		Locativo	Objetos sobre estantes /armarios	Caída de Objetos	Trastornos musculo - esquelético	Ninguno	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	No	Capacitación de Orden y Limpieza	
7		Físico	Insuficiente iluminación	Fatiga Visual	Trastornos oculares	Limpieza de Luminarias	3	2	2	3	10	1	10	Moderado	No	Disposición de mobiliarios para aprovechamiento de luz, Monitoreo de Iluminación	
8	Circulación y Permanencia en las instalaciones	Locativo	Exceso de luz natural	Deslumbramiento	Trastornos oculares	Ninguno	3	2	2	3	10	1	10	Moderado	No	Monitoreo de Iluminación, colocación de persianas	
9		Locativo	Uso de Aire acondicionado	Exposición a cambios de temperatura continuos	Enfermedades Respiratorias	Ventilación de Ambiente de Trabajo	3	2	2	3	10	1	10	Moderado	No	Procedimiento en uso de Aire Acondicionado	
10		Locativo	Armarios /Estantes sin Anclar	Caída de Objetos	Trastornos musculo - esquelético	Ninguno	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	No	Capacitación de Orden y Limpieza, Anclado de Armarios	

11		Locativo	Cajas sobre armario	Caída de Objetos	Trastornos musculo - esquelético	Ninguno	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	No	Capacitación de Orden y Limpieza, Evacuación de Emergencia
12		Locativo	Apilamiento inseguro	Caída de Objetos	Trastornos musculo - esquelético	Ninguno	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	No	Capacitación de Orden y Limpieza, Evacuación de Emergencia
13		Locativo	Tomacorrientes en el piso	Electrocución	Quemaduras, Shock Eléctrico	Ninguno	3	2	2	1	8	2	16	Moderado	No	Capacitación de Orden y Limpieza, Reubicación de Tomacorrientes
14		Locativo	Canaletas en el Piso	Caídas al mismo Nivel	Trastornos musculo - esquelético	Ninguno	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	No	Capacitación de Orden y Limpieza
15		Locativo	Cables en el piso	Caídas al mismo Nivel	Trastornos musculo - esquelético	Ninguno	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	No	Capacitación de Orden y Limpieza
16	Trabajo en la intemperie	Físico	Días Soleados	Exposición a radiación solar	Insolación	Reducción del Tiempo de exposición	2	2	1	2	7	2	14	Moderado	No	Uso de Bloqueador Solar, EPP
17		Físico	Clima Variado	Exposición Temperatura	Enfermedades Ambientales	Ropa de Trabajo	3	2	2	3	10	1	10	Moderado	No	Uso de EPP
18		Físico	Vientos	Inhalación de polvo	Enfermedades Respiratorias	Regado de la zona de trabajo	2	2	2	2	8	2	16	Moderado	No	Uso de EPP

Elaboración propia.

2.6.4. CR4: Falta de control en inventarios

Tabla 15

Pérdida por CR4

Nº Causa	Descripción	Evidencia
CR4	Falta de control en el almacén	Perdidas de existencias, obsolescencia, robos, etc.

Elaboración propia.

Tabla 16

Detalle de pérdida por CR4

Operación	Cantidad	Precio unitario	Total
Materia prima.	120	45.00	5,400
Materiales indirectos	80	12.00	960
Producto terminado	30	25.00	750
Costo total proyectado			7,110

Elaboración propia.

Propuesta

Para reducir el monto de costo total perdido, se implementó un MRP en la empresa, para tener control total de las entradas y salidas de materiales y materia prima, consignando también un inventario de seguridad, como se muestra a continuación.

Tabla 17

Inventario de seguridad, fábrica de calzado 2021

Código	Artículo	Unidad	Precio Unit	Stock
AYG -01	Cuero	26 pies	S/ 9.00	858.0 pies
AYG -02	Pegamento	Lata	S/ 13.00	25 latas
AYG -03	Pegamento planta	Lata	S/ 10.00	12 latas
AYG -04	Badana forro	Unidad	S/ 10.00	113 unidades
AYG -05	Plantas	Docena	S/ 90.00	36 docenas
AYG -06	Caja cartón	Docena	S/ 6.00	167 docenas

Elaboración propia.

Tabla 18

Registro de compras, fábrica de calzado 2021

Fecha	Tipdoc	Num docum	Código	Artículo	Cantidad	Precio unit	Subtotal
24/05/2021	Boleta	B-001	AYG -01	Cuero	1	9.00	18.00
24/05/2021	Boleta	B-002	AYG -02	Pegamento	1	13.00	26.00
24/05/2021	Boleta	B-003	AYG -03	Pegamento planta	1	10.00	20.00
24/05/2021	Boleta	B-004	AYG -03	Pegamento planta	1	10.00	20.00
24/05/2021	Boleta	B-005	AYG -06	Caja cartón	1	6.00	12.00
24/05/2021	Boleta	B-006	AYG -01	Cuero	2	9.00	18.00
24/05/2021	Boleta	B-007	AYG -02	Pegamento	2	13.00	26.00
24/05/2021	Boleta	B-008	AYG -03	Pegamento planta	2	10.00	20.00
24/05/2021	Boleta	B-009	AYG -04	Badana forro	2	10.00	20.00
24/05/2021	Boleta	B-010	AYG -05	Plantas	2	90.00	180.00
24/05/2021	Boleta	B-011	AYG -06	Caja cartón	2	6.00	12.00
24/05/2021	Boleta	B-012	AYG -01	Cuero	20	9.00	1,800.00
24/05/2021	Boleta	B-013	AYG -05	Plantas	20	90.00	1,800.00
24/05/2021	Boleta	B-014	AYG -04	Badana forro	10	10.00	100.00
24/05/2021	Boleta	B-015	AYG -05	Plantas	15	90.00	1,350.00
24/05/2021	Boleta	B-016	AYG -01	Cuero	10	9.00	90.00
24/05/2021	Boleta	B-017	AYG -02	Pegamento	10	13.00	130.00
24/05/2021	Boleta	B-018	AYG -03	Pegamento planta	10	10.00	100.00
24/05/2021	Boleta	B-019	AYG -04	Badana forro	10	10.00	100.00
24/05/2021	Boleta	B-020	AYG -05	Plantas	10	90.00	900.00
24/05/2021	Boleta	B-021	AYG -06	Caja carton	10	6.00	60.00
24/05/2021	Boleta	B-022	AYG -05	Plantas	20	90.00	1,800.00
24/05/2021	Boleta	B-023	AYG -01	Cuero	20	9.00	180.00
24/05/2021	Boleta	B-024	AYG -02	Pegamento	20	13.00	260.00
24/05/2021	Boleta	B-025	AYG -03	Pegamento planta	20	10.00	200.00
24/05/2021	Boleta	B-026	AYG -04	Badana forro	20	10.00	200.00
24/05/2021	Boleta	B-027	AYG -05	Plantas	20	90.00	1,800.00
24/05/2021	Boleta	B-028	AYG -06	Caja cartón	20	6.00	120.00
24/05/2021	Boleta	B-029	AYG -03	Pegamento planta	20	10.00	200.00
24/05/2021	Boleta	B-030	AYG -01	Cuero	50	9.00	450.00
24/05/2021	Boleta	B-031	AYG -03	Pegamento planta	50	10.00	500.00
24/05/2021	Boleta	B-032	AYG -04	Badana forro	50	10.00	500.00
24/05/2021	Boleta	B-033	AYG -05	Plantas	50	90.00	4,500.00
24/05/2021	Boleta	B-034	AYG -06	Caja cartón	50	6.00	300.00
24/05/2021	Boleta	B-035	AYG -02	Pegamento	20	13.00	260.00
24/05/2021	Boleta	B-036	AYG -02	Pegamento	20	13.00	260.00
24/05/2021	Boleta	B-037	AYG -04	Badana forro	20	10.00	200.00

Elaboración propia.

Tabla 19

Registro de salidas de materiales - MRP, fábrica de calzado 2021

Cantidad	Tipo salida	Origen	Fecha	Nomb operador	Codigo art	Articulo	Cant	Docenas	P/u	Dscto	Subtotal
12 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -01	Cuero	26 PIES	12	9	0	108.00
12 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -02	Pegamento	LATA	12	13	0	156.00
12 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -03	Pegamento planta	LATA	12	10	0	120.00
12 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -04	Badana forro	UNIDAD	12	10	0	120.00
12 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -05	Plantas	DOCENA	12	90	0	1,080.00
12 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -06	Caja cartón	DOCENA	12	6	0	72.00
4 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Jose Suarez Lezama	AYG -01	Cuero	26 PIES	4	9	0	36.00
4 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Jose Suarez Lezama	AYG -02	Pegamento	LATA	4	13	0	52.00
4 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -01	Cuero	26 PIES	4	9	0	36.00
4 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -02	Pegamento	LATA	4	13	0	52.00
4 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -03	Pegamento planta	LATA	4	10	0	40.00
4 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -04	Badana forro	UNIDAD	4	10	0	40.00
4 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -05	Plantas	DOCENA	4	90	0	360.00
4 DOCENAS	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -06	Caja cartón	DOCENA	4	6	0	24.00
1 DOCENA	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -01	Cuero	26 PIES	1	9	0	9.00
1 DOCENA	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -02	Pegamento	LATA	1	13	0	13.00
1 DOCENA	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -03	Pegamento planta	LATA	1	10	0	10.00
1 DOCENA	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -04	Badana forro	UNIDAD	1	10	0	10.00
1 DOCENA	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -05	Plantas	DOCENA	1	90	0	90.00
1 DOCENA	Programado	ALMACEN	24/05/2021	Antonella Collazos	AYG -06	Caja cartón	DOCENA	1	6	0	6.00
8 DOCENAS	Inmediato	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -01	Cuero	26 PIES	8	9	0	72.00
8 DOCENAS	Inmediato	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -02	Pegamento	LATA	8	13	0	104.00
8 DOCENAS	Inmediato	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -03	Pegamento planta	LATA	8	10	0	80.00
8 DOCENAS	Inmediato	ALMACEN	24/05/2021	Guadalupe Mendoza	AYG -04	Badana forro	UNIDAD	8	10	0	80.00

Elaboración propia.

FECHA	30/05/2021				PRINCIPAL
ORIGEN	ENCOMIENDA				COBRANZA
TIP DOC	BOLETA				BUSCAR ARTICULO
NUM DOCUMENTO	B-00051				ARTICULO NUEVO
GUARDAR	LIMPIAR	SUB TOTAL	1,250.00		
		IGV			
		TOTAL	1,250.00		

CODIGO	ARTICULO	CANTIDAD	PRECIO UNIT	SUBTOTAL
AYG -03	Pegamento planta	10	10.00	100.00
AYG -01	Cuero	10	9.00	90.00
AYG -04	Badana forro	10	10.00	100.00
AYG -05	Plantas	10	90.00	900.00
AYG -06	Caja cartón	10	6.00	60.00

Figura 8. Vista previa ingreso de materiales al MRP para una empresa de calzado, 2021

Elaboración propia.

2.6.5. CR5: Falta de control en el proceso logístico

Tabla 20

Pérdida por CR5

Nº Causa	Descripción	Evidencia
CR5	Pago de penalidades por atraso de obligaciones.	Desembolso del 5% por factura atrasada

Elaboración propia.

Tabla 21

Detalle de pérdida por CR5

Proveedores	Ene-21		
	Facturas impagas	Días Impagos	Penalidad
Proveedor 1	7,850	30	392.5
Proveedor 2	6,125	30	306.3
Proveedor 3	7,625	30	381.3
Proveedor 4	6,412	30	320.6
Proveedor 5	10,000	30	500.0
Proveedor 6	4,512	30	225.6
Proveedor 7	5,750	30	287.5
Total	48,274		2,413.7

Elaboración propia.

Propuesta

Para reducir el monto de costo total perdido, se implementó un sistema de facturación en la empresa, para tener control total de boletas y facturas por ventas en la empresa, capaz de emitir reportes en tiempo real en cualquier momento, además de una tabla y gráfico de control del nivel de ventas y pagos pendientes, donde se controlan las obligaciones de proveedores y los volúmenes de pago que se requieren para evitar las penalidades.

Tabla 22

Registro de ventas del sistema de facturación para una empresa de calzado, 2021

N° PEDIDO	TIPO VENTA	VENDEDOR	FECHA	COD CLIENTE	NOMB CLIENTE	TIP DOC	MONTO ANT
B2	CONTADO	VENDEDOR 3	2/01/2021	1	MANUEL	BOLETA	1,020.0
B3	CONTADO	VENDEDOR 3	2/01/2021	7	CENTURION GRANADOS FRANCIA JIMENA	BOLETA	1,530.0
B4	CONTADO	VENDEDOR 3	3/01/2021	84	MARY ALEJANDRA CHAYGUAQUE ARIAS	BOLETA	1,470.0
B5	CONTADO	VENDEDOR 3	5/01/2021	83	ARABEL DANAE CHAVEZ SUAREZ	BOLETA	1,740.0
B6	CONTADO	VENDEDOR 3	5/01/2021	59	MARIA ROSA CACERES VASQUEZ	BOLETA	1,128.0
B7	CONTADO	VENDEDOR 3	6/01/2021	75	KARLA SUSETY CASTAÑEDA D'AZ	BOLETA	1,092.0
B8	CONTADO	VENDEDOR 3	6/01/2021	4	CASTILLO ALAMA MARIA LUCIA	BOLETA	564.0
B9	CONTADO	VENDEDOR 3	6/01/2021	6	CELIS GRADOS DIANA ROXANA	BOLETA	894.0
B10	CONTADO	VENDEDOR 3	8/01/2021	83	ARABEL DANAE CHAVEZ SUAREZ	BOLETA	858.0
B11	CONTADO	VENDEDOR 3	10/01/2021	31	YHON GRACIANY AMAYA CAPRISTAN	BOLETA	600.0
B12	CONTADO	VENDEDOR 3	10/01/2021	81	ERIKA LIZET CERDAN ACUÑA	BOLETA	1,128.0
B13	CONTADO	VENDEDOR 3	10/01/2021	79	LUZ DE LOS MILAGROS CASTRO P?REZ	BOLETA	882.0
B14	CONTADO	VENDEDOR 3	10/01/2021	83	ARABEL DANAE CHAVEZ SUAREZ	BOLETA	1,104.0
B15	CONTADO	VENDEDOR 3	12/01/2021	82	JOSE FRANGEL CHACON CHICOMA	BOLETA	1,692.0
B16	CONTADO	VENDEDOR 3	12/01/2021	83	ARABEL DANAE CHAVEZ SUAREZ	BOLETA	1,716.0
B17	CONTADO	VENDEDOR 3	12/01/2021	68	EVELYN SONALY CARRERA LA ROSA	BOLETA	2,160.0
B18	CONTADO	VENDEDOR 3	12/01/2021	6	CELIS GRADOS DIANA ROXANA	BOLETA	912.0

Elaboración propia.

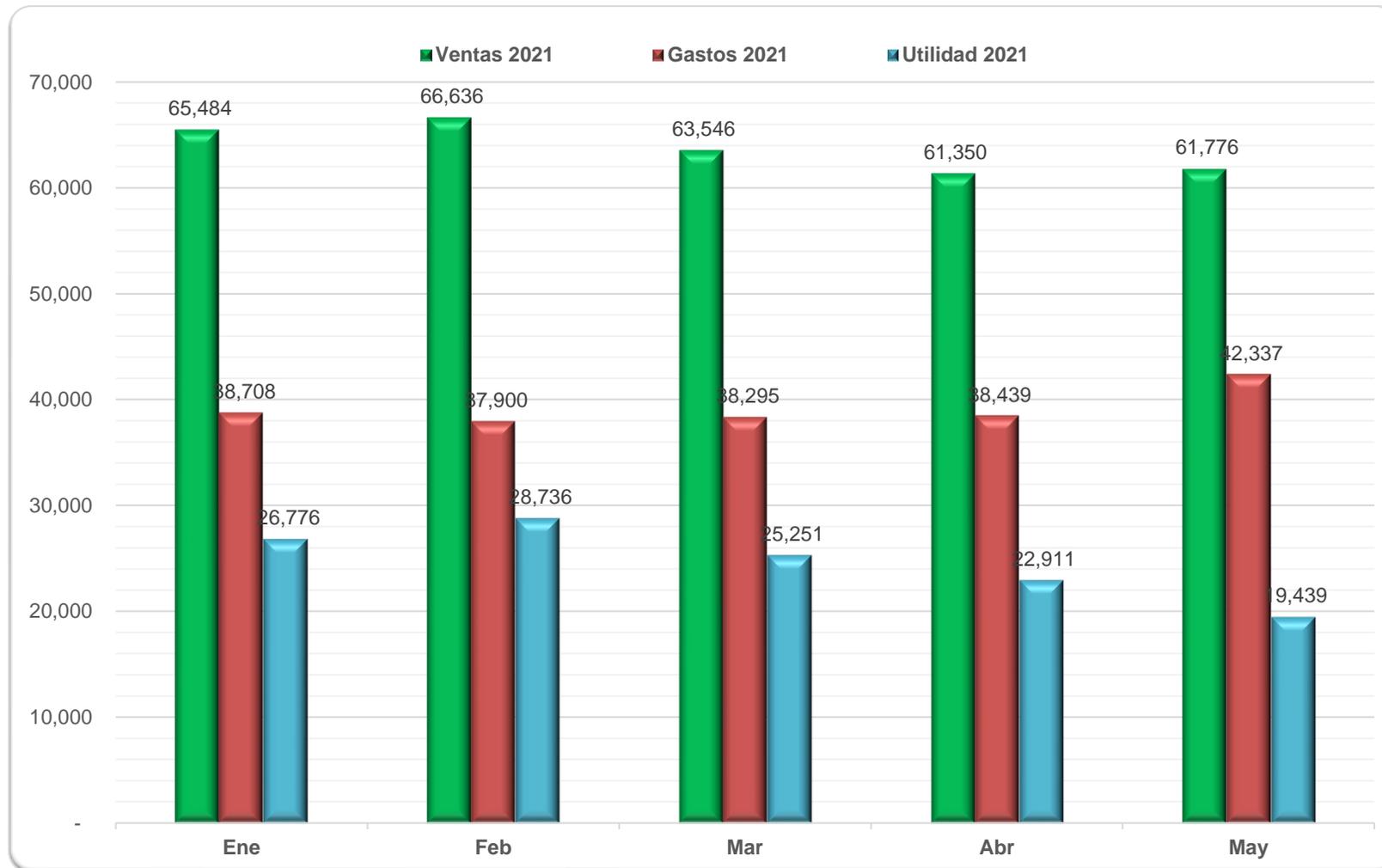


Figura 10. Vista previa del gráfico de control de facturas del sistema de facturación para una empresa de calzado, 2021

Elaboración propia.

Tabla 23

Registro mensual de ventas por producto en una empresa de calzado, 2021

VENTAS EN PARES	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Mocasín Talla 36	30	72	30	36	36
Mocasín Talla 37	114	144	108	84	96
Mocasín Talla 38	156	72	84	126	126
Mocasín Talla 39	132	72	126	102	102
Mocasín Talla 40	162	300	126	210	210
Mocasín Talla 41	144	168	168	144	132
Mocasín Talla 42	180	228	252	156	144
Mocasín Talla 43	204	96	174	156	168
Mocasín Talla 44	138	168	138	138	150
Mocasín Talla 45	132	108	132	132	144
TOTAL	1,392	1,428	1,338	1,284	1,308

Elaboración propia.

Tabla 24

Registro mensual de ventas en soles en una empresa de calzado, 2021

VENTAS EN PARES	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Mocasín Talla 36	1,110	2,664	1,110	1,332	1,332
Mocasín Talla 37	4,446	5,616	4,212	3,276	3,276
Mocasín Talla 38	6,396	2,952	3,444	5,166	5,166
Mocasín Talla 39	5,676	3,096	5,418	4,386	4,386
Mocasín Talla 40	7,290	13,500	5,670	9,450	9,450
Mocasín Talla 41	6,768	7,896	7,896	6,768	6,204
Mocasín Talla 42	8,820	11,172	12,348	7,644	7,056
Mocasín Talla 43	10,404	4,896	8,874	7,956	7,344
Mocasín Talla 44	7,314	8,904	7,314	7,314	7,314
Mocasín Talla 45	7,260	5,940	7,260	7,260	7,260
TOTAL	65,484	66,636	63,546	60,552	58,788

Elaboración propia.

Tabla 25

Control mensual de proveedores de una empresa de calzado, 2021

Mes	Proveedor	Monto
1	Proveedor 1	7,850.0
1	Proveedor 2	6,125.0
1	Proveedor 3	4,125.0
1	Proveedor 4	6,412.0
1	Proveedor 5	4,123.0
1	Proveedor 6	4,323.0
1	Proveedor 7	5,750.0
2	Proveedor 1	4,691.0
2	Proveedor 2	9,712.0
2	Proveedor 3	8,412.0
2	Proveedor 4	1,697.0
2	Proveedor 5	3,412.0
2	Proveedor 6	4,691.0
2	Proveedor 7	5,285.0
3	Proveedor 1	12,412.0
3	Proveedor 2	9,641.0
3	Proveedor 3	3,412.0
3	Proveedor 4	1,264.0
3	Proveedor 5	7,512.0
3	Proveedor 6	3,941.0
3	Proveedor 7	113.0
4	Proveedor 1	19,441.0
4	Proveedor 2	7,512.0
4	Proveedor 3	5,412.0
4	Proveedor 4	3,541.0
4	Proveedor 5	1,310.0
4	Proveedor 6	754.0
4	Proveedor 7	469.0

Elaboración propia.

2.6.6. CR6: Falta de indicadores logísticos

Tabla 26

Pérdida por CR6

Nº Causa	Descripción	Evidencia
CR6	Ausencia de indicadores y tablero de control logístico	Pago por personal tercero y gastos de mantenimiento de almacén.

Elaboración propia.

Tabla 27

Detalle de pérdida por CR6

Logística	Concepto		
	Unit	Cantidad	Total
Sobrecostos de almacenamiento	0.2	4,200	840
Pago de personal tercero	990	6	5,940
Total	990		6,780

Elaboración propia.

Propuesta

Para reducir el monto de costo total perdido por CR6, se implementó un sistema de indicadores utilizando el MRP, para tener control total de las existencias la empresa, capaz de emitir reportes en tiempo real en cualquier momento, además de una tabla y gráfico de control del nivel de existencias en inventario, existencias enviadas a producción y existencias perdidas, donde se controlan utilizando los índices de rotación, y los días promedio de existencias en el inventario.

Tabla 28

Indicadores globales de gestión de stock

Resumen	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Costo material enviado	33,120	34,086	35,880	37,260	38,748
Costo compras de material	38,708	37,900	38,295	38,439	42,337
Saldo MP en almacén	5,588	3,814	2,415	1,179	3,589

Elaboración propia.

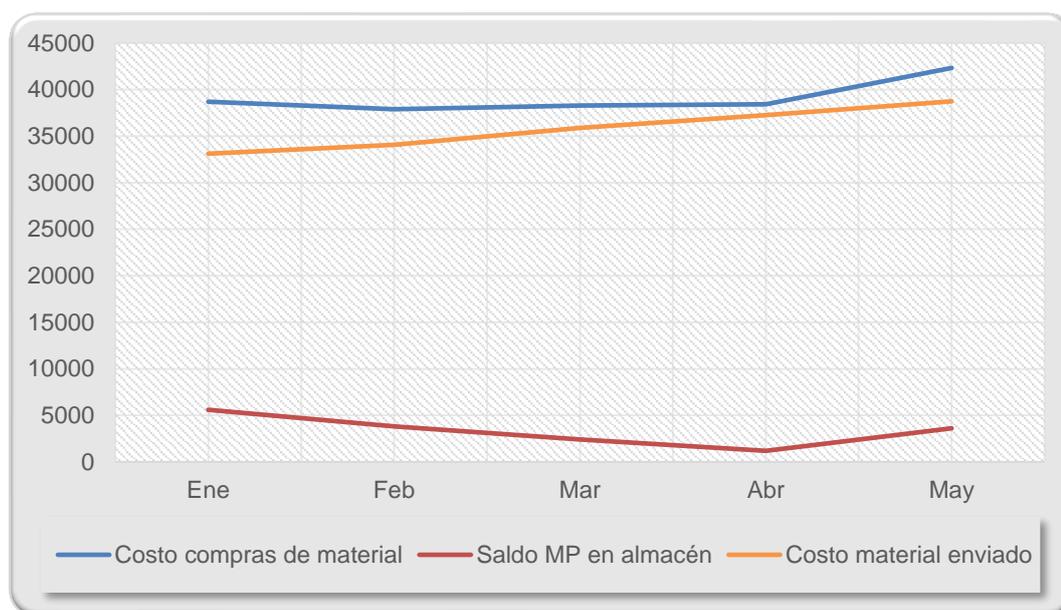


Figura 11. Indicadores globales de gestión de Stock en una empresa de calzado, 2021

Elaboración propia.

Tabla 29

Materia prima enviada a producción

Material	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	6,240 pies	6,422 pies	6,760 pies	7,020 pies	7,436 pies
Pegamento	240 latas	247 latas	260 latas	270 latas	286 latas
Pegamento planta	240 latas	247 latas	260 latas	270 latas	286 latas
Badana forro	240 unidades	247 unidades	260 unidades	270 unidades	286 unidades
Plantas	240 docenas	247 docenas	260 docenas	270 docenas	278 docenas
Caja cartón	240 docenas	247 docenas	260 docenas	270 docenas	286 docenas

Elaboración propia.

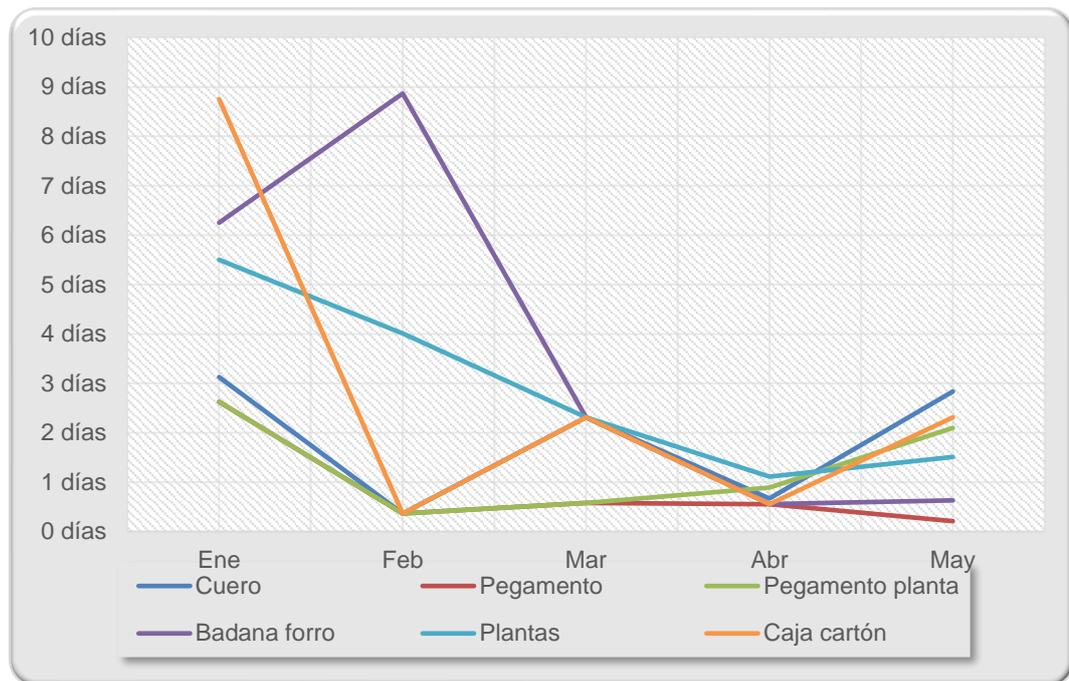


Figura 12. Rotación de producto en almacén de MP de una empresa de calzado, 2021

Elaboración propia.

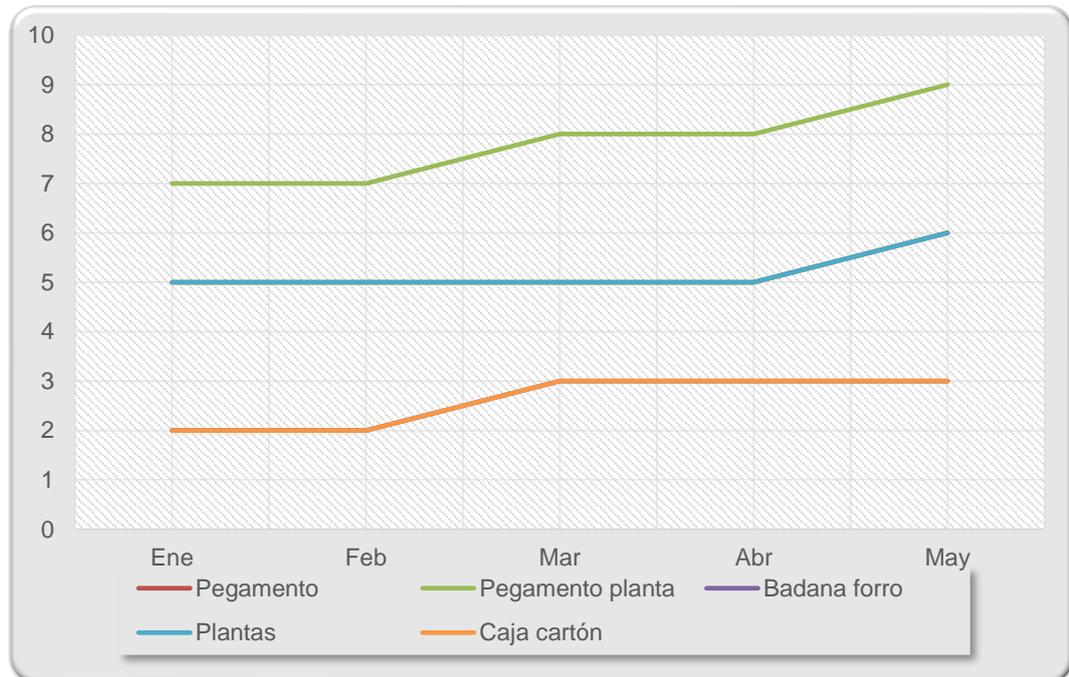


Figura 13. MP dañada en proceso productivo de una empresa de calzado, 2021

Elaboración propia.

Tabla 30

Índice de rotación de materiales en producción

Material	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	1.10	1.01	1.08	1.02	1.09
Pegamento	1.09	1.01	1.02	1.02	1.01
Pegamento planta	1.09	1.01	1.02	1.03	1.07
Badana forro	1.21	1.30	1.08	1.02	1.02
Plantas	1.18	1.13	1.08	1.04	1.05
Caja cartón	1.29	1.01	1.08	1.02	1.08

Elaboración propia.

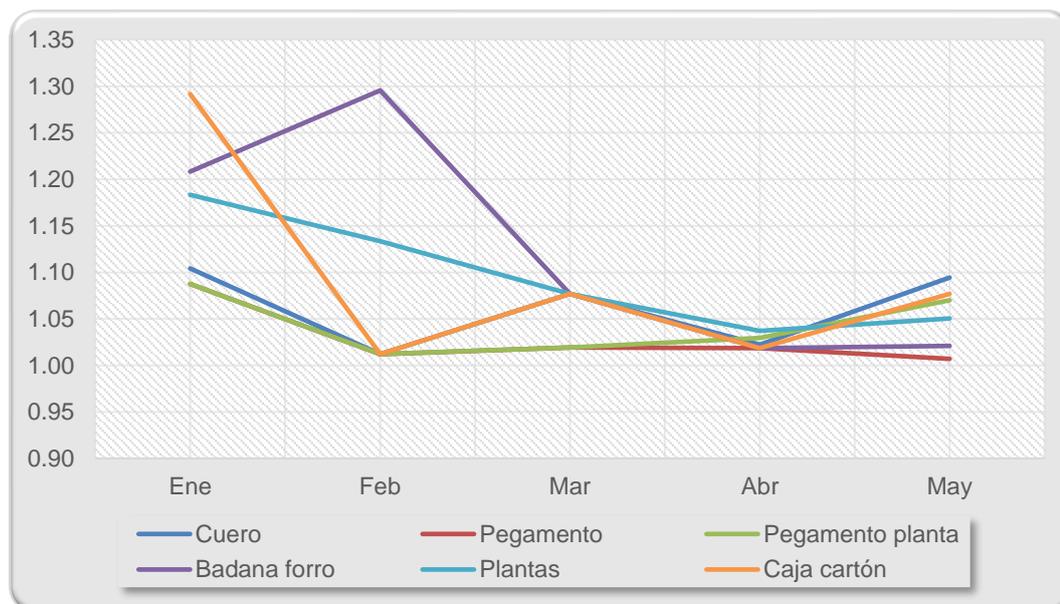


Figura 14. Índice de rotación de materiales en producción, 2021

Elaboración propia.

Tabla 31

Eficiencia de materiales en proceso productivo

Eficiencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May
% de eficiencia al producir	85.6%	90.0%	93.8%	97.0%	91.6%

Elaboración propia.

2.7. Propuesta de las solución Causas Raíces

2.7.1. PR1: Implementación de tabla y gráfica de control de eficiencia y eficacia

del personal

Tabla 32

Beneficio por PR1

Propuesta	Descripción	C. Unitario	Cantidad	C. Total
Implementación de tabla y gráfica de control de eficiencia y eficacia del personal	Capacitación del operador			100
	Horas/Hombre dedicados al sistema	5.3	20	106
	Uso del sistema de asistencia			60
	Total			266

Elaboración propia.

Tabla 33

Evaluación económica de la propuesta PR1

CR1	
Costos de Perdidas por CR1	3,920
PM1	
Inversión en capacitación	100
Inversión en Horas/Hombre	106
Inversión en Implementación de Formatos	60
Costos de Inversión	266
BENEFICIO	3,654

Elaboración propia.

La implementación de una tabla y gráfica de control de eficiencia y eficacia del personal incurre en una inversión de 266 soles, donde se tuvo que capacitar al personal encargado para su manipulación y actualización diaria en una base de datos. Llevando un control estricto de eficiencia y eficacia de producción y tiempo trabajado, frente a la pérdida total de 3920 soles que significaba no tener esta propuesta, se generó un beneficio de 3654 soles para la empresa.

2.7.2. PR2: Implementación de formato de inspección de herramientas manuales

Tabla 34

Beneficio por PR2

Propuesta	Descripción	C. Unitario	Cantidad	C. Total
Implementación de formato de inspección de herramientas manuales	Compra de estantes	70.0	5	350.0
	Compra de repisas	50.0	6	300.0
	Impresión de formatos de control	0.1	200	10.0
Total				660.0

Elaboración propia.

Evaluación

Tabla 35

Evaluación económica de la propuesta PR2

Concepto	Monto
Concepto	Monto
Pérdida	2,160
PM2	
Compra de estantes	350
Compra de repisas	300
Impresión de formatos de control	10
Costos de Inversión	660
BENEFICIO	1,500

Elaboración propia.

Se puede observar que, al implementar un formato de control e inspección de herramientas y la compra de una serie de activos (muebles) para orden de herramientas, y además de la capacitación requerida a los colaboradores, lo cual asciende a un costo de 660 soles, se reduce la pérdida por herramientas, generando un beneficio de 1,500 soles frente a una pérdida de 2,160 soles.

2.7.3. PR3: Diseño e implementación de matriz IPER y capacitaciones en riesgos

Tabla 36

Beneficio por PR3

Propuesta	Descripción	C. Unitario	Cantidad	C. Total
Diseño e implementación de matriz IPER y capacitaciones en riesgos	Costo de capacitación en riesgo laboral	10.0	80	800.0
	Horas/Hombre para automatizar procesos	5.3	30	159.3
	Impresión de Check list	0.1	200	10.0
Total				969.3

Elaboración propia.

Evaluación

Tabla 37

Evaluación económica de la propuesta PR3

Concepto	Monto
Costo total por incidentes laborales	3,600.00
PM3	
Costo de capacitación en riesgo laboral	800.0
Horas/Hombre capacitación	159.3
Impresión de matriz IPER	10.0
Total	969.3
Beneficio	2,631

Elaboración propia.

Se puede observar que, antes de la aplicación de la matriz IPER, existía un costo de riesgo de accidentes e incidentes en un promedio de 3,600 soles, fuera de multas o gastos médicos, al implementarse la matriz IPER con un costo total de 969.3 soles, frente a una pérdida de 3600 soles, se pudo tener un beneficio de S/ 2,631.

2.7.4. PR4: Implementación de MRP para control de materiales

Tabla 38

Beneficio por PR4

Propuesta	Descripción	C. Unitario	Cantidad	C. Total
Implementación de MRP para control de materiales	Costo de capacitación de uso de instructivos	10.0	20	200.0
	Costos de Horas/Hombre	5.3	50	265.4
	Creación e impresión de Instructivos de control	0.1	500	25.0
Total				490.4

Elaboración propia.

Evaluación

Tabla 39

Evaluación económica de la propuesta PR4

Concepto	Monto
Costos de Perdidas por CR4	7,110
PM4	
Costo de capacitación de uso de instructivos	200
Costos de Horas/Hombre	265
Creación e impresión de Instructivos de control	25
Costos de Inversión	490
BENEFICIO	6,620

Elaboración propia.

Se puede observar que, al no contar con un sistema de control de almacén, ni formatos de control y orden correspondientes, la empresa tiene una pérdida de 7110 soles por concepto de materiales obsoletos, desperdiciados, perdidos o faltantes, por lo cual se procedió a la elaboración de un sistema de control basados en códigos VBA y hoja de cálculo de Excel, donde de acuerdo al requerimiento de materiales para la producción, se iba descontando del stock de almacén, permitiendo obtener reportes en tiempo real sobre la situación del stock, dando como resultado beneficio de 6,620 soles.

2.7.5. PR5: Implementación de sistema de facturación y control de ingresos

Tabla 40

Beneficio por PR5

Propuesta	Descripción	C. Unitario	Cantidad	C. Total
Implementación de sistema de facturación y control de ingresos	Capacitación en indicadores de control	180.0	1	180.0
	Compra de pizarra y plumones	90.0	1	90.0
	Supervisor a medio tiempo	550.0	1	550.0
Total				820.0

Elaboración propia.

Evaluación

Tabla 41

Evaluación económica de la propuesta

Concepto	Monto
Costos de Perdidas por CR5	2,414
PM5	
Capacitación en indicadores de control	180
Compra de pizarra y plumones	90
Supervisor a medio tiempo	550
Total	820
BENEFICIO	1,594

Elaboración propia.

Se puede observar que, antes de la implementación de indicadores de control, existía un considerable pago por penalidad e intereses a los proveedores, generado por los atrasos en los pagos, lo que generaba una pérdida promedio al mes de 2,414 soles, lo que no solamente era un perjuicio económico para la empresa, sino también reducía gradualmente la línea de crédito que le brindaba el proveedor, ya que el riesgo impago se incrementaba, y esto generaba una mala imagen ante proveedores e instituciones financieras.

2.7.6. PR6: Implementación de MRP para control de materiales

Tabla 42

Beneficio por PR6

Propuesta	Descripción	C. Unitario	Cantidad	C. Total
Implementación de un sistema de indicadores utilizando MRP	Capacitación en gestión logística	250.0	1	250.0
	Compra de pizarra y plumones	90.0	1	90.0
	Impresión de reportes y Check list	100.0	1	100.0
Total				440.0

Elaboración propia.

Tabla 43

Evaluación económica de la propuesta

Concepto	Monto
Falta de control del área	6,780
Costos de Perdidas	6,780
PM6	
Capacitación en gestión logística	250
Compra de pizarra y plumones	90
Pago de seguros para almacén	100
Total	440
BENEFICIO	6,340

Elaboración propia.

Evaluación

Se puede observar que, antes de la implementación un sistema de indicadores utilizando MRP, existía sobrecostos generados por un inadecuado control en el área logística de la empresa, los productos almacenados de una manera incorrecta generaban un sobrecosto adicional, además de que se tenía que pagar a un tercero para que ordene estos activos, fomentando al desorden, obsolescencia y pérdida económica del área.

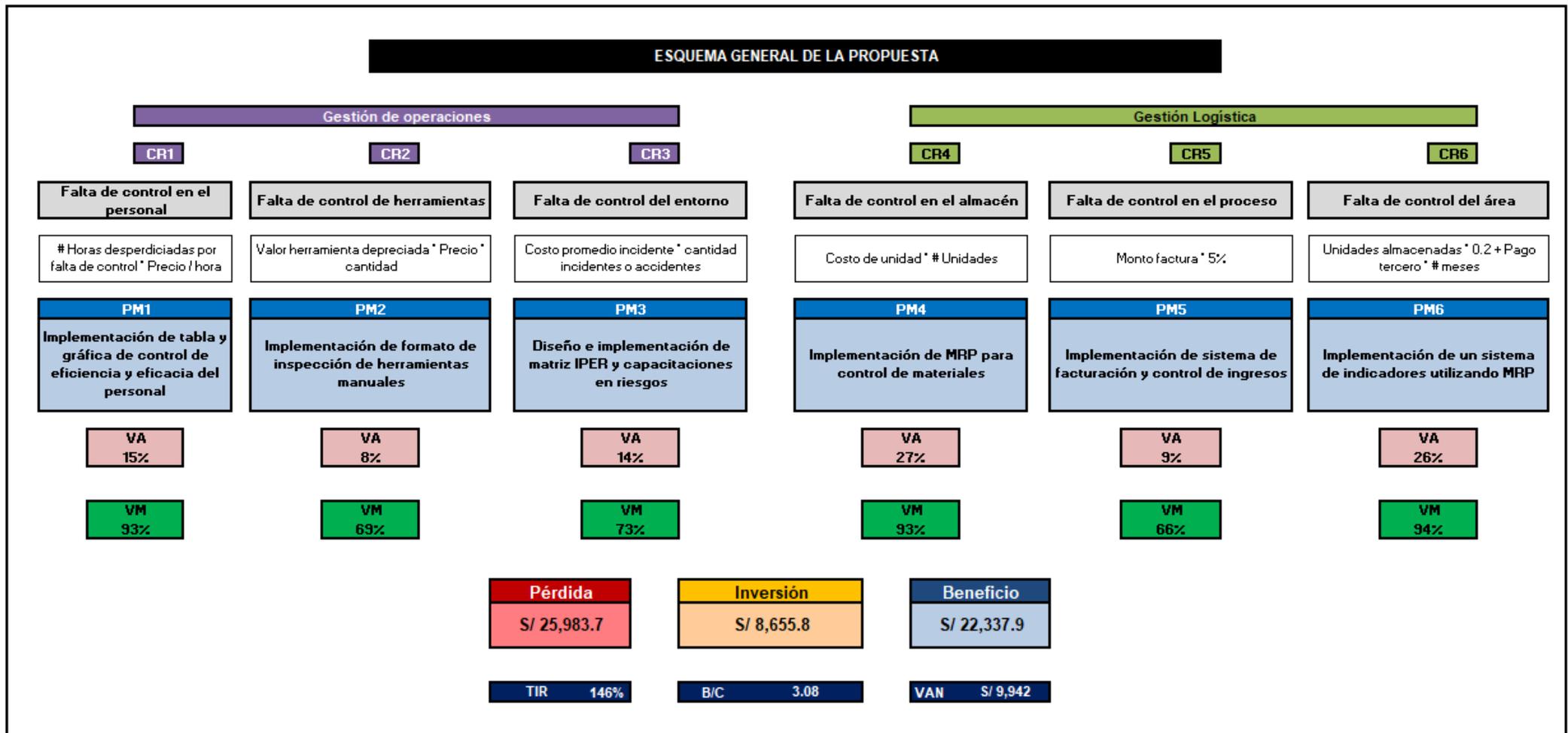


Figura 15. Esquema general de la propuesta

Elaboración propia.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado sin la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.

Se realizó el diagnóstico de los costos de fabricación del producto calzado en la empresa, antes de implementar la propuesta de mejora, las cuales se dividieron por cantidad a producir, y el detalle de presenta a continuación.

Tabla 44

Costos de producción antes de la propuesta para 1 docena

Ítem	Medida	Precio Unit	Subtotal
Cuero	26 pies	9	9.0
Pegamento	Lata	13	13.0
Pegamento planta	Lata	10	10.0
Badana forro	Unidad	10	10.0
Plantas	Docena	90	90.0
Caja cartón	Docena	6	6.0
Costos indirectos			13.80
Desperdicio			34.50
Total			186.3

Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla anterior, el costo total que tiene la empresa antes de la propuesta de mejora para producir una docena de calzados asciende a 186.3 soles, donde 138 soles corresponde al costo de material, 13.80 soles a los costos indirectos y 34.50 al desperdicio de materia prima durante el proceso productivo, lo cual es elevado, debido principalmente a la ausencia del control de materiales y la planificación a la hora de utilizarlo en la producción, el operador escasamente registra en su registro manual las unidades de material que utiliza, generando una ausencia de información y errores en cuanto a la toma de decisiones para la compra de materia prima.

3.2. Elaborar la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021.

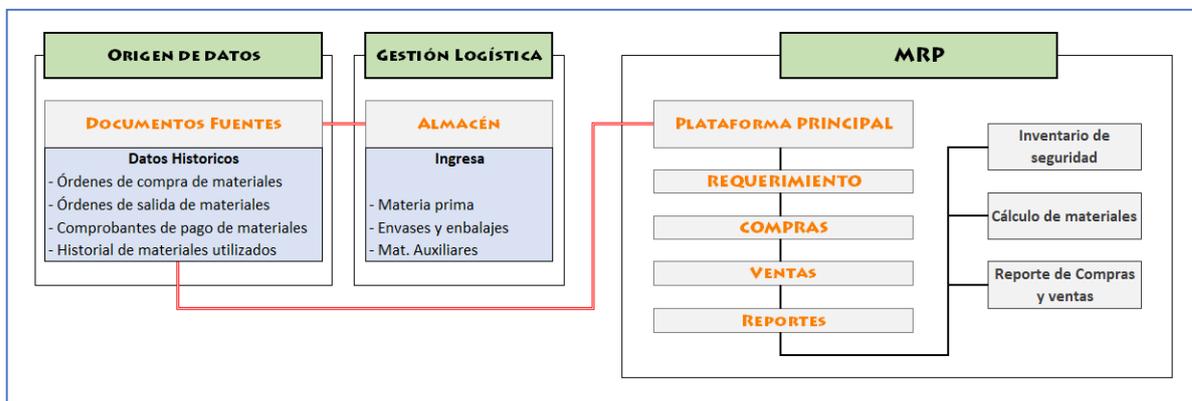


Figura 16. Esquema general de la propuesta
Elaboración propia.

La figura anterior muestra el flujograma de la propuesta de mejora (MRP) para mejorar la gestión de operaciones y logística en la empresa, donde como primer paso se tomó la digitalización de la información física que se tenía de las áreas en mención, como reportes de compras, reportes de material utilizado, comprobantes de pago de materiales, órdenes antiguas, entre otros documentos fuentes, como segundo paso se realizó un arqueo del almacén de materiales para conciliar los saldos con los ya registrados en los registros manuales, y como último paso se diseñó el MRP en Visual Basic de Microsoft Excel, utilizando cinco módulos (descritos en la figura 16), estos módulos están articulados unos a otros a través de macros de Excel, los cuales permiten llevar un control adecuado de los materiales, según las docenas solicitadas por el cliente.

El MRP, también incluyó una base de datos de compras, de ventas y de producción, lo cual facilitó el control de materiales, de compras y de ventas para la empresa, generando así reportes fiables para la toma de decisiones del propietario, y reduciendo los costos por materiales desperdiciados por la falta de control, lo cual se detallará en los puntos siguientes.

3.3. Realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado posterior a la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.

Se realizó el diagnóstico de los costos de fabricación del producto calzado en la empresa, después de implementar la propuesta de mejora, las cuales se dividieron por cantidad a producir, y el detalle de presenta a continuación.

Tabla 45

Costos de producción después de la propuesta para 1 docena

Ítem	Medida	Precio Unit	Subtotal
Cuero	26 pies	9	9.0
Pegamento	Lata	13	13.0
Pegamento planta	Lata	10	10.0
Badana forro	Unidad	10	10.0
Plantas	Docena	90	90.0
Caja cartón	Docena	6	6.0
Costos indirectos			6.90
Desperdicio			13.80
Total			158.7

Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla anterior, el costo total que tiene la empresa después de la propuesta de mejora para producir una docena de calzados asciende a 158.7 soles, donde 138 soles corresponde al costo de material, 6.90 soles a los costos indirectos y 13.80 al desperdicio de materia prima durante el proceso productivo, el cual redujo considerablemente, debido principalmente al control de materiales y de la planificación a la hora de utilizarlo en la producción, el operador registró en el MRP las docenas de producto terminado que solicita el cliente, guardando diariamente este registro, facilitando la toma de datos y la elaboración de reportes, reduciendo además del costo por desperdicio, el tiempo de operación de la planificación.

3.4. Determinar si una propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021.

Tabla 46

Costos de producción antes de la propuesta para de 1 a 12 docenas

Ítem	Medida	Precio Unit	1 docena	2 docenas	4 docenas	6 docenas	8 docenas	10 docenas	12 docenas
Cuero	26 pies	9	9	18	36	54	72	90	108
Pegamento	Lata	13	13	26	52	78	104	130	156
Pegamento planta	Lata	10	10	20	40	60	80	100	120
Badana forro	Unidad	10	10	20	40	60	80	100	120
Plantas	Docena	90	90	180	360	540	720	900	1,080.0
Caja cartón	Docena	6	6	12	24	36	48	60	72
Costos indirectos			13.8	27.6	55.2	82.8	110.4	138	165.6
Desperdicio			34.5	69	138	207	276	345	414
Total			186.3	372.6	745.2	1,117.8	1,490.4	1,863.0	2,235.6

Elaboración propia.

Tabla 47

Costos de producción después de la propuesta para de 1 a 12 docenas

Ítem	Medida	Precio Unit	1 docena	2 docenas	4 docenas	6 docenas	8 docenas	10 docenas	12 docenas
Cuero	26 pies	9	9	18	36	54	72	90	108
Pegamento	Lata	13	13	26	52	78	104	130	156
Pegamento planta	Lata	10	10	20	40	60	80	100	120
Badana forro	Unidad	10	10	20	40	60	80	100	120
Plantas	Docena	90	90	180	360	540	720	900	1,080
Caja cartón	Docena	6	6	12	24	36	48	60	72
Costos indirectos			6.9	13.8	27.6	41.4	55.2	69	82.8
Desperdicio			13.8	27.6	55.2	82.8	110.4	138	165.6
Total			158.7	317.4	634.8	952.2	1,269.6	1,587.0	1,904.4

Elaboración propia.

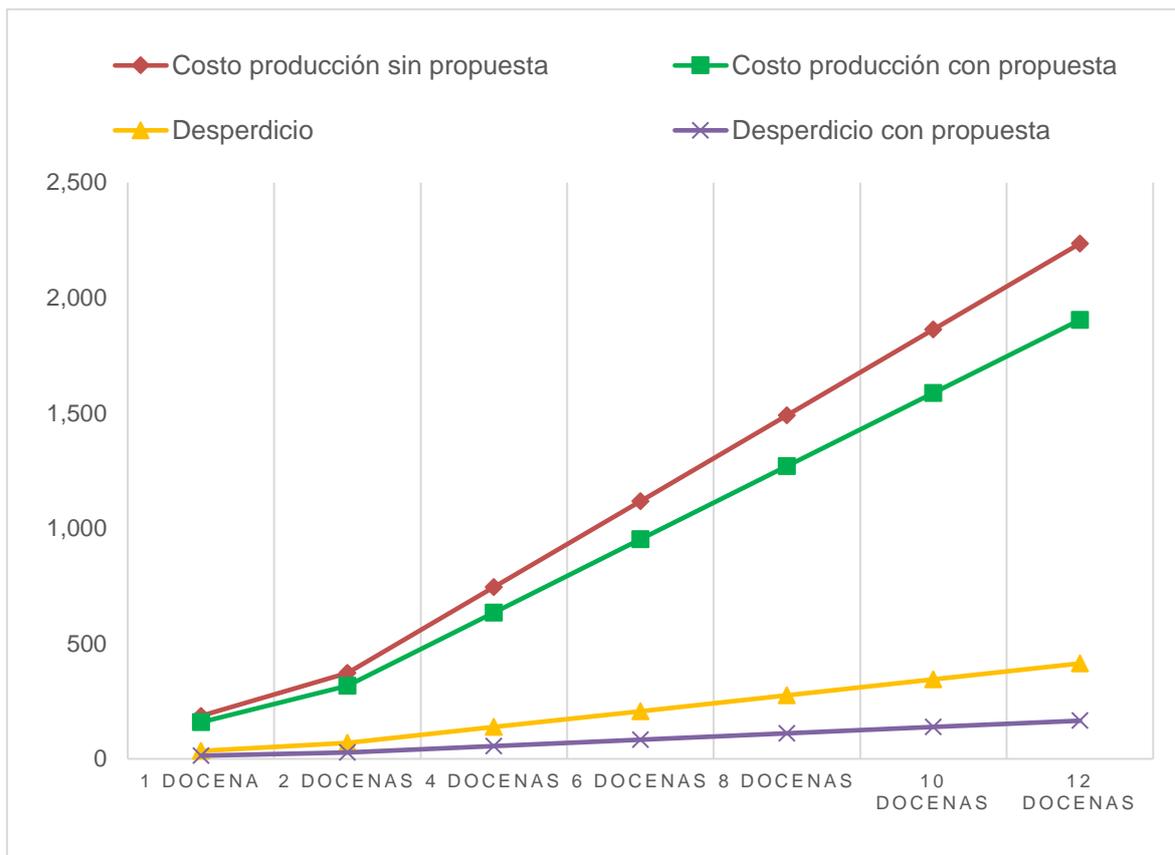


Figura 17. Comparativa de costos de producción y desperdicio de material con y sin propuesta de mejora
Elaboración propia.

Como se muestra en las tablas y figura anterior, con la implementación de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística, se evidencia una disminución en el costo indirecto de 6.9 soles por docena, y para el desperdicio se redujo el costo en 20.7 por docena, sumando un total de 27.6 soles de reducción de costos por cada docena producida, finalmente, para 12 docenas producidas la reducción de costos asciende a 331.20 soles.

3.5. Evaluar económicamente la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística en una fábrica de calzado, 2021.

Tabla 48

Evaluación económica de la propuesta

ESTADO DE RESULTADOS											
año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficio		17,987.9	18,887.3	19,831.6	20,823.2	21,864.4	22,957.6	24,105.5	25,310.7	26,576.3	27,905.1
Costos operativos		160.0	168.0	176.4	185.2	194.5	204.2	214.4	225.1	236.4	248.2
Depreciación activos		783.0	783.0	783.0	783.0	783.0					
Gastos administrativos		676.0	709.8	745.3	782.6	821.7	862.8	905.9	951.2	998.8	1,048.7
Utilidad antes de impuestos		16,368.9	17,226.5	18,126.9	19,072.4	20,065.2	21,890.6	22,985.1	24,134.4	25,341.1	26,608.2
Impuestos (30%)		4,910.7	5,167.9	5,438.1	5,721.7	6,019.6	6,567.2	6,895.5	7,240.3	7,602.3	7,982.5
Utilidad d. impuestos		11,458.2	12,058.5	12,688.9	13,350.7	14,045.6	15,323.4	16,089.6	16,894.1	17,738.8	18,625.7
FLUJO DE CAJA											
Utilidad d. impuestos		11,458.2	12,058.5	12,688.9	13,350.7	14,045.6	15,323.4	16,089.6	16,894.1	17,738.8	18,625.7
Depreciación activos		783.0	783.0	783.0	783.0	783.0					
Inversión	- 8,655.8										
Flujo neto efectivo	- 8,655.8	12,241.2	12,841.5	13,471.9	14,133.7	14,828.6	15,323.4	16,089.6	16,894.1	17,738.8	18,625.7
año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo neto efectivo	-8,655.8	12,242.2	12,843.5	13,474.9	14,137.7	14,833.6	15,329.4	16,096.6	16,902.1	17,747.8	18,635.7
Ingresos		17,987.9	18,887.3	19,831.6	20,823.2	21,864.4	22,957.6	24,105.5	25,310.7	26,576.3	27,905.1
Egresos		5,746.7	6,045.7	6,359.8	6,689.5	7,035.7	7,634.2	8,015.9	8,416.7	8,837.5	9,279.4
Costo / beneficio		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33

Elaboración propia.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Para el objetivo específico: Realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado sin la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.

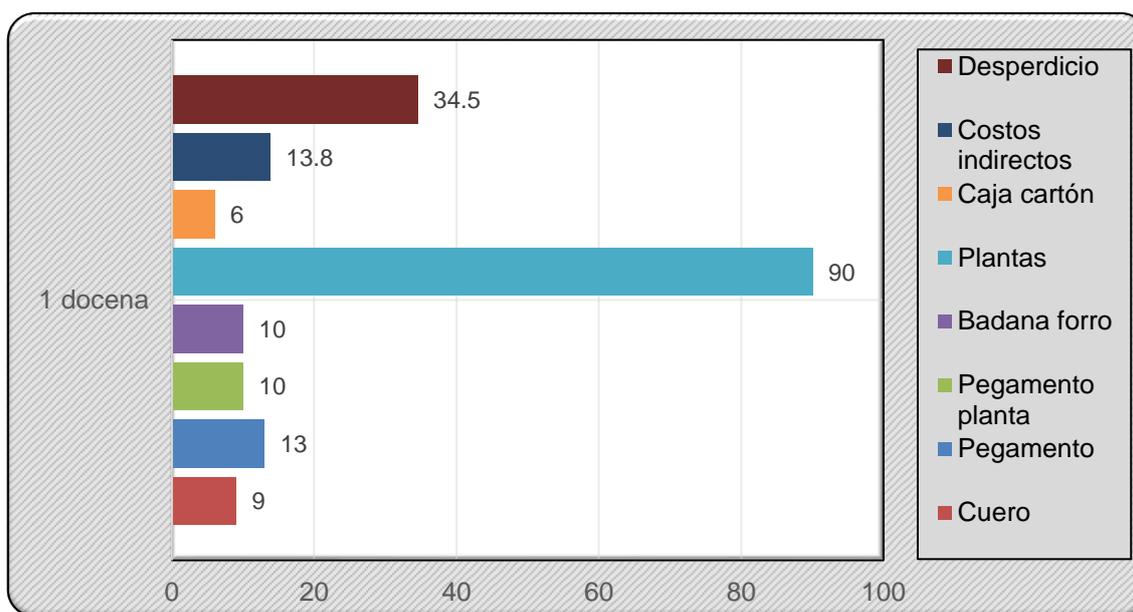


Figura 18. Situación actual de los costos en una fábrica de calzado sin la propuesta de mejora
Elaboración propia.

Como se aprecia en la figura anterior, al realizar el diagnóstico del costo total de producción antes de la propuesta de mejora, al producir una docena de calzado la empresa incurre en el desembolso de 186.3 soles por concepto de costos de producción, en el cual 138 se debe al costo de materiales directos, 13.80 por el concepto de costos indirectos y un total de 34.50 soles por costos de desperdicio de materiales durante el proceso productivo, se observó que este alto costo se debe principalmente por la ausencia del control de materiales tanto en la salida de almacén como al momento del proceso productivo, es decir la planificación del uso de materiales es deficiente, carece de un registro y control de entradas y salidas, con estos resultados podemos coincidir con

Masapanta (2014), al realizar un análisis del proceso productivo y cadena de valor de la empresa, se determinó que principalmente la ausencia de planificación de materiales de producción genera este elevado desperdicio, ya que los operadores no son conscientes de la mala manipulación de la materia prima, utilizando materiales de más y perjudicando económicamente a la empresa.

Para el objetivo específico: Elaborar la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021.

En la figura 16 se presentó el flujograma que utiliza el MRP, el cual de diseñó tomando en cuenta a las deficiencias observadas en todo el procedimiento de elaboración de Ishikagua, incorporando a todas las propuestas de solución a las causas raíces, donde los resultados positivos posterior a la puesta en marcha del MRP fueron obviamente de mejora, la gestión de operaciones y la gestión logística se vieron fortalecidas y optimizadas, pudiendo así reducir los costos por desperdicio y costos indirectos, obteniendo una mejor planificación al momento del uso de materiales y generando reportes necesarios para un pronóstico adecuado de compras, con estos resultados podemos coincidir con lo mencionado por Rodríguez (2016), ya que para poder diseñar e implementar el MRP en la empresa, se tuvo que estudiar primeramente las causas raíces, utilizando diversos instrumentos de toma de datos, y al momento de implementarlo, los resultados tanto económicos como laborales fueron óptimos, ya que no solo se redujo costos, sino también se incrementó la satisfacción del personal operario, dinamizando las operaciones y reduciendo pérdidas tanto económicas como de materia prima. Gracias a esta herramienta de producción, la empresa contó con la opción disponible de emitir reportes tanto de requerimiento de materiales, como compras y salidas del almacén, mejorando la gestión de operaciones y de logística de la empresa.

Para el objetivo específico: Realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado posterior a la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística.

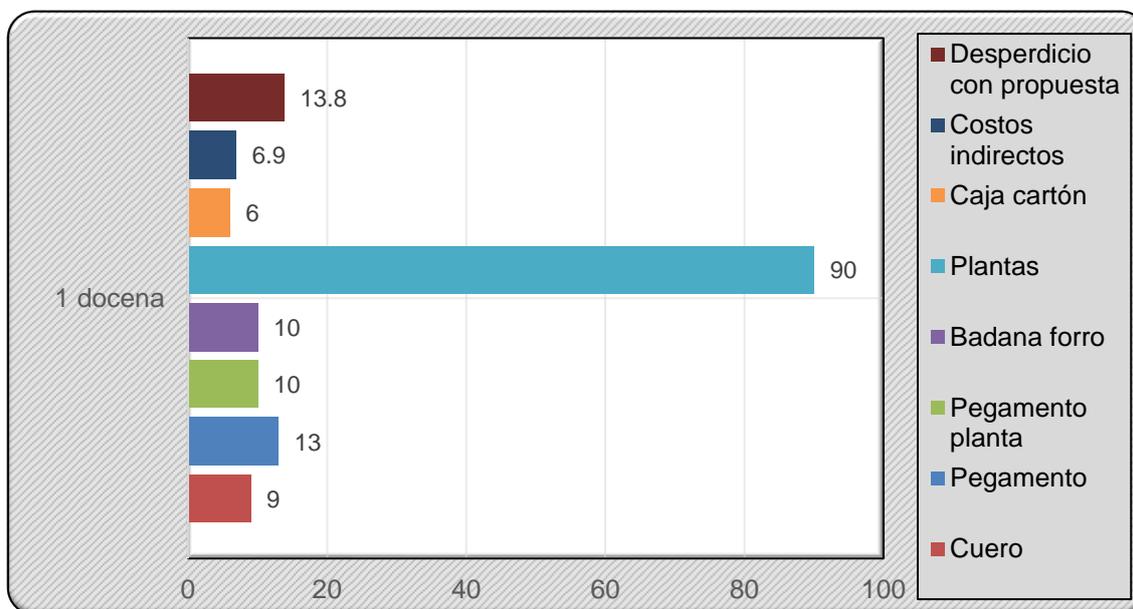


Figura 19. Situación actual de los costos en una fábrica de calzado con la propuesta de mejora
Elaboración propia.

Como se aprecia en la figura anterior, al realizar el diagnóstico del costo total de producción después de la propuesta de mejora, al producir una docena de calzado la empresa incurre en el desembolso de 158.7 soles por concepto de costos de producción, en el cual 138 soles se debe al costo de materiales directos, 6.90 soles por el concepto de costos indirectos y un total de 13.8 soles por costos de desperdicio de materiales durante el proceso productivo, lo que se pudo observar, es que este costo se vio reducido por la implementación de la planificación de materiales tanto en la salida de almacén como al momento del proceso productivo al utilizar el MRP propuesto, donde la planificación del uso de materiales empezó a realizarse de una manera ordenada, se implementó un registro de entradas y salidas de materia prima, lo que propició que los operadores tengan un estricto manejo y control de materia prima al momento de realizar las actividades

productivas, generando un ahorro en cuanto a los desperdicios y reduciendo el costo final de producto terminado, beneficiando económicamente a la empresa y mejorando sus indicadores de eficiencia y eficacia productiva, lo que coincidió con las conclusiones de la investigación de Pérez (2015), ya que al planificar los requerimientos de materiales para el proceso productivo desencadena un cambio sustancial en las operaciones, propiciando una ventaja competitiva ya que el operador mejora sus indicadores operativos y se dinamiza el proceso de gestión logística.

Para el objetivo específico: Evaluar económicamente la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística para reducir costos en una fábrica de calzado, 2021.

Como se aprecia en la tabla 48, se realizó la evaluación económica de la propuesta utilizando el flujo de caja proyectado a un horizonte de 10 años, con una tasa de crecimiento anual del 5% (tasa de crecimiento en promedio de la industria), donde al proyectar la pérdida y el beneficio de la propuesta, y finalmente analizando los flujos netos de efectivo, se pudo calcular un VAN de ingresos por 88,371 soles, un VAN de egresos de 28,683 soles, una tasa de costo beneficio B/C de 3.08 soles, es decir por cada sol invertido en esta propuesta, se van a generar 3.08 soles de beneficio, y finalmente una TIR del 146%, lo que finalmente tras la evaluación económica, se puede probar financieramente que la propuesta efectivamente es viable.

Para el objetivo general: Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística en los costos en una fábrica de calzado, 2021.

Como se observa en la figura 20, al realizar la comparativa de los niveles de costos de producción según las docenas producidas de calzado en la empresa se reflejó la reducción de costos que presenta la empresa posterior a la implementación de la propuesta

de mejora en la gestión de operaciones y logística, debido al ahorro presentado por la reducción de costos en los desperdicios de materiales, la reducción de los costos indirectos de producción, gracias a la planificación de materiales y el incremento de eficiencia y eficacia de producción, ambos factores generados por el uso del MRP diseñado para la empresa, estos resultados positivos coincidieron con los de Guzmán (2019) ya que una implementación de mejora en la planificación del proceso productivo, permitió la reducción de productos y materiales necesarios en la producción, generando el desarrollo de una mejora continua, incrementando los índices de productividad en las áreas de trabajo, reduciendo también el tiempo de producción y mejorando la planificación en el proceso logístico.

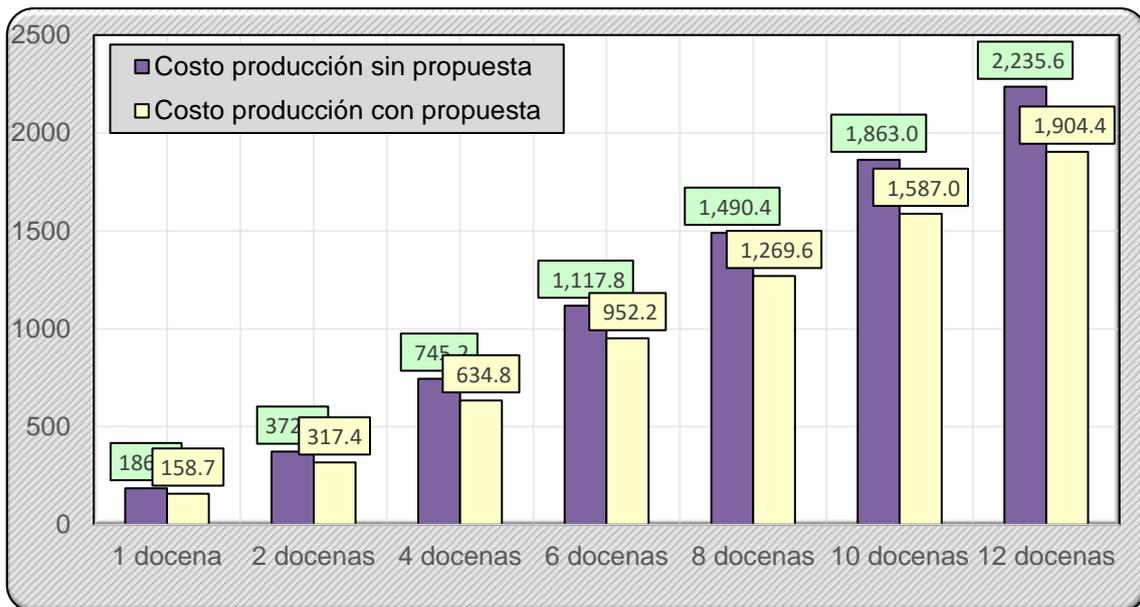


Figura 20. Comparativa de costos en una fábrica de calzado con la propuesta de mejora

Elaboración propia.

4.2. Conclusiones

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado sin la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística, donde el costo total de producción asciende a 186.3 soles por docena.

Se elaboró la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística la cual efectivamente reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de los costos en una fábrica de calzado posterior a la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística, donde el costo total de producción asciende a 158.7 soles por docena.

Se evaluó económicamente la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística para reducir costos en una fábrica de calzado, 2021, donde se obtuvo una tasa de costo beneficio de 3.08, un VAN de 9,942.45 soles y una TIR de 146%, haciéndola viable económicamente.

Se determinó impacto de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística, el cuál efectivamente reduce los costos en una fábrica de calzado, 2021 de 186.3 soles a 158.7 soles por docena.

Referencias

- Acevedo, J. Y Carrillo, L. (2016). *Análisis y mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Fuego*. Bucaramanga - Colombia: Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
- Banco Mundial. (2018). *Study on the risk management in banking institutions*. EE.UU: Banco Mundial.
- Bermejo, J. (2019). *Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Dossou, P. (2020). *How to use lean manufacturing for improving a Healthcare logistics performance*. Francia: Procedia Manufacturing 51.
- DossouPaul, E. (2020). *How to use lean manufacturing for improving a Healthcare logistics performance*. Lieusaint, France: Icam site of Paris-Sénart.
- El Instituto de Secretaría y de Empresas. (2015). *Cost and cost and management management accounting*. New Delhi - India: The Institute of Company Secretaries of India.
- Guzmán, K. (2019). *Implementacion del lean manufacturing para reducir los productos no conforme en las áreas de montaje y acabado en el rubro de calzado*. Lima – Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Hemalatha, C. (2020). *Lean and agile manufacturing for work-in-process (WIP) control*. India: Mechanical Department, National Institute of Technology.
- Hernández, J. y Vizán, A. (2014). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid - España: Fundación eoi.
- Instituto de Estudios Económicos y Sociales. (2017). *Fabricación de calzado*. Lima - Perú: IESS.
- Issamar, K. (2019). *Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización*. Juárez, México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Jayant, P. (2017). *Introduction to Cost Accounting*. Sudder Street, Kolkata: Institute of Cost Accountants of India.
- Masapanta, M. (2014). *Análisis de despilfarros mediante la técnica value stream mapping (vsm) en la fábrica de calzado Lenical*. Cuenca – Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Pérez, I. (2015). *Propuesta de mejora de la produccion de calzado mediante lean manufacturing para incrementar la rentabilidad en la empresa Creaciones Ruhtmir S.R.L.* Trujillo - Perú: Universidad Privada del Norte.

- Rodríguez, J. (2016). *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la calidad del producto en la empresa productora de “Calzado Lupita” S.A. -2016*. Trujillo - Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Sarria, M. (2017). *Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing*. Colombia: Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.
- Tapia, J. (2017). *Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria*. Chihuahua, México.: Cienc Trab. vol.19 no.60 Santiago dic. 2017.
- Tinoco, J. (2016). *Implementation of lean manufacturing*. Estados Unidos: University of Wisconsin-Stout.

ANEXOS

ANEXO 01: REPORTE DE INVENTARIO

Resumen	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Costo material enviado	33,120.0	34,086.0	35,880.0	37,260.0	38,748.0
Costo compras de material	38,708.0	37,900.0	38,295.0	38,439.0	42,337.0
Saldo MP en almacén	5,588.0	3,814.0	2,415.0	1,179.0	3,589.0
COMPRAS DE MATERIAL	38,708.0	37,900.0	38,295.0	38,439.0	42,337.0
Boleta	38,708.0	37,900.0	38,295.0	38,439.0	42,337.0

ANEXO 02: REPORTE DE MATERIAL ENVIADO A PRODUCCIÓN

MATERIAL ENVIADO A PRODUCCIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	6,240 pies	6,422 pies	6,760 pies	7,020 pies	7,436 pies
Pegamento	240 latas	247 latas	260 latas	270 latas	286 latas
Pegamento planta	240 latas	247 latas	260 latas	270 latas	286 latas
Badana forro	240 unidades	247 unidades	260 unidades	270 unidades	286 unidades
Plantas	240 docenas	247 docenas	260 docenas	270 docenas	278 docenas
Caja cartón	240 docenas	247 docenas	260 docenas	270 docenas	286 docenas

ANEXO 03: REPORTE DE COMPRAS DE MATERIAL

COMPRA DE MATERIALES	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	6,890 pies	6,500 pies	7,280 pies	7,176 pies	8,138 pies
Pegamento	261 latas	250 latas	265 latas	275 latas	288 latas
Pegamento planta	261 latas	250 latas	265 latas	278 latas	306 latas
Badana forro	290 unidades	320 unidades	280 unidades	275 unidades	292 unidades
Plantas	284 docenas	280 docenas	280 docenas	280 docenas	292 docenas
Caja cartón	310 docenas	250 docenas	280 docenas	275 docenas	308 docenas
TOTAL	8,296	7,850	8,650	8,559	9,624

ANEXO 04: REPORTE DE SALDOS DE MATERIAL

SALDO ALMACÉN	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	650 pies	78 pies	520 pies	156 pies	702 pies
Pegamento	21 latas	3 latas	5 latas	5 latas	2 latas
Pegamento planta	21 latas	3 latas	5 latas	8 latas	20 latas
Badana forro	50 unidades	73 unidades	20 unidades	5 unidades	6 unidades
Plantas	44 docenas	33 docenas	20 docenas	10 docenas	14 docenas
Caja cartón	70 docenas	3 docenas	20 docenas	5 docenas	22 docenas
TOTAL	856	193	590	189	766

ANEXO 05: PERDIDAS POR RUPTURAS, ROBOS, OBSOLESCENCIA

ÍTEM	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	15.0 pies	19.0 pies	20.0 pies	17.0 pies	12.0 pies
Pegamento	1 latas	0 latas	1 latas	1 latas	4 latas
Pegamento planta	1 latas	0 latas	3 latas	0 latas	2 latas
Badana forro	10 unidades	9 unidades	14 unidades	9 unidades	12 unidades
Plantas	1 docenas	2 docenas	3 docenas	1 docenas	2 docenas
Caja cartón	1 docenas	1 docenas	0 docenas	1 docenas	2 docenas
TOTAL	29	31	41	29	34

ANEXO 06: INVENTARIO DE SEGURIDAD

Artículo	Stock	Seguridad
Cuero	33	80
Pegamento	25	80
Pegamento planta	12	80
Badana forro	113	80
Plantas	36	80
Caja cartón	167	80

ANEXO 07: REPORTE DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN

	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Costo compras de material	38,708	37,900	38,295	38,439	42,337
COSTO MATERIAL ENVIADO	33,120	34,086	35,880	37,260	38,748
Unidades perdidas	29	31	41	29	34
Saldo Final Mes	5,559	3,783	2,374	1,150	3,555
Unidades recibidas	100%	100%	100%	100%	100%
% MATERIAL ENVIADO	86%	90%	94%	97%	92%
% MATERIAL PERDIDO	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
% SALDO DE INVENTARIO	14.4%	10.0%	6.2%	3.0%	8.4%

ANEXO 08: REPORTE DE MATERIAL MALGRADO EN PRODUCCIÓN

MATERIAL	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	125	128	135	140	149
Pegamento	5	5	5	5	6
Pegamento planta	7	7	8	8	9
Badana forro	2	2	3	3	3
Plantas	5	5	5	5	6
Caja cartón	2	2	3	3	3

ANEXO 09: REPORTE ROTACIÓN POR UNIDAD DE MATERIAL EN INVENTARIO

ÍTEM	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	1.10	1.01	1.08	1.02	1.09
Pegamento	1.09	1.01	1.02	1.02	1.01
Pegamento planta	1.09	1.01	1.02	1.03	1.07
Badana forro	1.21	1.30	1.08	1.02	1.02
Plantas	1.18	1.13	1.08	1.04	1.05
Caja cartón	1.29	1.01	1.08	1.02	1.08

ANEXO 10: REPORTE ROTACIÓN POR DÍAS DE MATERIAL EN INVENTARIO

Rotación de duración de material	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	3.1 días	0.4 días	2.3 días	0.7 días	2.8 días
Pegamento	2.6 días	0.4 días	0.6 días	0.6 días	0.2 días
Pegamento planta	2.6 días	0.4 días	0.6 días	0.9 días	2.1 días
Badana forro	6.3 días	8.9 días	2.3 días	0.6 días	0.6 días
Plantas	5.5 días	4.0 días	2.3 días	1.1 días	1.5 días
Caja cartón	8.8 días	0.4 días	2.3 días	0.6 días	2.3 días

ANEXO 11: EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN DE MATERIAL UTILIZADO

EFICIENCIA	Ene	Feb	Mar	Abr	May
% de eficiencia al producir	85.6%	90.0%	93.8%	97.0%	91.6%

ANEXO 12: EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN POR TIPO DE MATERIAL UTILIZADO

Eficiencia de producción por material	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Cuero	99.8%	99.7%	99.7%	99.8%	99.8%
Pegamento	99.6%	100.0%	99.6%	99.6%	98.6%
Pegamento planta	99.6%	100.0%	98.8%	100.0%	99.3%
Badana forro	95.8%	96.4%	94.6%	96.7%	95.8%
Plantas	99.6%	99.2%	98.8%	99.6%	99.3%
Caja cartón	99.6%	99.6%	100.0%	99.6%	99.3%