



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“HERRAMIENTAS DE LEAN LOGISTICS PARA
REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DEL
ÁREA DE ALMACÉN DE UNA EMPRESA
METALMECÁNICA, TRUJILLO, 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Gabriel Briceño Flores

Asesor:

Ing. Carlos Enrique Mendoza Ocaña

<https://orcid.org/0000-0003-0476-9901>

Trujillo - Perú

2023

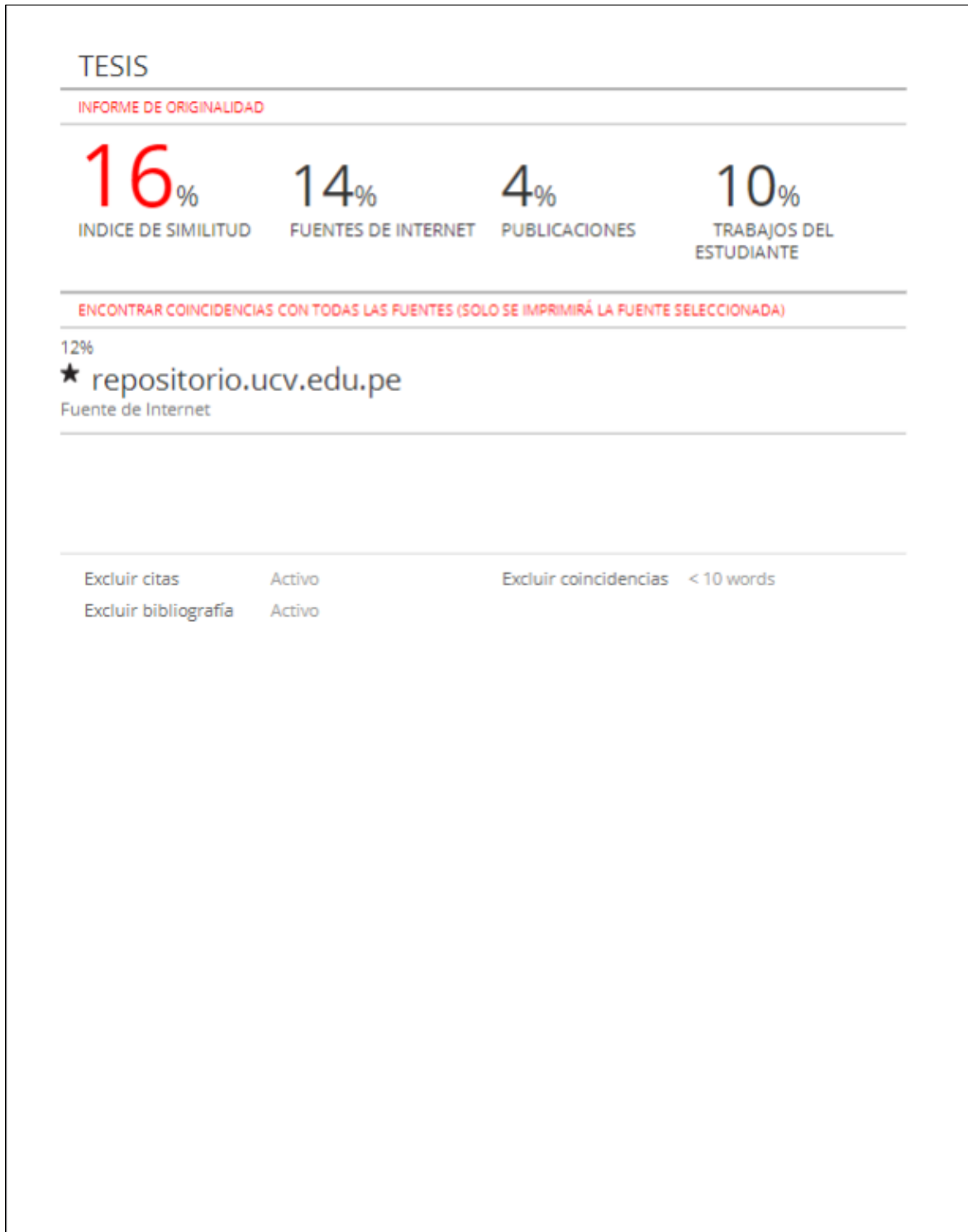
JURADO EVALUADOR

Jurado 1	Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera	45236444
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado	18087740
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello	07752467
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD



DEDICATORIA

Este presente proyecto de tesis se la dedico con un inmenso sentir a mis adorados padres y hermanos por su cariño, buenas vibras, soporte y apoyo incondicional brindado en todo momento para llevarlo a cabo, así como me apoyan en todos los objetivos que me propongo a realizar.

Gabriel.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la bendición de tener mucha fuerza y salud para poder lograr mis objetivos y seguir adelante en cada uno de mis propósitos, así como también, a mis queridos padres y hermanos por todo el apoyo incondicional brindado en todo momento de cursar la carrera y la realización de este anhelado proyecto de tesis.

Por otro lado, agradecer al Gerente encargado de la empresa metalmecánica por su comprensión de facilitar la información para llevar a cabo este proyecto de tesis esperando que sea de utilidad para investigaciones futuras.

Por último, agradecer a mi docente y asesor de tesis Ing. Carlos Mendoza Ocaña por sus consejos, conocimientos compartidos y enseñanzas brindadas durante el desarrollo de algunos cursos y de la presente tesis.

Gabriel.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO CALIFICADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
TABLA DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	331
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	29
1.3. OBJETIVOS.....	29
1.4. HIPÓTESIS.....	30
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	30
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	38
3.1. DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE ALMACÉN ..	38
3.2. DESARROLLO DE LAS HERRAMIENTAS LEAN LOGISTICS.....	60
3.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA.....	74
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	77
4.1. DISCUSIÓN.....	77
4.2. CONCLUSIONES.....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	833
ANEXOS.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación multicriterio	23
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de la investigación	34
Tabla 3. Instrumento la guía de entrevista.....	35
Tabla 4. Indicadores de la gestión logística.....	35
Tabla 5. Check List de Metodología 5S	36
Tabla 6. Principales clientes de la empresa	43
Tabla 7. Proveedores nacionales e internacionales de la empresa	44
Tabla 8. Matriz de priorización	54
Tabla 9. Matriz de indicadores	55
Tabla 10. Costo de unidades faltantes	56
Tabla 11. Costo por falta de un adecuado orden y limpieza.....	57
Tabla 12. Costo anual por hora extra de personal (asistentes - operario).....	58
Tabla 13. Costo de unidades deteriorados u obsoletos.....	59
Tabla 14. Beneficios de la propuesta metodología Lean Logistics	60
Tabla 15. Herramientas de mejora aplicada a la empresa de metalmecánica.....	61
Tabla 16. Cuadro resumen de inventario según modelo ABC	62
Tabla 17. Costo de unidades faltantes con herramienta	63
Tabla 18. Aplicación método de clasificación (SEIRI).....	63
Tabla 19. Aplicación método de Orden (SEITON).....	64
Tabla 20. Aplicación método de limpieza (SEISO)	65
Tabla 21. Aplicación método de limpieza (SEIKETSU)	65
Tabla 22. Aplicación método de disciplina (SHITSUKE)	66
Tabla 23. Costo por falta de un adecuado orden y limpieza con herramienta.....	67
Tabla 24. Costo anual por hora extra de personal (asistentes - operario) con herramienta.	70

Tabla 25. Costo de unidades deteriorados u obsoletos con herramienta.....	71
Tabla 26. Resumen detallado de los costos antes y después de la propuesta.....	72
Tabla 27. Herramientas inversión.....	74
Tabla 28. Depreciación de las herramientas inversión.....	74
Tabla 29. Inversión de personal para implementación.....	75
Tabla 30. Requerimiento para la elaboración del flujo de caja.....	75
Tabla 31. Flujo de caja proyectado.....	75
Tabla 32. VAN, TIR, PRI, y B/C.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ranking de las empresas de transportes y logísticas valor en el mercado	12
Figura 2. Mediciones de logística según el tamaño de empresas	13
Figura 3. Costos logísticos/ventas nacionales	14
Figura 4. Problemas con los servicios logísticos	15
Figura 5. Clasificación ABC	15
Figura 6. Etapas del método 5'S.....	15
Figura 7. Cadena de valor de la Empresa metalmeccánica	40
Figura 8. Layout de la Empresa Metalmeccánica	41
Figura 9. Análisis FODA de la Empresa Metalmeccánica.....	42
Figura 10. Organigrama de la Empresa Metalmeccánica.....	47
Figura 11. Flujograma del área problemática.....	51
Figura 12. Diagrama de Ishikawa: Mala gestión en el área de almacén de la empresa	52
Figura 13. Análisis de 80/20 (Pareto).....	54
Figura 14. Comparación por causa raíz de costo perdido antes y después de la propuesta	61
Figura 15. Diagrama de Pareto del Modelo del ABC.....	62
Figura 16. Formato de tarjeta Kanban para el área almacén	69
Figura 17. Esquema del sistema Kanban.....	69
Figura 18. Proceso del modelo Poka-yoke	71
Figura 19. Resumen de perdida actual, mejorada y beneficio.....	73

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo fundamental, determinar si las herramientas de la metodología Lean Logistics reducen los costos operativos del área de almacén de una empresa metalmeccánica, Trujillo 2022. Asimismo, se revisaron antecedentes y definiciones de diferentes autores para ser incluidos en el informe. El método utilizado fue aplicado, no experimental y de diseño propositivo, donde se examinaron y evaluaron los datos obtenidos. La población y muestra estuvo conformada por las diferentes actividades del área de almacenamiento donde se aplicaron técnicas e instrumentos como guía de entrevista, análisis documental y observación de campo para obtener los datos de la empresa. El diagnóstico obtenido mostró que la organización tiene una pérdida al final del periodo de S/.105,636.21 debido a las deficiencias encontradas dentro del área de almacén. Para lo cual se propusieron las siguientes herramientas: Conteo Cíclico, Metodología 5'S, Método Kanban y Poke Yoke, que permitieron reducir la pérdida a S/ 43,949.24. Después, se analizó económicamente la propuesta, obteniendo un VAN de S/ 15,380.93, TIR de 85%, B/C de 10.37 y PRI de 15.0 lo que indico que es viable y rentable, concluyendo que las herramientas de Lean Logistics, permiten mitigar la problemática identificada reduciendo los costos operativos en la organización.

PALABRAS CLAVES: Lean Logistics, costos operativos, gestión de almacén, procesos logísticos.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

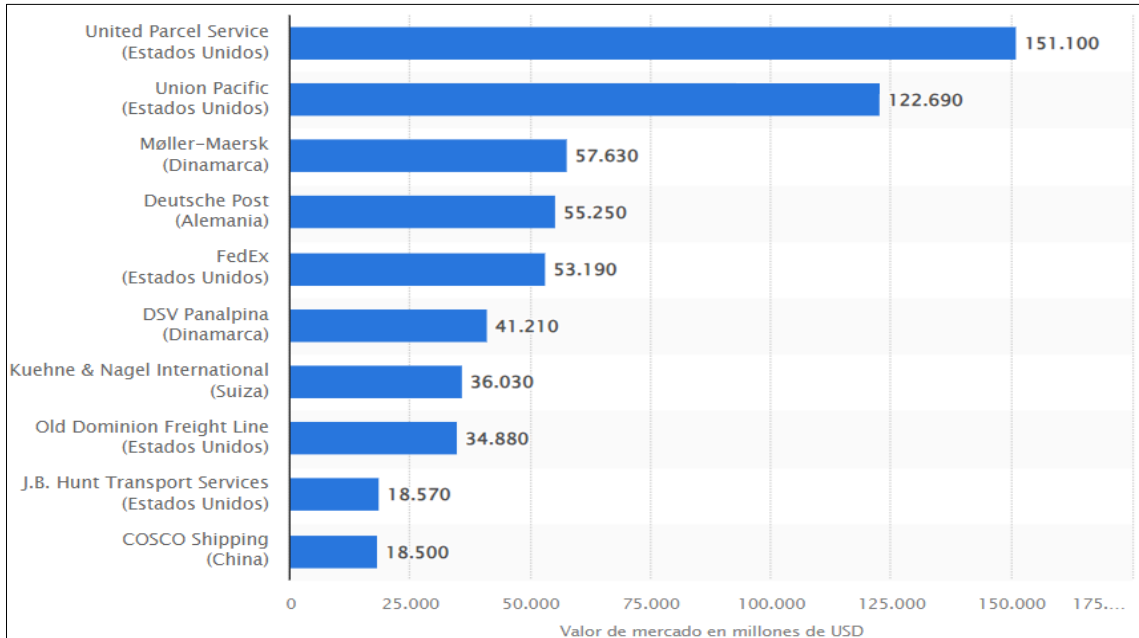
1.1. Realidad problemática

Hoy en día, las organizaciones necesitan maximizar los costos en general y para lo cual buscan aplicar estrategias y herramientas optimas como la metodología Lean Manufacturing, la idea original fue concebida por un director y consultor de Toyota, que busca que los procesos productivos de la organizaciones se desarrollen de forma eficiente, con el pasar de los años la filosofía evoluciono y se desplazó a las diversas áreas de la organización como logística, administración, producción, ventas, etc., dentro del sector industrial. Por otro lado, el continuo cambio de las actividades empresariales generó que se creara “Lean logistic”, para identificar deficiencias dentro de las operaciones de almacenamiento o distribución del inventario y que no agregan valor a los servicios prestados por la organización.

A nivel internacional, el diseño del concepto Lean ha sido probado a lo largo del tiempo dentro de diversas industrias y áreas de negocio, por lo que las organizaciones ahora están efectuando los conceptos de Lean Construcción, Lean Sales, Lean Manufacturing o Lean Logistics dentro de las operaciones de la empresa. Se debe indicar que la cadena logística de materiales o insumos está incorporando elementos relacionados con el LM para maximizar y reducir aquellas actividades que no generan valor agregado dentro del proceso principal. Las organizaciones que han aplicado herramientas de LM han logrado mejoras en los costos, la calidad y al momento de cumplir con la demanda (Ugarte et al., 2016). Además, se debe mencionar que las grandes industrias que manejan la logística de forma óptima ha logrado crecer y mantenerse en el mercado como por ejemplo la empresa United Parcel Service se convirtió en la empresa de transporte y logística más grande del mundo. A la compañía estadounidenses la siguió Unión Pacific, cuya sede también se encuentra en el

país norteamericano, y la danesa Maersk como otras más del mundo.

Figura 1. *Ranking de las empresas de transportes y logísticas más grandes del mundo según su valor en el mercado*



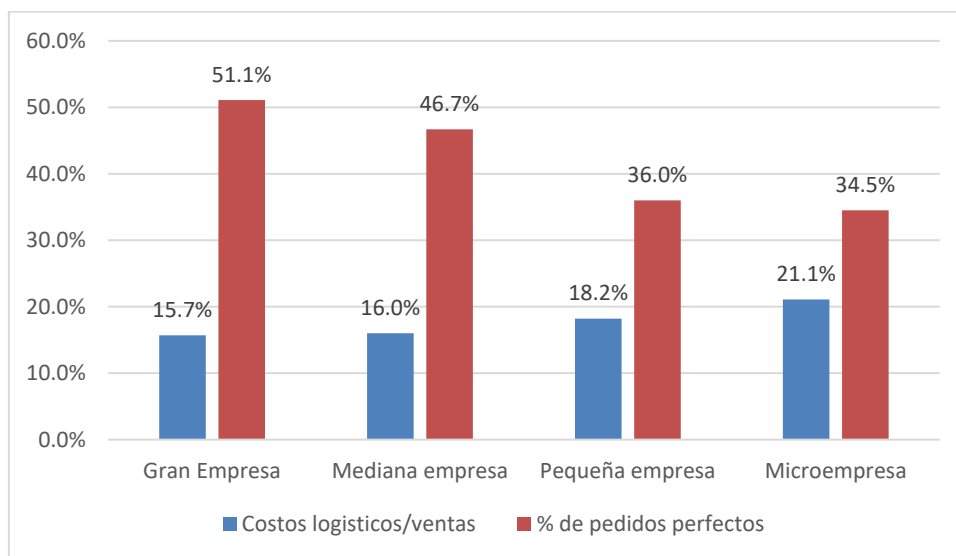
Nota. Statista (Abigail Orús, 2023).

Por otro lado, los métodos de la logística ajustada están obteniendo resultados positivos al momento de ser aplicado de forma continua en las operaciones de las organizaciones. Esto quiere decir que la educación superior está incluyendo dentro del aprendizaje materiales relacionados con las estrategias y herramientas de Lean Logistics. Se debe agregar, que muchos especialistas sobre el tema mencionan que se ha obtenido resultados positivos al momento de aplicar la filosofía como por ejemplo cuando se implementó el Lean Supply Chain Management dentro de una empresa de electrodomésticos permitió reducir los costos de producción en un 40%. Por último, se debe indicar que al aplicar el Lean Logistics dentro de los procesos logísticos está mejorando de forma óptima las actividades; también señala que la cadena de suministro está evolucionando en cada periodo (Logística 360).

Hay que mencionar, además que las empresas en todo el mundo están conformadas por varios procesos que están relacionados con las actividades que ejecuta la gestión logística. Asimismo, se menciona que las operaciones comienzan a fallar cuando existe deficiencias dentro de los procesos que perjudican no solamente a la empresa sino también a los colaboradores al momento de realizar sus tareas. Por esa razón, se debe ejecutar y establecer estrategias que permitan mejorar las operaciones dentro del área de trabajo. Por lo tanto, no se debe desperdiciar el capital de trabajo, ni el tiempo, y tampoco se debe perder las oportunidades de crear valor para lograr el crecimiento de la empresa. (Solistica, 2022).

En el ámbito nacional las empresas Pymes y Mypes peruanas aún manejan las operaciones logísticas de forma empírica cometiendo muchos errores como la falta de automatización de los procesos, un manejo incorrecto de los trámites y el reglamento de las operaciones, poco espacio de almacenamiento y el no contar con una estrategia bien definida lo que genera que las organizaciones puedan sufrir deficiencias dentro de las actividades logísticas (Perú Retail, 2018). Se debe indicar también que la gestión logística se considera un tercio de los gastos utilizados dentro de cualquier organización pyme.

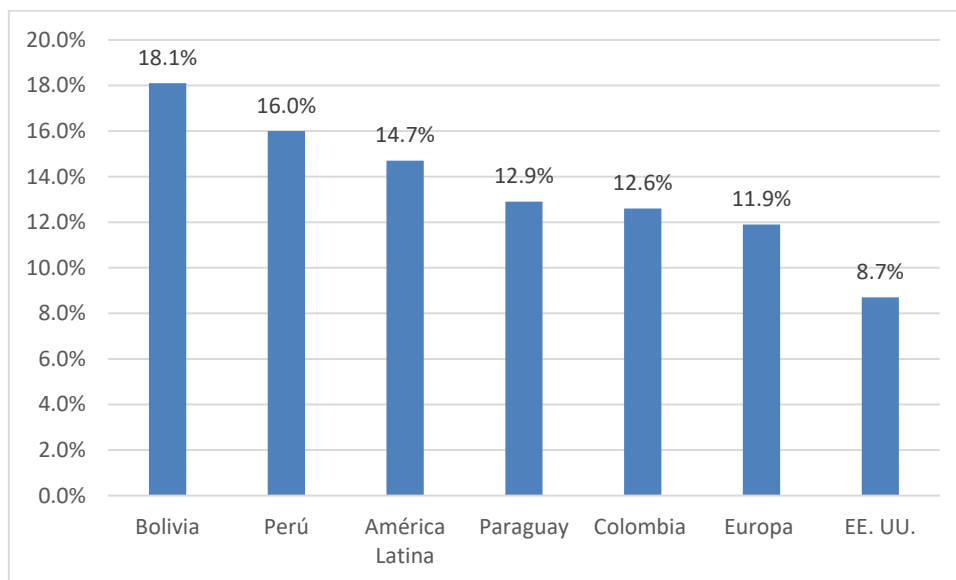
Figura 2. Mediciones de logística según el tamaño de empresas



Nota. MTC, BID (Comex Perú, 2022).

Por otro parte, se debe mencionar que los costos operativos, también se conoce como gastos operativos o costos operacionales, son aquellos elementos que la empresa utiliza para poder ejecutar sus operaciones. Estos costos están relacionados con los salarios, el alquiler, la compra de bienes, etc. Igualmente, se debe mencionar que estos costos se utilizan cuando la empresa realiza sus actividades o funciones al momento de ejecutar sus procesos. Cuando la empresa declina estos costos desaparecen de forma sistemática hasta que la empresa deja de desarrollar sus funciones por la cual fue constituida (Nuño, 2017).

Figura 3. *Costos logísticos/ventas nacionales*

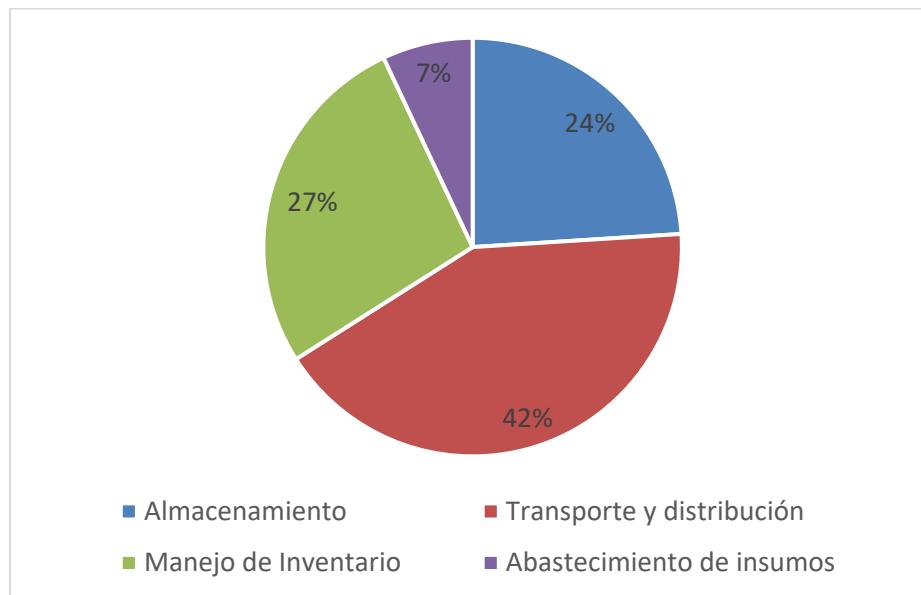


Nota. MTC, BID (Comex Perú, 2022).

En el aspecto local, las organizaciones de hoy en día tienen que formular estrategias oportunas para ponerlo en práctica dentro de las actividades de los colaboradores y así lograr un óptimo rendimiento por parte de ellos. Se debe mencionar que maximizando los costos operativos dentro de la organización permitirá obtener rentabilidad dentro del periodo. También, se menciona que los CO son todos aquellos gastos que la organización debe afrontar para lograr el correcto funcionamiento de las operaciones, estos costos están relacionados con el pago del alquiler, pagos de trabajadores, los beneficios, comisiones y

mantenimientos (Conexión Esan, 2021). Pero aún existen organizaciones que mantienen algunos problemas que afectan las operaciones abastecimiento y que están relacionados con los servicios logísticos (Ballona, 2021).

Figura 4. *Problemas con los servicios logísticos*



Nota. Sistema de gestión logística para reducir costos (Ballona, 2021).

Según lo indicado anteriormente, se buscará proponer un modelo de gestión logística eficiente que permita reducir todos costos operativos dentro del área del almacén de una empresa de metalmecánica. De igual modo, se evaluará el desarrollo de las herramientas dentro de las actividades logísticas de los colaboradores para determinar su eficiencia dentro de los procesos de almacenamiento de los productos y así elaborar estrategias que permitan aumentar la rentabilidad de la organización.

Actualmente, la empresa metalmecánica desarrolla sus operaciones de forma empírica cumpliendo con sus clientes habituales. Sin embargo, se han encontrado problemas en sus procesos de almacenaje que ponen en riesgo los costos operativos en la compra de materiales, la contratación de personal y gastos de mantenimiento de almacenaje; ocasionando que las actividades no se realicen de forma correcta por la falta correcta de la gestión de almacén, desorden en el almacén, productos faltantes, sobre stock de los

materiales, espacios no adecuados, demoras en la llegada de insumos para las actividades que son generados por la inadecuada evaluación de proveedor, por lo cual la presente investigación busca diagnosticar y como mejora proponer las herramientas de Lean Logistics dentro los procesos del área de almacén para reducir los costos operativos que afectan la Empresa de rubro Metalmecánica.

Siguiendo con el desarrollo del estudio se consideró los siguientes antecedentes internacionales:

Molina y Mora (2019) en su estudio de “Aplicación de Herramientas Lean para mejorar el sistema de Gestión de Operaciones del centro de Distribución de una empresa en California”, su objetivo fue utilizar herramientas Lean para reducir los costos y desperdicios del área de estudio. El método utilizado fue pre-experimental, mixto y transversal. Los resultados muestran que los tiempos y desperdicios no permiten realizar las operaciones de forma correcta dentro de las operaciones de recepción, almacenamiento y envío, por tal motivo es necesario utilizar un sistema de gestión de operaciones. Los autores concluyen indicando que las herramientas de la filosofía tienen un impacto positivo dentro de las operaciones de los empleados; además, ayuda mantener los equipos y maquinas operativos para que puedan realizar las actividades de forma eficiente y tengan un desempeño correcto.

Urian y Rojas (2020) desarrollaron un “modelo de mejora para la gestión logística en pequeñas y medianas empresas manufactureras de Bogotá”, tuvo como objetivo desarrollar un modelo para mejorar la gestión logística de las Pymes del sector manufacturera. El método empleado fue no experimental y descriptivo. Los resultados obtenidos fueron que el método TPM y mejora continua permite no solo mejorar las operaciones de los colaboradores sino reducen los costos dentro del proceso principal; además, permite que los recursos sean utilizados de forma correcta para no incurrir en los gastos innecesarios dentro

de la gestión logística. Por último, los autores concluyen indicando que se debe evaluar inicialmente las operaciones para poder identificar las deficiencias dentro del área a estudiar para así de esta manera elaborar y aplicar de forma eficiente las herramientas que permitirán obtener resultados positivos en las Pymes.

Así también se han encontrado antecedentes nacionales que nos ayudan con la investigación, en los cuales varios autores mencionan lo siguiente:

Cortez y Sáenz (2019) realizaron un estudio donde aplicaron el método lean logistics para mitigar los costos de la logística dentro de una empresa de servicio recreativo, “Chimbote”, tuvo como objetivo aplicar la filosofía de Lean Logistics para reducir los CL de una empresa servicios recreativos. El método aplicado fue pre-experimtenal, cuantitativo e interpretativo. Los resultados obtenidos fueron que costos de abastecimientos en los periodos 2018 aumentaron en 2782.39 pero en comparación del 2017, ahora con respecto al 2019 se redujeron en 8543.61 con respeto al 2018. Se logro determinar que utilizando la filosofía lean logistics permite mitigar los cotos logísticos. Los autores concluyen indicando que la aplicación de la metodología influye dentro de las operaciones de logísticas de la empresa reduciendo los gastos adicionales que se formulan dentro de las actividades.

Arribasplata (2020) realizo un estudio donde “diseño el método lean logistics para la gestión de almacenes e inventarios y de esta manera reducir los costos adicionales de una empresa metalmecánica”, tuvo como objetivo aplicar el LG dentro de la gestión de almacén para mitigar los costos de suministró. La metodología empleada fue explicativa y cuantitativa. Los resultados mostraron que existen deficiencias dentro de la gestión como falta de productos, existencias dudosas (diferentes o sobrantes), almacén mal distribuido con estantes con espacios inadecuados, falta de control de entrada y salida de productos y no existe control de proveedores. Los autores terminan indicando que aplicando el método LG dentro de las operaciones aumento en 3.3% la rotación de inventario, la calidad de

solicitudes aumento en 16.7%, la tasa de certeza se redujo en 1.6%, redujeron actividades laborales innecesarias minimizando en 277.2 las horas periódicas, los disminuyo los costos del depósito en 865.4 soles, redujo los costos de despacho en 4.0 y almacenamiento en 4.6 soles.

Por último, se han encontrado antecedentes locales que nos ayudan con la investigación, en los cuales varios autores mencionan lo siguiente:

Altamirano (2017) desarrolló una propuesta para las actividades logística y de esta forma minimizar los costos operativos de una empresa metalmecánica de Trujillo, tuvo como objetivo disminuir los costos operativos de una empresa metalmecánica aplicando la propuesta de mejora. El método empleado fue propositivo, cuantitativo y transversal. Los resultados mostraron que la organización mantiene deficiencias en los meses de evaluación dentro de las operaciones, lo que no permite realizar sus actividades logísticas de forma eficiente para cumplir con los objetivos establecidos por la organización. Por último, los autores manifiestan que utilizando las herramientas: elección y valoración de proveedores, clasificación de inventario, codificación ABC, codificación de ubicación, cálculo de puntos de reemplazo y stock de seguridad de la gestión de abastecimiento permite minimizar los costos operativos en 8% según los indicadores de evaluación.

Hoyos (2017) realizo una investigación donde propuso un modelo logístico óptimo para reducir los costos de una empresa constructora de Chepén, tuvo como objetivo proponer una mejora para la gestión logística para reducir los costos de la organización. El tipo de infestación fue descriptivo, exploratorio y no experimental. Los resultados mostraron que la primera deficiencia dentro de la gestión logística es al momento de realizar el abastecimiento de los productos que no se realiza ningún control al momento de ingresar y dar salida los productos de los almacenes, tampoco se planifica las compras, no existe disponibilidad de

productos cuando son requeridos y no se realizan capacitaciones constantes dentro del área. El autor concluye indicado que si no se realiza una adecuada gestión logística en las operaciones de la organización esto puede afectar la rentabilidad al final del periodo, también ocasionaría que no se cumplan los contratos y retrasaría las actividades dentro del proyecto.

A continuación, se definirá la base teórica que se ha utilizado para llevar a cabo la presente investigación de la empresa del rubro metalmecánica:

Lean Logistics. es una filosofía empresarial preocupada por nivelar, reducir y excluir todos los residuos de la cadena de abastecimiento. Lean Logistics es la responsable de garantizar que la materia prima y la investigación estén siempre disponibles en el lugar correcto de la cadena de abastecimiento al costo objetivo, para el mejor servicio al cliente al menor costo (Socconi, 2019, p. 242).

El método Lean Logistics se centra en las actividades que se realizan dentro de una organización o empresa. La filosofía se originó en Japón y se aplica a la cadena de suministro, incluida la identificación y eliminación de actividades sin valor agregado, con el fin de aumentar la velocidad del producto y reducir el costo (Mecalux, 2019).

Los beneficios que otorga el Lean Logistics es gestionar adecuadamente los inventarios dentro de las operaciones logísticas para realizar las operaciones de recepción, entrega, almacenamiento y distribución de forma óptima, lo cual no generara costos adicionales a la organización; además, los trabajadores podrán desempeñarse de forma eficiente al momento de realizar sus actividades laborales (Socconi, 2019, p. 249).

Objetivos de Lean Logistics. La capacidad de identificar la audiencia adecuada para la logística, agregar valor a los clientes, crear eficiencias en la entrega de productos y servicios y eliminar el desperdicio en cada parte de la cadena de suministro para mejorar la eficiencia operativa y reducir los retrasos en la entrega en cada parte de la cadena de

suministro, para alcanzar altos niveles de servicio (Torrijos, 2018).

Desperdicios Logísticos. Se menciona que los desechos en los entornos de fabricación, no se toma mucho interés dentro de las operaciones logísticas. El despilfarro en logística es tan común como en cualquier otra área funcional del negocio, aunque no siempre es visible debido al tamaño del sector logístico. A continuación, se muestra el desperdicio potencial en la logística (Goldsby y Martichenko, 2005, pp. 14-15).

Los generados de desperdicios dentro de la cadena de abastecimientos son: inventarios, transporte, ubicación y embalaje de productos. Según (Goldsby y Martichenko, 2005), existe los siguientes desperdicios logísticos:

Inventario excesivo. Tener grandes cantidades de productos o insumos almacenados, son generados porque no realiza una adecuada programación de abastecimiento y tampoco se revisa los stocks del almacén de forma oportuna. Los inventarios dentro de la organización representan el 5% y 30% de las compras realizadas por la organización y equivalen la mitad de los activos totales que la empresa puede tener.

Transporte de materia prima y equipos. Es aquel tiempo que se demora el pedido en ser transportado debido a problemas de orden, traspapelo y falta de herramientas de gestión.

Área e infraestructuras. El desperdicio de espacio e instalaciones se define como el mal uso de los recursos de almacenamiento. Cabe señalar que aquí se realizan las mayores inversiones ya que los bienes de propiedad de la empresa se mantienen por un tiempo determinado. Dado el cuidado y la capacidad de obtener materiales y fabricar productos antes de realizar el pedido, se entiende que se necesitan instalaciones para garantizar la seguridad y el valor de los materiales y la mercancía.

Estación. La pérdida de tiempo se define como el mal uso del tiempo, si comparamos los tiempos de entrega de los pedidos y si la entrega final es “a tiempo”. Para comprender

cómo se puede perder el tiempo en la logística, debemos observar el ciclo de tiempo, el tiempo que transcurre desde la entrega del pedido hasta la entrega. Las cinco etapas diferentes del ciclo del pedido incluyen (1) envío del pedido, (2) proceso del encargo, (3) ejecución del pedido, (4) elaboración y comprobación del pedido y (5) transporte y liquidación del pedido. Cada etapa requiere una asignación de tiempo para completarse y cada etapa está sujeta a variaciones en una asignación de turno característico.

Embalaje. El sobrante de empaque se define como un aspecto defectuoso del producto recibido por el proveedor y enviado al cliente, un empaque deficiente también genera desperdicio de producto dañado, costo de reempaque, tiempo de inactividad y costo de prueba.

Administración. La gestión es un recurso que muchos en las empresas consideran algo que no es un valor agregado, pero es esencial en la logística o cualquier otra función. A menudo se ve como un obstáculo en el camino para lograr grandes cosas, un obstáculo entre tú y lo inalcanzable. La verdadera pregunta no es si es necesario, sino cuánto necesitamos realmente para gestionarlo.

Talento desperdiciado. La comprensión es quizás el recurso menos conocido y menos entendido en el funcionamiento y el éxito de cualquier negocio. No es fácil de ver, tocar o medir, pero de hecho es un recurso. El discernimiento es quizás el recurso más desperdiciado en una organización. En las funciones más relacionadas con la estrategia empresarial, como investigación y desarrollo, ingeniería, marketing y finanzas, el conocimiento es fundamental para su existencia: el conocimiento del cliente. Qué comprarán los clientes, saber cómo se fabrican estos productos y saber cómo hacerlos. Informar al cliente sobre la oferta. Sin embargo, a menudo se cree que las áreas activas están sujetas a planes trazados en áreas estratégicas.

Herramientas de Lean Logistics

Conteo cíclico. Es una herramienta que busca controlar los productos y mercancías de una organización para mejorar la productividad de las actividades que están relacionados con las operaciones logísticas.

El principio de Pareto. Es una herramienta primordial al momento de ordenar los productos del almacén e identificar aquellos productos que son considerados importantes por el valor que tienen y que pueden afectar las operaciones dentro de la organización sino se controlan. Por tal motivo, se elaboró la herramienta 80/20 para analizar el volumen de ventas y los costos de los productos para que de esta manera se clasifique de acuerdo con los parámetros establecidos.

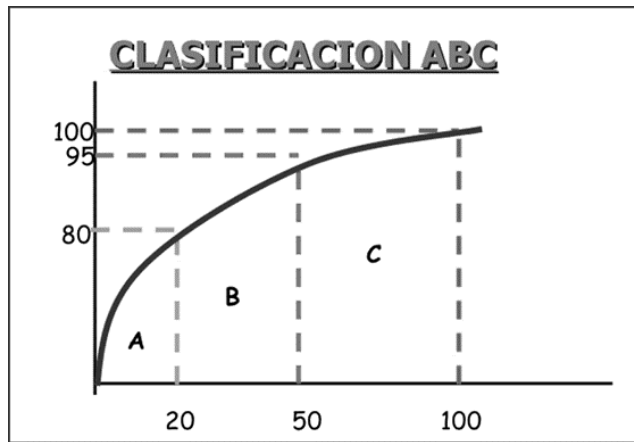
Clasificación ABC. La herramienta clasifica aquellos productos con mayor costo al menor costo. Este método se aplica cuando el almacén tiene resguardado una cantidad gran de artículos o productos. La técnica divide los productos entre tres grupos:

Grupo A: Se localizan aquellos productos primordiales que encuentran dentro del porcentaje 75% y 80%, este grupo debe tener un mayor control debido a su importancia.

Grupo B: Son aquellos bienes que tienen un porcentaje entre 15% y 40% menor al grupo anterior, por tal son productos que se deben evaluar y analizar habitualmente.

Grupo C: Esta última clasificación se encuentran aquellos productos que tienen un porcentaje por debajo del 15%, son productos que tienen menor valor para la organización pero que se deben vigilar de igual forma.

Figura 5. Clasificación ABC



Nota. Jaime Andrés Castro

La herramienta sigue una secuencia de pasos como: establecer el importe de mayor a menor, calcular los costos por cada ítem y establecer su porcentaje total, establecer el porcentaje acumulado por cada ítem y, por último, se cataloga de acuerdo con el ABC los productos o materiales.

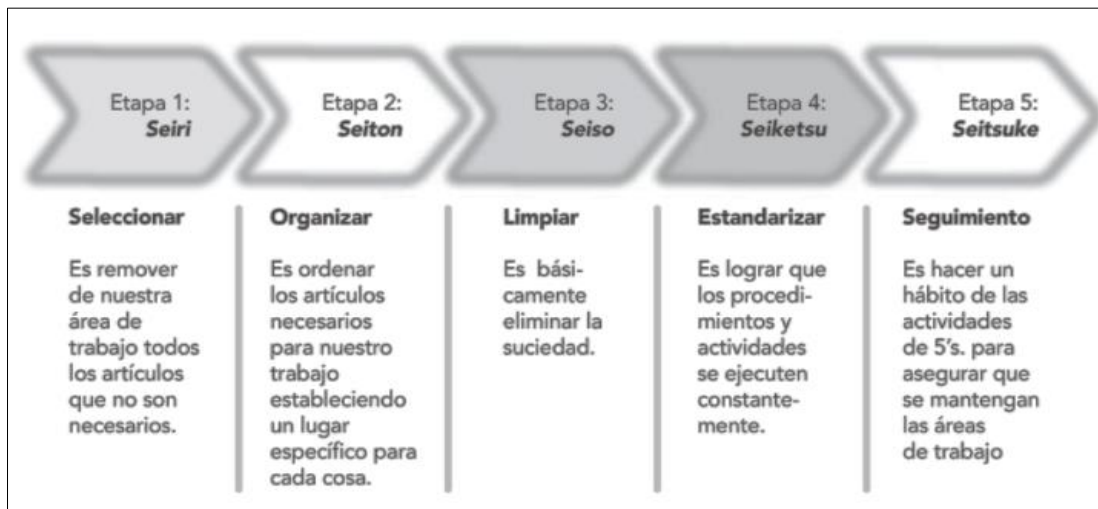
Categorización multicriterio. Esta técnica se emplea cuando existe un desajuste por parte de los productos y el precio del mismo empleado dentro de las actividades de la organización; por otro lado, para aplicar esta técnica se debe correlacionar utilizando la medida de grado como se visualiza en la siguiente tabla.

Tabla 1 Clasificación multicriterio

		Clasificación ABC		
		Grupo A	Grupo B	Grupo C
Parámetros	1 (Importancia alta)	Alfa	Alfa	Alfa
	2 (Importancia media)	Alfa	Beta	Beta
	3 (Importancia baja)	Alfa	Beta	Gamma

Metodología 5'S. Según Carreira (2004), esto nos admite establecer, limpiar, desplegar y conservar las condiciones del ambiente productor en la empresa. El sentido es optimizar la calidad de vida en el lugar de trabajo y se basa en cinco elementos que apuntan, a través de la implementación sistemática, a lograr una mejor calidad, un mejor ambiente de trabajo y una mayor fabricación.

Figura 6. *Etapas del método de 5'S*



Nota. Madariaga, 2021.

Según el autor, las 5'S apremian ciertos objetivos como: mejorar las condiciones de trabajo, reducir el tiempo empleado y reducir los riesgos de accidentes en la organización. También, señala Likert (2003) afirma que los pasos deben desarrollarse adecuadamente para una eficiencia óptima. Aquí está la descripción:

Seiri - Clasificación: Es separar lo necesario de lo inútil en el área de trabajo y retirar lo inútil. La idea es mantener en el área de trabajo herramientas y elementos que permitan realizar las tareas diarias de manera eficiente y con calidad. Con solo lo esencial en el área de trabajo, el espacio se optimiza y el trabajo se realiza de manera más productiva. Una vez clasificados los artículos, los que se usen menos de una vez al año serán desechados. Este criterio se utiliza según el factor en el que se deba tomar la decisión, si la eliminación se

vuelve demasiado costosa o el reemplazo es difícil de lograr, entonces se almacena este criterio.

Seiton - Organizar: después de clasificar, se organizarán las cosas que se han categorizado como necesarias. A menudo, el término demanda se asocia con mejorar la percepción de los elementos en el entorno laboral. De esta forma, se reduce el tiempo necesario para localizar herramientas, piezas y máquinas. Además, un lugar más limpio promueve una mejor cultura laboral y mejora la moral de los empleados.

Seiso - Higiene: La meta de esta etapa es crear y conservar un lugar de trabajo limpio y libre de suciedad con todos sus elementos. Para lograrlo, se deben igualar y atacar las primordiales fuentes de suciedad hasta eliminarlas o reducirlas. Este paso le permite tener un lugar de trabajo más limpio, una vida útil más larga de la máquina y un mejor rendimiento. Conjuntamente, se mejora la moral de los empleados al realizar sus tareas diarias en un lugar ordenado y transparente.

Seiketsu - Normalización: La normalización tiene como objetivo mantener el estado alcanzado en las tres etapas anteriores. Tiene como objetivo establecer estándares de trabajo que deben observarse para realizar las tareas diarias de manera eficiente y con calidad. Estas normas tienen por objeto recordar a los trabajadores cómo mantener las áreas de trabajo a través de procedimientos operativos estándar.

Shitsuke – Política: En este momento que los primeros cuatro pasos están definidos, la dificultad es conservar este resultado, ya que todo lo que se logre desaparecerá sin la disciplina adecuada para mantenerlo. Su objetivo es controlar los objetivos fijados en relación con los objetivos alcanzados. Sobre esta base, se extraen conclusiones y sugerencias de mejora. Si es necesario, se cambiarán los procesos para lograr los objetivos establecidos.

Para medir el nivel participación de la empresa con respecto a la metodología de las 5S se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Actividades ejecutado}}{\text{Actividades Programadas}}$$

Kanban. Según Hernández y Vizán (2013), han demostrado que Kanban es una forma intuitiva de controlar la producción y forma parte del trabajo en el tiempo. Es un sistema de señalización, que se aplica en toda la línea de producción, desde el pedido del cliente hasta la introducción de materias primas.

Por otro lado, examina la elaboración de los productos, el número y tiempo de fabricación. La meta o estrategia es lograr producir la cantidad demanda o programada según las especificaciones del cliente y distribuirlo dentro de los tiempos establecidos.

Función del Kanban. Puede ser lo más simple puede ser una referencia en el proceso de fabricación, de modo que el proceso anterior siempre requiera los materiales que necesita del proceso anterior.

Reglas del Kanban. Sin importar cómo sea el sistema Kanban que se utilice, siempre se deben seguir las reglas Kanban. (1) La siguiente operación recoge los resultados de la operación anterior. (2) El siguiente proceso informa al proceso de preproducción qué. (3) El proceso anterior produce solo lo que necesita el siguiente proceso. (4) Ningún producto puede ser transferido o fabricado sin el permiso de Kanban. (5) No hay errores en el proceso posterior. (6) Cómo configurar el sistema Kanban.

La aplicación del Kanban busca realizar las operaciones siguiendo una programación y si existe algún error dentro del procesos evaluar y tomar medidas correctivas oportunas para continuar con el proceso de producción, por tal motivo la implementación de esta herramienta permite no solo programar el proceso sino evaluar las operaciones para obtener un producto de calidad acorde a las necesidades del cliente.

Poka-yoke. Proviene del japonés y consta de palabras que significan: “Poka”, error involuntario; Y “Yokeru”, por favor evita. El método Poka-yoke fue introducido por Shigeo Shingo en 1961, mientras trabajaba como ingeniero para Toyota Motor Corporation. Este método tiene como objetivo evitar los errores y defectos posteriores que se produzcan en el proceso, hasta el punto de que, según este autor: “El error cero es totalmente posible, básicamente pretende excluir los posibles errores individuales. Este instrumento no solo inspecciona, sino que permite implementar el “control y la optimización” en tiempo real, por lo que es una aplicabilidad muy ventajosa (Madariaga, 2021).

Poka-yoke, funciona realizando al menos una de estas tres acciones. Predicción de errores, corrección de errores e informe de errores. Algunas personas llaman a esta expresión: Poka-yoke dispositivo, instrumento, procedimiento, conocimiento, lógica, técnicas, etc. Para efectos de este breve trabajo y aplicándolo al tema de nuestra investigación relacionado con las compras públicas, lo definiremos como una “razón o forma de pensar”, y así buscar tomar su espíritu y aplicarlo a nuestros holdings.

¿Cuáles son los beneficios inmediatos y algunas características de poka-yoke? (a) Inspeccionar y crear una mejora continua al mismo tiempo. (b) No requiere altos costos de inversión. Al contrario, es muy débil. (c) Fácil de aplicar, y básicamente requiere fuerza de voluntad. (d) No se requieren especialistas para realizar este trabajo ni recibir capacitación específica. (e) Los resultados en implementación y procedimientos son casi inmediatos. (f) Proporcionar un producto/servicio de alta calidad. (g) La utilización de Poka-yoke reduce el número y la frecuencia de errores. (h) Cambiar la visión del grupo de trabajo (administradores) sobre cómo realizar mejor las tareas, esencialmente eliminando las barreras individuales.

Costos operativos. Según Nuño (2017), los gastos de explotación, también conocidos como gastos operativos o gastos operativos, son el tipo de gastos en los que incide una compañía en el proceso de desarrollo de su propio negocio. Algunos ejemplos de gastos operativos son salarios, renta de espacio, suministros, etc. También, los costos operativos son menores y representan una categoría de costos que enfrentan casi todas las empresas, desde las pequeñas y medianas empresas hasta las corporaciones multinacionales.

Para desarrollar correctamente las operaciones de una organización se debe establecer correctamente los costos; por esa razón existe dos tipos:

Costos operativos fijos. Son aquellos que se utilizan continuamente dentro de las operaciones de trabajo para cumplir con el proceso principal de la empresa. Por ejemplo, cuando se utiliza un lugar para realizar operaciones se paga un alquiler periódicamente, el cual no se modifica y se mantiene dentro del periodo.

Costes operativos variables. A su vez, estos costos de operación variarán de acuerdo con el nivel de producción de la empresa. En el caso, por ejemplo, de que el nivel de producción sea más alto, es posible que se requieran más horas de trabajo, lo que se traducirá en el pago de salarios más altos a estos trabajadores.

Los costes operativos de una organización. Son aquellos costos que la organización adquiere después de realizar la inversión inicial para mantener las operaciones de la empresa normalmente está relacionado con los gastos operativos y mantenimiento dentro de la gestión.

Costos operativos del almacén. Los costes de almacenamiento son todos aquellos gastos que surgen al mantener las existencias del negocio en el depósito de la empresa. Es decir, todos los que permiten mantener un almacén en funcionamiento y proteger y gestionar el stock. Además, los costes de almacenamiento se clasifican entres tres tipos: infraestructura, gestión y operativos (López, 2021).

Costes de mano de obra. Cuando hablamos de costos laborales, nos referimos a todos los pagos en que incurre la empresa a todos sus empleados. Es más, no solo estamos hablando de las mensualidades netas al trabajador sino también de aquellas que son la carga de las prestaciones que impone la ley (Hoyos, 2017).

Costes de materiales. Como materias primas valiosas, se utilizan otros materiales menos importantes en el proceso de producción. De esta forma, los materiales se pueden clasificar en directos (materias primas) o indirectos (resto de materiales usados) (Hoyos, 2017).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de las herramientas de Lean Logistics en los costos operativos del área de almacén de una empresa metalmecánica, Trujillo, 2022?

1.3. Objetivos

Objetivo general:

Determinar el efecto de las herramientas de Lean Logistics en los costos operativos del área de almacén de una empresa metalmecánica, Trujillo 2022.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar los costos operativos del área de almacén y sus problemas y causas de una Empresa Metalmecánica, Trujillo 2022.

- Desarrollar las herramientas de Lean Logistics para reducir los costos operativos en el área de almacén de una empresa metalmecánica, Trujillo 2022.

- Evaluación económica de la propuesta de las herramientas de Lean Logistics para reducir costos operativos del área de almacén de una Empresa Metalmecánica, Trujillo 2022.

1.4. Hipótesis

Las herramientas de Lean Logistics reducirán los costos operativos del área de almacén de una empresa metalmecánica, Trujillo, 2022.

Ahora bien, esta investigación se justifica según las siguientes perspectivas.

1.5. Justificación

- **Justificación teórica:**

Teóricamente, aplicando y analizando una o más de las teorías de logística y costos operativos, deberíamos poder explicar y proponer una solución para mitigar la problemática identificada en la empresa de metalmecánica de la ciudad de Trujillo. De igual modo, esta investigación nos permitirá contribuir y comprobar la efectividad de las herramientas de Lean Logistic dentro del área de almacén de la empresa.

- **Justificación practica:**

Desde un punto de vista práctico, la investigación mediante su enfoque permitirá construir y probar que los datos obtenidos de la problemática serán usados para tomar acciones a corto plazo para mejorar la gestión logística y reducir los costos operativos de la organización, ahora, mediante desarrollo sistemático de la investigación se identificará las causas raíz que están afectando el desarrollo de las actividades, para aplicar las herramientas adecuadas dentro de la gestión logística que permitan mejorar las operaciones.

- **Justificación social:**

En el campo social, esta investigación no solo permitirá ser competitiva a la organización metalmecánica sino también a sus colaboradores, orientándolos y brindándoles conocimientos para que utilicen al momento de ejecutar sus actividades, además esta propuesta permitirá también a los trabajadores controlar y monitorear sus actividades para identificar deficiencias, para que puedan ser tratadas de forma oportuna para mantener el desempeño correcto de las tareas y así no genere costos adicionales dentro de la empresa.

- **Justificación económica:**

El estudio se justifica de forma económica porque mediante el desarrollo y estructuración de la propuesta mediante las herramientas de Lean Logistisc dentro de la problemática identificada permitirá reducir los costos operativos dentro de las operaciones de la organización logrando de esta manera un beneficio o ahorro que se visualizará al final del periodo de ejercicio como rentabilidad.

- **Justificación valorativa:**

La investigación tiene un propósito valorativo relacionado a la trascendencia dentro de la organización para mejorar las operaciones que están vinculados con el proceso principal y de esta forma poder alcanzar los objetivos y metas que la empresa busca dentro de un corto plazo. Asimismo, con el estudio desarrollado por el investigador también busca en el tiempo poder ser utilizado por otros investigadores como base para complementar sus estudios relacionados con la problemática identifica en la unidad de estudio de la investigación.

- **Justificación administrativa:**

El estudio mediante el desarrollo de su propuesta de las herramientas Lean Logistics no solo buscara minimizar los costos operativos de la organización, sino también mejorar la gestión de recursos del capital humano, tecnológico y financiero para realizar los procedimientos operativos de forma eficiente y alineados con los objetivos para mantener la estabilidad organizacional dentro del sector que se encuentre compitiendo la empresa.

- **Justificación metodología:**

Finalmente, desde el punto de vista metodológico, el estudio se desarrollará para comprobar la efectividad de los instrumentos al momento de obtener los datos de la organización, en este caso las herramientas utilizadas dentro del estudio fueron la guía de entrevista, guía análisis documental y guía de observación, las cuales fueron validadas

oportunidad por expertos, lo cual garantiza su confiabilidad al momento de ser aplicadas dentro de la empresa. Por último, la información obtenida contribuirá al aumento del conocimiento de la investigación sobre las herramientas de lean logistics y su efectividad dentro de las organizaciones.

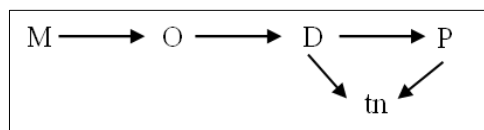
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

El tipo de investigación utilizado dentro del estudio será aplicada, ya que busca mediante la teoría de las variables demostrar y contribuir en el enriquecimiento del tema en este caso se buscará determinar si el Lean Logistics reduce los costos operativos dentro de las operaciones de almacenaje (Hernández y Mendoza, 2018).

La investigación es de corte transversal debido a que se evaluara un determinado periodo que será establecido por el investigador donde evaluar y diagnosticara la unidad de análisis elegida (Chávez, 2019). En este caso se evaluará el proceso de almacenamiento para determinar deficiencias que afecta las operaciones del área que se encuentra en la empresa metalmeccánica dentro del periodo del 2022.

El diseño es un diagnóstico propositivo, el desarrollo busca obtener información de una problemática específica para luego plantear una alternativa de solución que permita ayudar mitigar o reducir la problemática presenta dentro del estudio (Tantalean, 2015, p. 10). En este caso el estudio busca diagnosticar la gestión logística para poder proponer el método lean logistics y poder reducir los costos operativos de la empresa en estudio.

Para el estudio se utilizó el siguiente esquema:



M: Muestra de estudio

O: Información relevante recogida de los sujetos

D: Diagnóstico y evaluación: Variable Fáctica

tn: Fundamentación teórica o variable temática

P: Propuesta de solución

La población y muestra son la unidad de análisis establecida dentro del estudio para analizar y evaluar la problemática identificada. De igual modo, se señala que la población es el conjunto de individuos con ciertas características por lo que es establecido (Hernández et al., 2014). Para la obtención de los datos se consideró todos los procesos de la cadena de abastecimiento de la empresa metalmecánica de la ciudad de Trujillo. Por otro lado, la muestra estará compuesta por el proceso de almacenamiento de la organización.

Las técnicas de recolección se basan en el procedimiento o conjunto de actividades que permitirá al investigador obtener información necesaria y detallada para dar respuesta a las preguntas que se han planteado en la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Para diagnosticar la situación, desarrollar la propuesta y evaluar económicamente el área de la Empresa Metalmecánica de Trujillo, en lo que respecta a la gestión de almacén, se realiza una guía de entrevista donde se evaluará al supervisor y personal del área; también, se empleará la observación que permitirá observar las actividades que realizan los trabajadores en el proceso de almacenaje; y finalmente, se realizará análisis documental, donde se descifra la información obtenida de los documentos del procesos de almacén de la empresa de metalmecánica.

Tabla 2. *Técnicas e instrumentos de la investigación*

Técnicas	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
Entrevista	Se busca determinar las deficiencias dentro del área del estudio.	- Guía de entrevista	de Colaboradores del área de almacén
Observación de Campo.	Se evaluará de forma visual el proceso de almacenamiento y las actividades que involucran dicho proceso.	- Guía de observación (Check Lists)	de La gestión de almacén que realiza la entrada y salida de los productos.
Análisis documental	Se analizará la documentación que se utiliza dentro del área de investigación.	- Guía de análisis documental	Base de datos de la empresa en estudio

De igual modo, para realizar la recolección de la información de la unidad de análisis se emplearán diversas herramientas que permitirán obtener los datos para resolver la problemática presentada dentro del estudio. (Niño, 2019).

Los instrumentos que se usarán para la investigación será la guía de observación, que es un instrumento muy utilizado para investigaciones, puesto que permite una interacción a través del diálogo y la relación es inmediata sobre lo que se quiere investigar, debido a que son dinámicas y flexibles, es decir el protocolo es un listado de preguntas cerradas donde el entrevistado califica según su perspectiva el área de trabajo (Rivas, 2017).

Tabla 3. *Instrumento la guía de entrevista*

INSTRUMENTO 1	
Nombre	Guía de entrevista
Objetivo	Obtener información de las causas o problemas que más afectan la gestión del área de almacén.
Fuente de procedencia	Propia de la empresa
Contenido	Se harán preguntas cerradas.
Tipo	La técnica utilizada es la observación y es de tipo cualitativo.
Muestra	Supervisor y personal del área.

Tabla 4. *Indicadores de la gestión logística*

INSTRUMENTO 2	
Nombre	Guía de análisis documental
Objetivo	Recolectar información que se encuentra dentro del área de almacén.
Fuente de procedencia	Propia de la empresa
Contenido	Se evaluará la documentación con la que cuenta el área para el desarrollo de sus actividades.
Tipo	La técnica utilizada ítem para evaluación documental y de tipo cuantitativo
Muestra	El área de almacén.

Tabla 5. *Check List de Metodología 5S*

INSTRUMENTO 3	
Nombre	Guía de Observación (Check List)
Objetivo	Recolectar y medir el nivel que se encuentra el área de almacén.
Fuente de procedencia	Propia de la empresa
Contenido	Se evaluará el nivel según la metodología 5S
Tipo	La técnica utilizada ítem para evaluación documental y de tipo cuantitativo
Muestra	El área de almacén.

Para realizar el análisis de los datos se utilizó indicadores logísticos para determinar el grado en que se encuentran las operaciones logísticas dentro de la empresa en estudio. Asimismo, los datos obtenidos del análisis permitirán saber el estado actual del área para aplicar las herramientas de la filosofía de Lean Logistics y mejorar las operaciones de la gestión logística, luego se evaluará los resultados de la misma manera para determinar el nivel de las actividades si se logró mejorar (Nava et al., 2018).

La validez de los instrumentos se realiza con el fin de mejorar los instrumentos de medición antes de ser aplicados dentro de la unidad de análisis por los investigadores. Este procedimiento se realiza mediante especialistas que tienen conocimiento sobre el tema de estudio para estructura de forma eficiente la herramienta y aplicar a la muestra establecida (Maldonado, 2018)

Entonces, en la presente investigación se utilizó el juicio de expertos, para validar los instrumentos diseñados, los cuales son una guía de observación para recoger información sobre los costos operativos y Check list para recabar la información detallada en cuanto a cómo se viene gestionando el área de almacén. Asimismo, dicho documento fue validado y revisado por docentes de la Universidad Privada del Norte.

El procedimiento, luego de plantear las técnicas, se aplicó los instrumentos para la obtención de la información para la investigación se utilizó:

Guía de observación. Se realizó con las personas encargadas del área de almacén de la empresa. Se planteó preguntas cerradas basadas en el tema de gestión y cómo se realizan las operaciones de almacenaje. Los resultados de las entrevistas permitirán determinar en qué estado se encuentra el área a investigar.

Check list. Se empleó mediante el método de las 5S para obtener información de cómo de como labora el personal que se encuentra dentro del área de almacén.

El método de análisis de datos. Luego de obtener los datos de la aplicación de los instrumentos, se utilizará para el análisis de la información el programa Microsoft Excel donde se ingresará la data obtenida de la visita al área de almacén, para que después sea presentada en tablas y figuras en el informe de investigación.

Los aspectos éticos para considerar dentro del estudio serán: la privacidad, según este principio los investigadores que tengan acceso a la información de la organización deben mantener su privacidad al momento de obtener los datos. Por otro lado, se debe aplicar la confidencialidad al momento de analizar los datos obtenidos de la empresa para que no exista un flujo de información y se mantenga segura con los investigadores. Además, los datos obtenidos solo serán revisado por los investigadores y personal autorizado por los mismo. Por último, se mantendrá la autonomía desde el inicio de la investigación hasta la presentación del informe; por esa razón, se presentará de forma autentica los datos recolectados dentro del estudio.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de los costos operativos del área de almacén y sus problemas y causas de una Empresa Metalmecánica, Trujillo 2022.

La empresa en estudio de tipo de actividad industrial que brinda soluciones a la agricultura peruana lleva estructurando y diseñando modelos de maquinaria y equipos agrícolas según las especificaciones de los clientes durante más de 20 años en el mercado nacional del sector agrícola, lo cual le ha permitido posicionarse dentro del sector y competir con otras empresas. Además, mantiene buen un clima laboral y cumple con el marco laboral para tener un personal satisfecho que puedan realizar las operaciones sin dificultades y fabricar productos de calidad para sus clientes.

Misión

Ofrecer soluciones de calidad en cuanto a variedad de máquinas y temas técnicos al sector agrícola, incentivando el uso de la tecnología para mejorar los procesos y eficiencia de los trabajos de aplicación fitosanitaria con cultivos en campo, de ese modo establecer relaciones comerciales sólidas y duraderas con nuestros clientes y proveedores, caracterizándonos por la práctica constante de nuestros valores organizacionales que nos distingue de la competencia.

Visión

En el 2026 ser la empresa líder en fabricación y comercialización de maquinaria agrícola con presencia a nivel nacional, que se distinga por proporcionar soluciones técnicas de calidad a los problemas en los campos agrícolas, brindando rentabilidad sostenida a sus accionistas, como también ampliando de oportunidades profesionales y personales a sus colaboradores, desarrollándose bajo los lineamientos de su cultura organizacional y demostrándola a sus clientes.

Valores de la empresa

- *Honestidad*: ser sinceros con el rubro de negocio como con nuestros clientes.
- *Pertenencia e identificación*: sentirse en familia formando parte de la organización.
- *Responsabilidad y compromiso*: cumplir nuestras obligaciones y asumir las consecuencias de nuestras acciones como empresa y nuestro entorno.
- *Innovación*: buscar, crear, implementar y enseñar para mejora de la organización.
- *Excelencia en el servicio*: lo que hacemos, lo hacemos bien para nuestros clientes.
- *Comunicación*: trabajar en equipo y comunicarse respetuosamente para alcanzar metas comunes.
- *Puntualidad y calidad*: en todos los ámbitos de cada uno de los procesos y proyectos que se realiza.

Principales procesos y cadena de valor

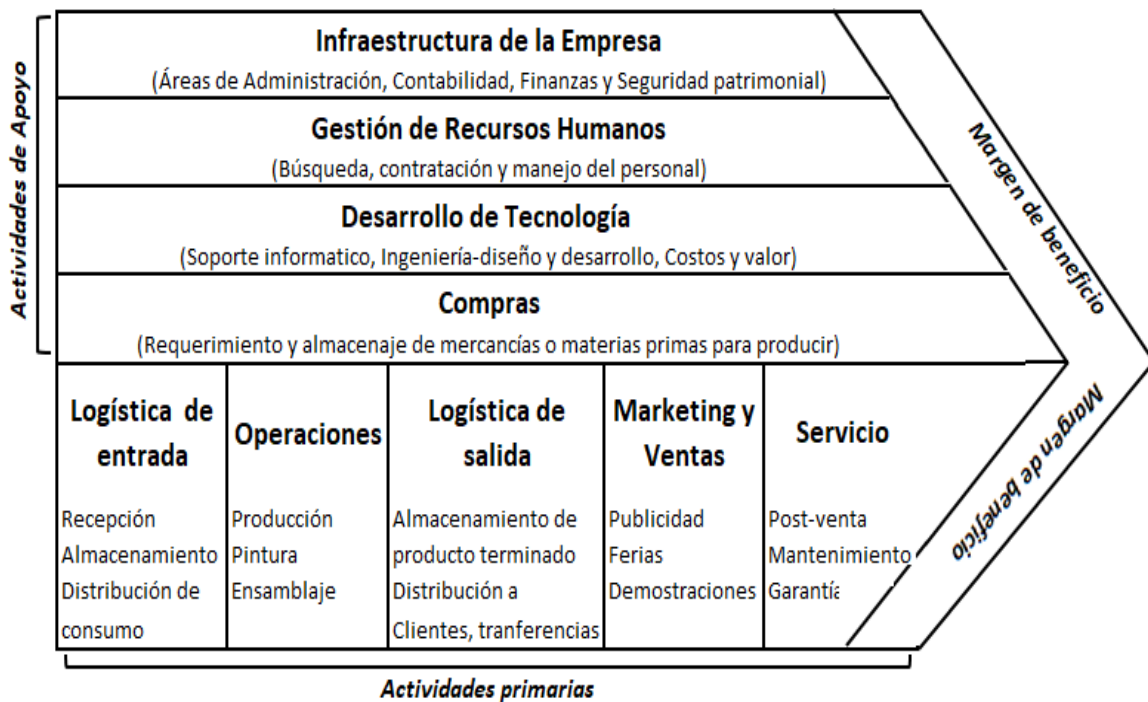
La empresa metalmecánica cuenta con varias áreas funcionales fundamentales para el desarrollo de sus operaciones de su rubro las cuales cada una tiene sus diferentes procesos, por se ha realizado un análisis profundo para tener conocimiento a detalle los procesos de cada área con sus respectivos costos y así definir una adecuada planificación estratégica para maximizar valor agregado a los resultados de la producción y minimizar costos de sus procesos.

Esa planificación estratégica de los procesos es importante porque ayuda a optimizar los mismos, incrementar la producción con las ventas y fidelizar a los clientes, se ha reflejado de la cadena de valor de la empresa que se dividen en dos actividades:

Actividades primarias. Son aquellas encargadas de la ejecución de los procesos que le dan valor agregado a la fabricación de maquinaria y otros servicios que vende la empresa metalmecánica.

Actividades de apoyo. Están conformadas por todas las áreas funcionales de gestión que dan soporte a las actividades primarias, así como mejoras para la empresa en infraestructura, financiamiento, inversiones, innovación, personal capacitado y planeamiento estratégico.

Figura 7. Cadena de valor de la Empresa metalmecánica

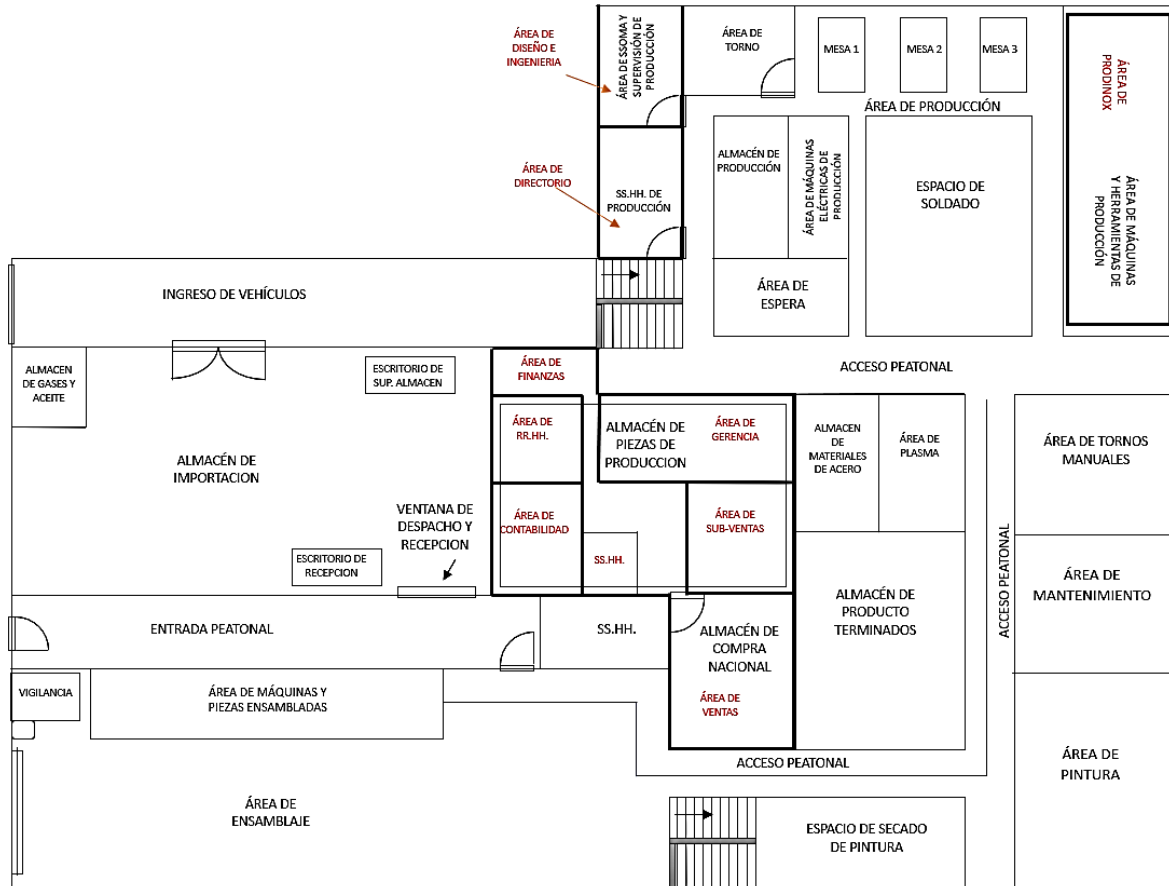


Nota. Datos de los procesos de la Empresa Metalmecánica

Layout actual de la empresa

A continuación, se presente la distribución actual de las diversas áreas funcionales de la empresa metalmecánica y así de esa manera se puede apreciar como se conectan cada una para lograr el desarrollo de todas sus operaciones. Además, para aclarar las distribuciones de las áreas con líneas normales corresponden al primer nivel y los espacios con línea gruesa negra y texto rojo representan al segundo piso de la infraestructura.

Figura 8. *Layout de la Empresa Metalmeccánica*

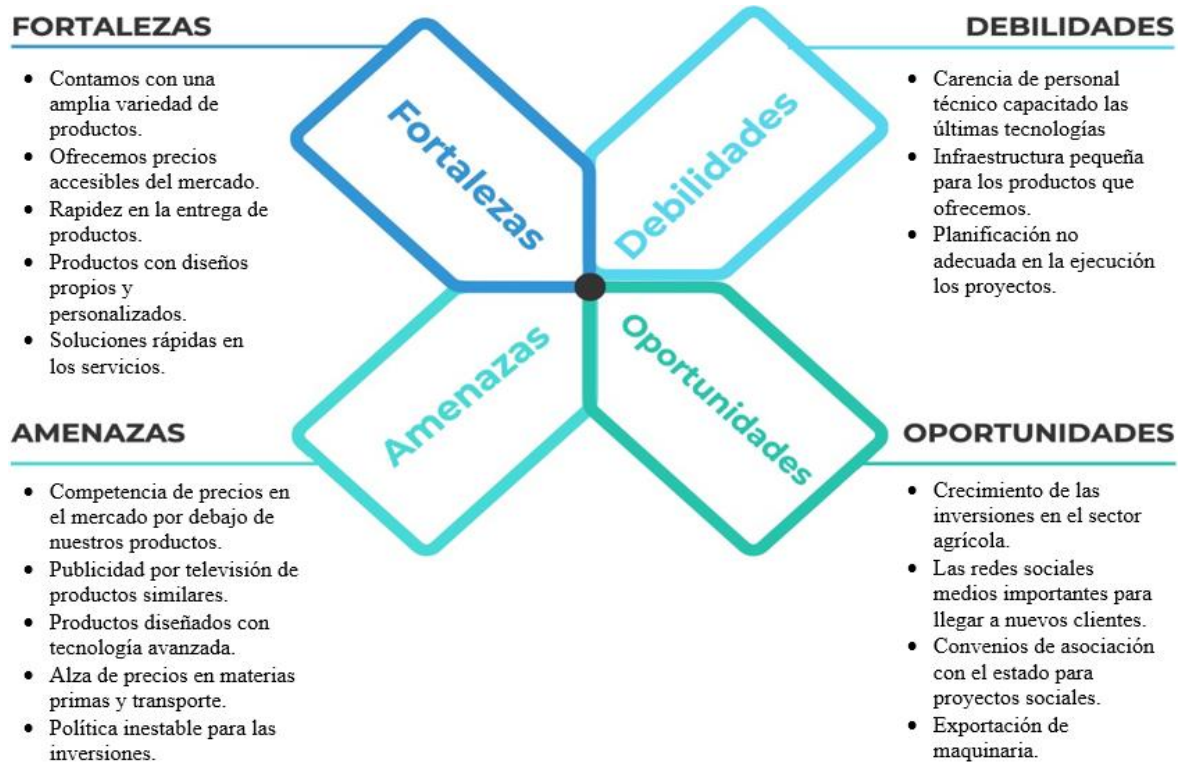


Nota. Datos de los procesos de la Empresa Metalmeccánica

Análisis FODA

La empresa para determinar sus estrategias y realizar ejecuciones efectivas en el desarrollo de sus actividades en todos los ámbitos, se enfrenta a diferentes factores internos y externos por eso ha realizado un análisis para identificar sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Figura 9. Análisis FODA de la Empresa Metalmecánica



Nota. Datos de los procesos de la Empresa Metalmecánica

Análisis Stakeholders

La empresa de rubro metalmecánica fabricante de maquinaria y equipos para aplicación fitosanitarias es muy reconocida por el tiempo que tiene desarrollando sus operaciones en el mercado nacional y por eso cuenta con la participación de varios stakeholders.

Cientes. Es un grupo que está conformado por los usuarios finales de los productos y servicios, ya que, por la trayectoria de actividad en el mercado la empresa tiene la capacidad de conocer necesidades y expectativas que desean sus clientes, por eso cuenta con una amplia cartera con buenas relaciones y prácticas comerciales establecidas en beneficio para ambos. Los principales clientes que tiene son las empresas agroindustriales y son las siguientes:

Tabla 6. *Principales clientes de la empresa*

-
- Gandules Inc. S.A.C.
 - Vivero Los Viñedos S.A.C.
 - Camposol S.A.
 - Danper Trujillo S.A.C.
 - Avo Hass Perú S.A.C.
 - BlueBerries Perú S.A.C.
 - El Rocío S.A.
 - Corporación Agroindustrial Frutícola del Perú S.A.C.
 - Agroindustrial Laredo S.A.A.
 - Agrícola Cerro Prieto S.A.
 - Hortifrut – Perú S.A.C.
 - Agrícola Santa Azul
 - Avícola Yugoslavia S.A.C.
 - Gourmet Blueberries Perú S.A.C.
 - Agrícola Alpamayo S.A.
 - Virú S.A.
 - Agroindustrias San Antonio S.A.C.
 - Agrícola Puemape S.A.C.
 - Representaciones Agrícolas F&M&J E.I.R.L.
-

Nota. Datos de los procesos de la Empresa Metalmecánica

Propietarios. Es el grupo responsable de la elaboración de estrategias corporativas, tomar decisiones de las operaciones y los impactos internos y externos de la organización, y a su vez tienen un buen número de acciones cada uno. La empresa cuenta con cuatro propietarios o dueños que son familia y conforman la junta directiva del directorio, siendo entre ellos el principal propietario y fundador Ing. Elmer Gutiérrez.

Empleados. La empresa tiene en claro que los empleados son los elementos muy importantes, debido que, tienen un rol de las ejecuciones de los procesos de fabricación de productos y servicios a través de estrategias y tácticas para obtener resultados eficaces hasta la atención al cliente, por eso les brinda incentivos, buen clima laboral y muchas facilidades para su desarrollo personal y profesional. La metalmecánica cuenta con una planilla de 37 empleados que conforman sus diferentes áreas funcionales.

Proveedores. Es otro grupo de sociedades que se encargan del abastecimiento de productos nacionales como internacionales como así también el abasto de materias primas. Entonces, la empresa de acuerdo en la cual gira el negocio tiene que abastecerse de una variedad de productos y materias primas, por eso también cuenta con amplia base de datos de proveedores con buena relación ética y responsable, entre sus principales proveedores son los siguientes:

Tabla 7. *Proveedores nacionales e internacionales de la empresa*

Proveedores nacionales	Proveedores internacionales
AMSEQ S.A.	Magnojet Industrial LTDA.
Steelmark S.A.	Industrias Colombo LTDA.
Comercial Jehová es mi Pastor E.I.R.L.	Metalquip Industria de Hidráulicos LTDA.
Matizados Auto Perú S.A.C	Udor Argentina S.A.
Dávalos Import S.A.	Cermag SPA.
Probinse Industrial S.A.C.	ARAG S.R.L.
Yohersa, Yoshimoto Hnos. S.A.C.	Renieri S.R.L.
Incal Safety S.A.C.	Teejer Technologies S.R.L.
Inversiones y distribuciones Vásquez E.I.R.L.	Serrat Trituradoras
Santo Tomás S.A.C.	Goldoni Keestack S.R.L.
Tecnología y Recubrimiento S.R.L.	Fate S.A.C.
Air Products Perú S.A.	Marcibur S.R.L.
Staff Representaciones S.A.C.	Bertolini S.A.
Ecolube S.A.C.	Lushyong MachineryIndustry CO. LTDA.
Ferre Import Tools JD E.I.R.L.	Alberto G. Moro S.R.L.
Mangueras Hidráulicas E.I.R.L.	Fieni Giovanni S.R.L.
Matizados Auto Perú S.A.C.	Venturi Hnos. SACIF.

Nota. Datos de los procesos de la Empresa Metalmeccánica

Alianzas comerciales. La fabricante de maquinarias cuenta con estrategias organizacionales sólidas para generar una ventaja competitiva y confianza hacia sus proveedores y clientes. Por ello, los siguientes proveedores: Magnojet Industria Ltda, principal fabricante latinoamericano de boquillas y accesorios de fumigación, Serrat

Trituradoras empresa Española fabricante de maquinaria para trituración y Goldoni Keestack S.R.L. empresa Italiana fabricante de tractores y repuestos de los mismos, se basaron en la empresa por la experiencia y conocimiento técnico en el sector agrícola y por contar con una amplia cartera de clientes, establecieron tratos comerciales para que sea distribuidor exclusivo en Perú de la variedad de sus productos.

Apoyo a las comunidades. La empresa de rubro de maquinarias se caracteriza por tener una responsabilidad social corporativa y por ende se preocupa del cuidado del medio ambiente y el bienestar de las comunidades generando incidencia positiva más allá de sus clientes. Por ello, con el fin de mejorar su imagen como empresa ha realizado varios apoyos a su comunidad en calidad de beneficencia y entre esos son los siguiente:

Durante la pandemia del COVID-19 originada en el año 2019 se comprometió con la lucha contra ese virus, por eso el 29 de mayo del 2020 hizo la donación de un túnel para desinfección vehicular a una de las sedes de la Policía Nacional en Trujillo, en agradecimiento por su tan sacrificada labor en estas épocas difíciles que se ha vivido.

Por otro lado, siguiendo con el compromiso con la lucha contra el COVID en el mes de junio del 2020 realizó la desinfección de las calles de Trujillo con la disposición de una máquina de fumigación y operador, este apoyo lo brindó a la Municipalidad de Trujillo (Ver Anexo 5).

Por último, en este presente año 2023 en el mes de abril, realizó la donación de una maquinaria pulverizadora de 1000 litros a la Municipalidad de Trujillo con el compromiso del cuidado del Medio Ambiente y la finalidad de ayudar en los riegos de las áreas verdes y parques de la comunidad Trujillana.

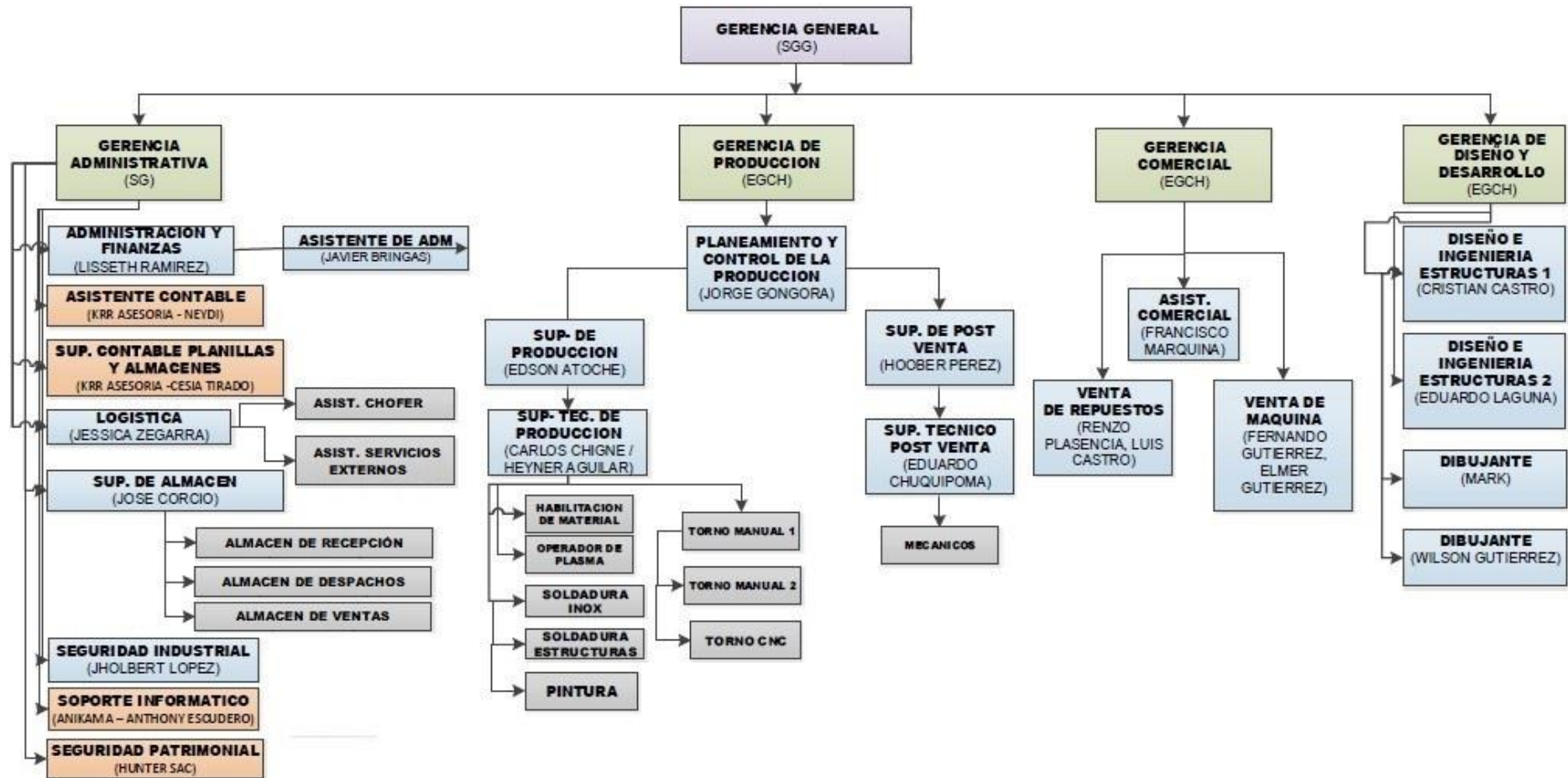
Gobiernos. La metalmecánica, conoce la importancia de desarrollar sus operaciones dentro de las normativas establecidas para las pymes y grandes empresas, y a la vez es respetuosa de las leyes gubernamentales del ámbito empresarial a fin de sobrellevar buenas

relaciones con las autoridades. Por eso tiene implementado la ISO 9001 Gestión de Calidad para sus productos y también cuenta con un plan estratégico de responsabilidad social empresarial para afrontar los factores internos con externos de la empresa, apoyar a las comunidades y cumplir con el compromiso de la responsabilidad ambiental.

Estructura organizacional de la empresa

La empresa del rubro metalmecánica para llevar a cabo sus actividades tiene una planificación estratégica y por eso se encuentra representada por su organigrama funcional con jerarquías que cuenta áreas y sub áreas funcionales con sus respectivos encargados según corresponda:

Figura 10. Organigrama de la Empresa Metalmeccánica



Nota. Datos de los procesos de la Empresa Metalmeccánica

Descripción de las principales áreas funcionales:

Gerente General: se encarga de planificar, organizar, dirigir, controlar, coordinar con todas las áreas, analizar, supervisar y conducir el desarrollo de las operaciones de la organización.

Gerencia de Producción y Comercial: tiene la labor de realizar planeamiento y control de las operaciones para garantizar resultados eficaces, implementar propuestas de mejoras y brindar adecuada información a los accionistas clientes y proveedores.

Diseño e Ingeniería: encargada del diseño de nuevas máquinas y productos nuevos con la elaboración de sus respectivos planos, proponer mejoras y supervisión de diseños.

Producción: dedicada a planificar y fabricar todas las estructuras o piezas de acuerdo con los planos, también realizar modificaciones de estas y supervisión servicios de pintura y plasma.

Torno: cuenta con la función de organizar programar y fabricar piezas pequeñas de acuerdo con los planos y también realizar modificaciones de estas.

Ensamblaje: esta se encarga de planificar, adecuar todo lo necesario para ensamblar maquinaria con equipos de acuerdo con los planos y entregar almacén el producto final.

Mantenimiento: área que tiene que realizar revisiones, reparación y mantenimientos de máquinas y equipos.

Logística y Almacenes: área la cual se encarga planificar, cotizar y comprar todos los productos solicitados por las áreas involucradas. Por otro lado, se encarga de la recepción, ingresar, almacenar y despachar los productos en general solicitados.

Administración y Finanzas: se responsabiliza de gestionar y administrar los recursos financieros y materiales, para lo cual establece procesos administrativos que permitan mantener la operatividad y el funcionamiento óptimo de la empresa.

Ventas: área encargada de fijar metas, garantías, realizar un seguimiento de los indicadores de rendimiento, planificar estrategias de ventas, brindar atención al cliente y promocionar a la empresa.

Identificación de problemas de la organización

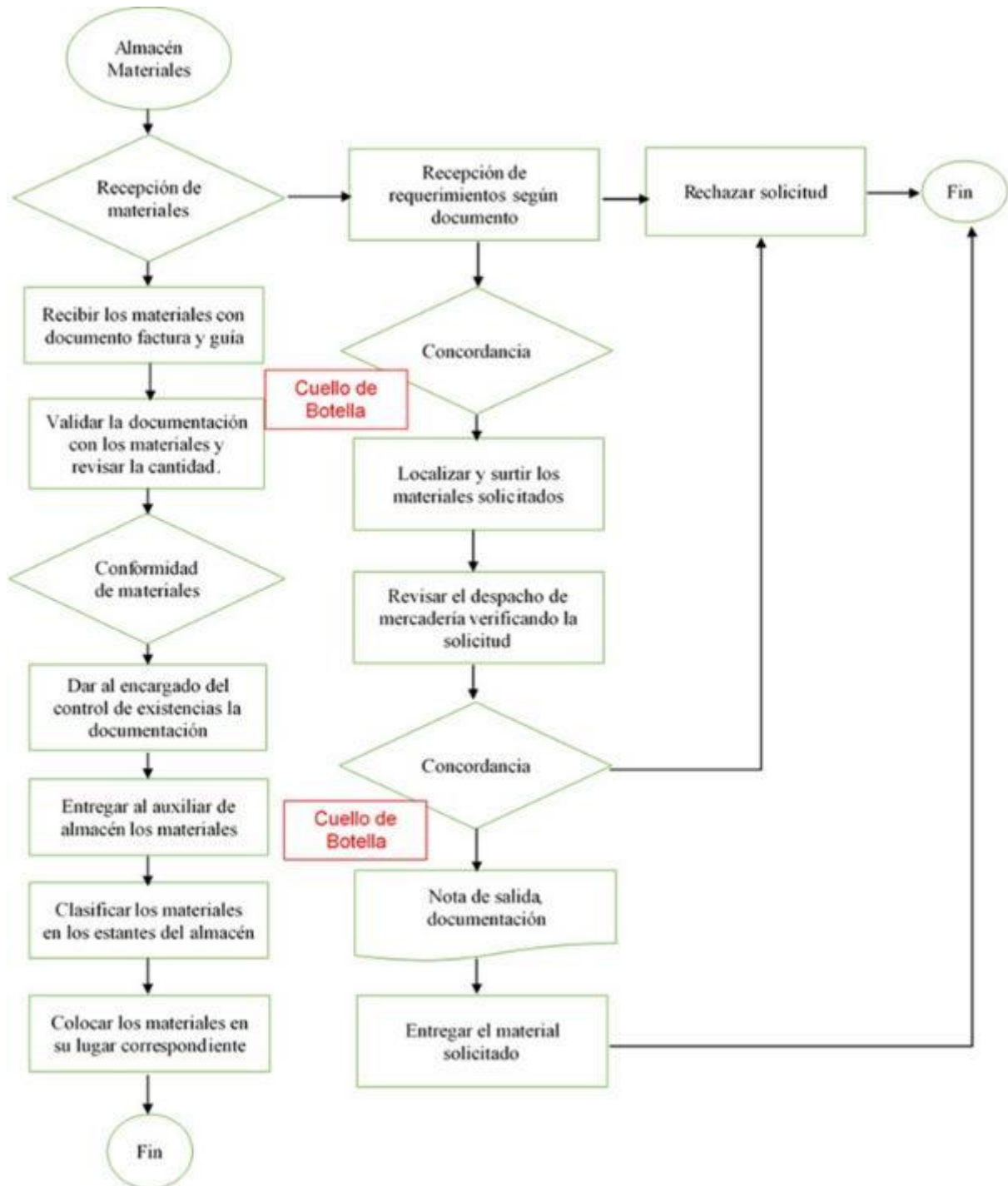
Se realizó un análisis en operaciones del sector logístico para identificar los problemas que pudieran existir a la hora de realizar las operaciones de abastecimiento. El principal motivo identificado en las operaciones de la cadena de suministro de la empresa es el área de almacén el "desorden en todas las actividades": los productos no se encontraban en un solo lugar, los depósitos con los productos eran movidos de sus ubicaciones, los productos se encontraban fuera de su depósito, la mercadería de recepción no se dejaba en un solo lugar, depósitos o cajas con mercadería en medio de las vías de acceso por demora en retirar o guardar, mercadería alistada para despachos no en mismo lugar y documentos no archivados o guardados correctamente en un solo lugar. Este problema se daba por poco personal operativo y eso ocasionaba no dejar los productos en su lugar o como se encontraban, demoras en los despachos, inventarios inconclusos, demoras en los movimientos en el sistema, falta de control de los productos y por eso surgen las diferencias de stock en el sistema.

El segundo problema encontrado es que el área de almacén "no cuenta con suficiente espacio y adecuado para el almacenamiento de sus diferentes productos" el Layout no está bien diseñado en la distribución de espacios, algunos estantes o anaqueles tienen espacios inadecuados, las ubicaciones no estaban adecuadamente y depósitos y/cajas no son de

tamaño adecuado para los productos. Este problema hace que las actividades de almacenaje y despachos se hagan dificultosas y se tome más tiempo en realizarlas, porque la distribución de los espacios no son adecuados para los productos al igual que las medidas de los estantes y en existencias hay productos grandes que no entran en los espacios de los estantes y se tienen que llevar a otro lugar o quedan sobresalidos reduciendo los espacios de acceso, si los productos son pequeños o medianos se apilaban al igual que en sus depósitos.

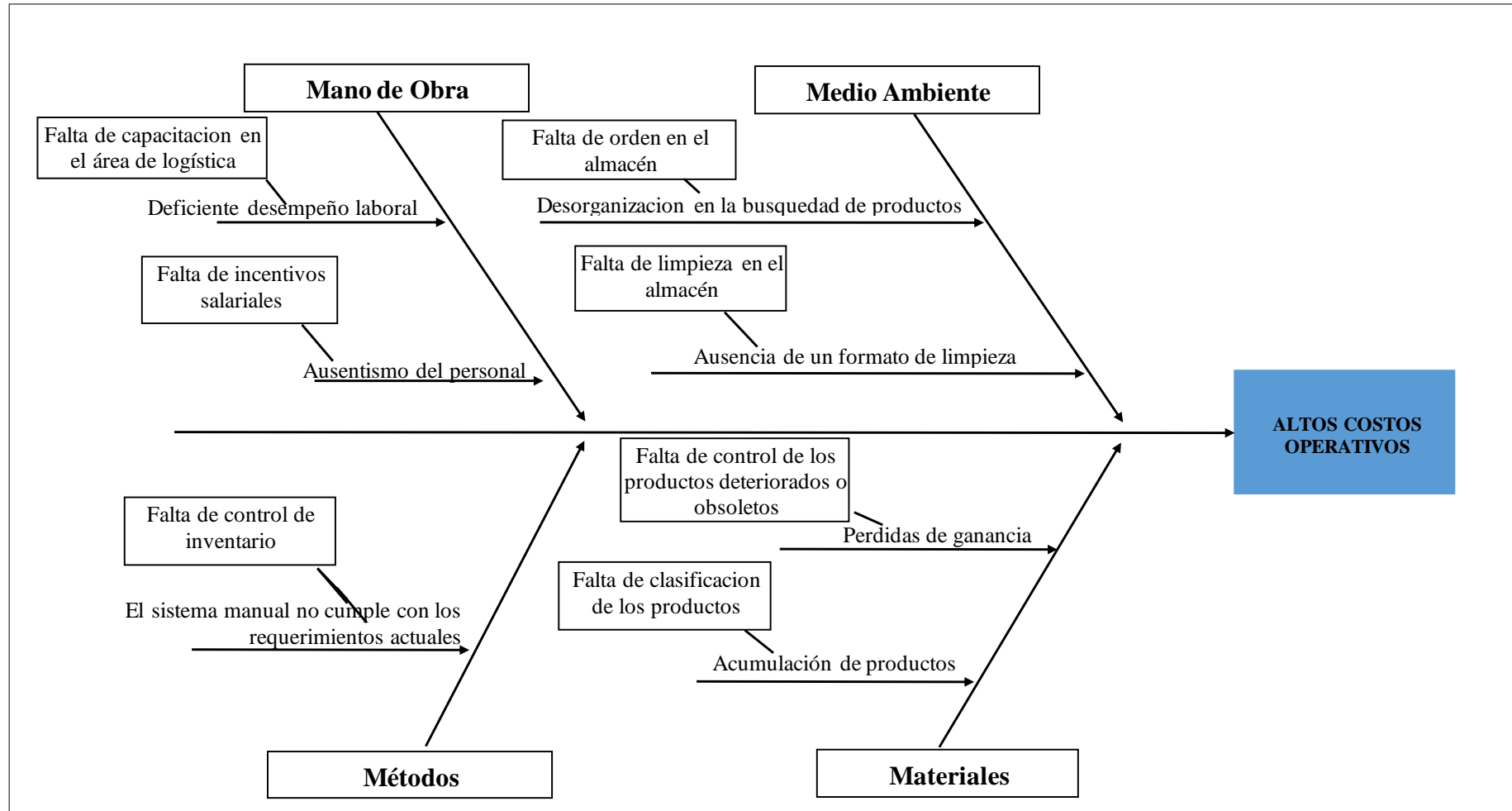
Por otro lado, se encontró presencia de una gran cantidad de residuos en el área, lo que dificulta operar con normalidad y eficiencia. Asimismo, se pudo visualizar que los empleados no cuentan con los implementos adecuados dentro del área. Tampoco, existe un control adecuado en las ordenes de compras y abastecimiento de los productos a la organización, todas estas deficiencias están generando que la gestión logística no se efectúe de forma óptima; por tal motivo se busca aplicar el método Lean Logistics dentro del área para reducir las falencias y errores.

Figura 11. *Flujograma del área problemática*



Nota. Proceso del área de almacén de la Empresa de Metalmecánica.

Figura 12. Diagrama de Ishikawa: Mala gestión en el área de almacén de la empresa



Nota. Proceso del área de almacén de la Empresa de Metalmecánica

– **Métodos:**

El sistema de control de inventario manual de la empresa no es tan avanzado como se requiere hoy en día para realizar un seguimiento adecuado del inventario en el almacén, debido a la numerosa variedad de existencias y movimientos de informes de entrada y salida de los almacenes esto afectará cuando se planifica la orden de compra para el recurso.

– **Medio ambiente:**

Debido al almacén desorganizado, sin espacios adecuados y sucio, no es fácil encontrar los productos necesarios y lleva tiempo limpiar los productos debido a la acumulación de polvo, incluso debido a los dos problemas anteriores que pueden atraer roedores y causar daños a los colaboradores en la salud siendo más complicado.

– **Materiales:**

Si no se controla la vida útil de los productos en stock, se dañarán y ocasionarán pérdidas en los resultados de la empresa. Los productos no están categorizados según sus características y esto lleva a la acumulación, mezclarse y confusión en conjunto.

– **Mano de obra:**

La falta de capacitación de los empleados afecta el desempeño de su trabajo, ya que no están preparados para desempeñar sus funciones en la empresa. En esta situación económica, la falta de incentivos conducirá a la falta de participación de los trabajadores y al mismo tiempo dejará a los trabajadores desempleados.

Después de aplicar la herramienta de Ishikawa dentro de la organización se pudo identificar las causas raíz relacionado con mano de obra, medio ambiente, métodos y materiales que están generando el problema dentro de la organización, como se puede apreciar son varias causas que están afectando la gestión dentro del área de almacén. Por tal motivo, se aplicó la priorización para que los trabajadores mediante la calificación permitan

determinar las causas principales. Luego, de calificar se procedió a ordenar las causas según su puntaje. Seguidamente, se aplicó el método del Pareto para identificar aquellas causas que se encuentran dentro del 80% por ciento y 20% para el desarrollo de las herramientas de mejora. Por último, las causas primordiales fueron: (CR1) Falta de control de inventario, (CR3) Falta de orden en el almacén, (CR6) Falta de clasificación de los productos y (CR2) Falta de control de la productos deteriorados u obsoletos.

Tabla 8. *Matriz de priorización*

Ítem	Preguntas	Nº Defectos	% Acumulado	Frecuencia Acumulado	80-20
CR1	Falta de control de inventario	18	23.08%	23.08%	80.00%
CR3	Falta de orden en el almacén	16	20.51%	43.59%	80.00%
CR6	Falta de clasificación de los productos	15	19.23%	62.82%	80.00%
CR2	Falta de control de la productos deteriorados u obsoletos	14	17.95%	80.77%	80.00%
CR4	Falta de capacitación en el área logística	5	6.41%	87.18%	20.00%
CR5	Falta de limpieza en el almacén	5	6.41%	93.59%	20.00%
CR7	Falta de incentivos salariales	5	6.41%	100.00%	20.00%
Total		78	100.00%		

Figura 13. *Análisis de 80/20 (Pareto)*

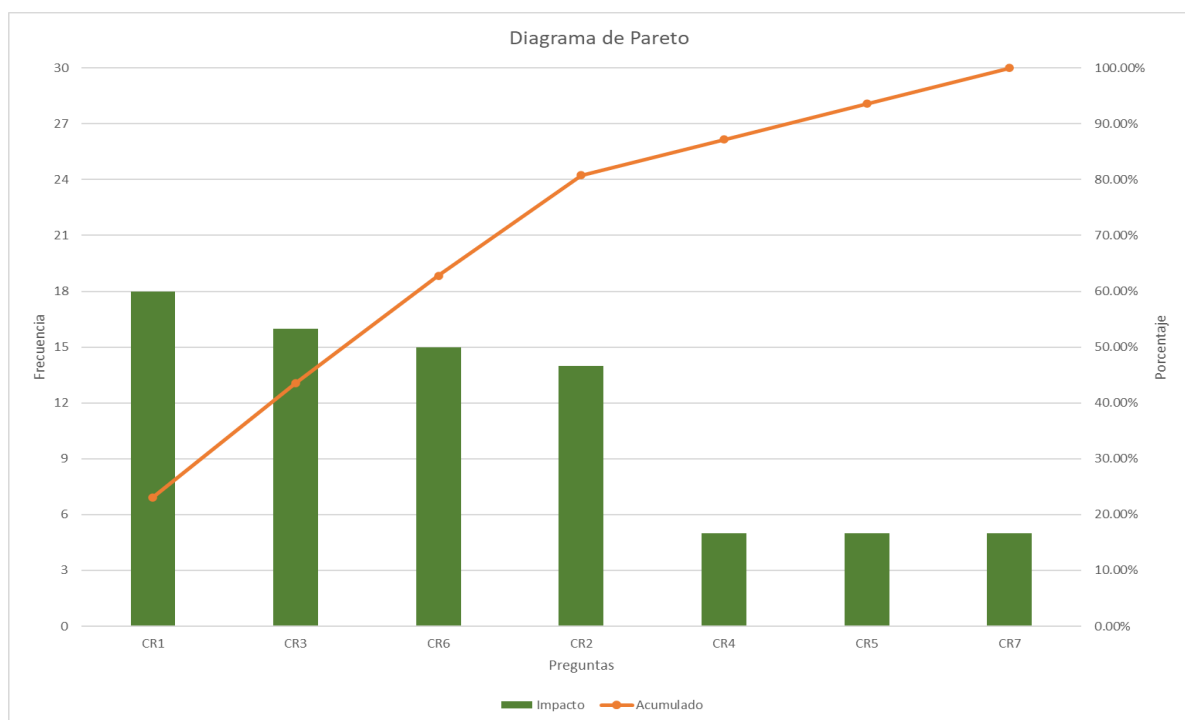


Tabla 9. *Matriz de indicadores*

CR	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA ACTUAL	VALOR META	PÉRDIDA MEJORADA	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGIA DE GESTION
CR1	Falta de control de inventario	Unidades faltantes en almacén	Valor = Número de unidades faltantes / Número total de unidades almacenados	2%	S/.78,148.86	1%	S/.31,259.54	S/.46,889.32	Herramienta de Conteo Cíclico	Lean Logistics
CR3	Falta de orden en el almacén	Cumplimiento de actividades	Valor = Actividades ejecutables / Actividades programadas * 100	38%	S/.16,758.75	75%	S/.8,379.38	S/.8,379.38	Metodología 5'S	Lean Logistics
CR6	Falta de clasificación de los productos	Nivel cumplimiento despacho	Valor = Número de despachos no cumplidos a tiempo / Número total despachos requeridos	10%	S/.5,859.00	5%	S/.2,362.48	S/.3,496.52	Método Kanban	Lean Logistics
CR2	Falta de control de la productos deteriorados u obsoletos	Vejez de inventario	Valor = Unidades dañadas + obsoletos + vencidas / Unidades disponibles en el inventario	0.2%	S/.4,869.60	0.1%	S/.1,947.84	S/.2,921.76	Poka-yoke	Lean Logistics

Diagnóstico de la pérdida actual en costos

Al analizar la causa raíz, se identificó que cada una está centra dentro de las diferentes actividades que se realiza dentro del área. Sin embargo, todas tienen una cosa en común, se vinculan con la cadena de suministro, esto quiere decir que el cálculo de una causa raíz, influye en las demás. A continuación, se presenta cada una de ellas:

- Costo por falta de control de inventario (CR1)

El indicador medido dentro del almacén permitió observar que existen 2% artículos que no se encontraron físicamente almacenados, ya que no se realizan inventarios periódicos y de forma correcta los ingresos con las salidas de los productos, lo que genera que existan diferencias o faltantes al momento de realizar las operaciones logísticas e inventarios.

Además, esta deficiencia está generando continuamente que exista perdidas de artículos, lo que al final del periodo cuando se realizan inventarios anuales se visualiza con un costo adicional en el cierre de las operaciones de la empresa en investigación.

De igual modo, esto se genera también porque no se tiene o realiza una adecuada gestión logística dentro de la organización, lo cual está perjudicando las actividades, por tal motivo se busca aplicar una herramienta que permitirá controlar y monitorear los productos para minimizar la pérdida y mejore las actividades de resguardo.

Tabla 10. *Costo de unidades faltantes*

Descripción	Cantidad
N° de unidades Almacenadas	275043
Costo de Unidades Almacenadas	S/ 3,907,442.92
N° de Unidades Faltantes	5501
Costo de Unidades Faltantes	S/ 78,148.86

- Costo falta de orden en el almacén (CR3)

Dentro de las actividades que se realizan dentro del almacén se puede identificar que existen deficiencias con respecto al orden, clasificación y distribución de los productos que son almacenados, lo que ocasiona que los trabajadores no pueden encontrar de forma rápida los productos demandados y muchas veces existen productos que no se ubican dentro del almacén.

También, dentro de las actividades de almacenamiento se puede observar que los trabajadores dejan sus herramientas de trabajo fuera de lugar, lo que ocasionalmente genera desorden y perdidas, todo esto es ocasionado por que el área que no se encuentra distribuida correcta para guardar las herramientas y productos que se utilizan dentro de las actividades, al momento de realizar la medición por parte del indicador se pudo observar que mantiene un promedio de 38% al realizar las actividades dentro del área de almacén.

Por último, se debe mencionar que, si la organización realizara de forma óptima las operaciones de almacén dentro del área, no se generarían sobrecostos y tampoco se contrataría personal adicional para realizar el mantenimiento del área.

Tabla 11. *Costo por falta de un adecuado orden y limpieza*

Descripción	Cantidad
Costo por personal de mantenimiento	S/ 1,025.00
Costo aporte del empleador Essalud (mes)	S/ 92.25
Costo por personal mantenimiento (mes)	S/ 1,117.25
Sueldo Total de Personal M.	S/ 16,758.75

- Falta de clasificación de los productos (CR6) despachos no cumplidos a tiempo

Dentro del almacén se puede visualizar que existe errores al momento de codificar los productos abastecidos dentro del registro del almacén, lo que ocasiona muchas veces incongruencias al momento de validar los datos con los productos físicos del almacén.

También, otra de las deficiencias detectada dentro de la actividad es que no se realiza de forma correcta la documentación de salida, lo cual genera confusiones y erróneos al momento de despachar los productos solicitados por las áreas. Ahora, según la medición del indicador podemos observar que el promedio obtenido fue de 10% debido a que los despachos no se realizan a tiempo porque no se mantiene una gestión correcta dentro del área de almacén.

Por tal motivo, se menciona que es importante manejar y programar una adecuada gestión dentro del área para obtener resultados positivos al momento de ejecutar las tareas los empleados, todo esto permitirá reducir la cantidad de despachos o requerimientos no cumplidos a tiempo por el área.

Tabla 12. Costo anual por hora extra de personal (asistentes - operario)

Descripción	Cantidad
Costo Personal Asistente 1 (Horas_Ex_Mes)	S/ 180.19
Costo Personal Asistente 2 (Horas_Ex_Mes)	S/ 162.75
Costo Personal Operador (Horas_Ex_Mes)	S/ 145.31
Costo de Horas Extra (Mes)	S/ 488.25
Total de Horas Acumuladas (Anual)	S/ 5,859.00

- Falta de control de los productos deteriorados u obsoletos (CR2)

El no realizar de forma correcta el control y evaluación de los productos almacenados puede ser perjudicial al momento de solicitar los productos las áreas de trabajo, ya que puede

generar demoras y pérdidas en el proceso principal de la empresa sino se cumple de forma eficiente. Además, aquellos productos almacenados por mucho tiempo pueden deteriorarse sino se realiza la salida correspondiente. También, sino se tienen un control de inventario puede afectar la distribución y clasificación de los productos de forma correcta. Según el indicador logístico de vejez mostro que el promedio se encuentra en 0.2% de acuerdo con los artículos deteriorados que se encuentran dentro del almacén.

Por último, se debe mencionar que la correcta gestión puede mejorar las operaciones de control, rotación y evaluación de los productos que se encuentran dentro del almacén de la organización para que no genere un costo adicional dentro de las operaciones del área.

Tabla 2. *Costo de unidades deteriorados u obsoletos*

Descripción	Cantidad
N° de unidades Almacenadas	275043
Costo Unidades Almacenadas	S/ 3,907,442.92
N° Unidades Dañadas	464
Costo total de U. D.	S/ 4,869.60

3.2. Desarrollo de las herramientas de Lean Logistics para reducir los costos operativos en el área de almacén de una empresa metalmecánica, Trujillo 2022.

Tabla 14. Beneficios de la propuesta metodología Lean Logistics

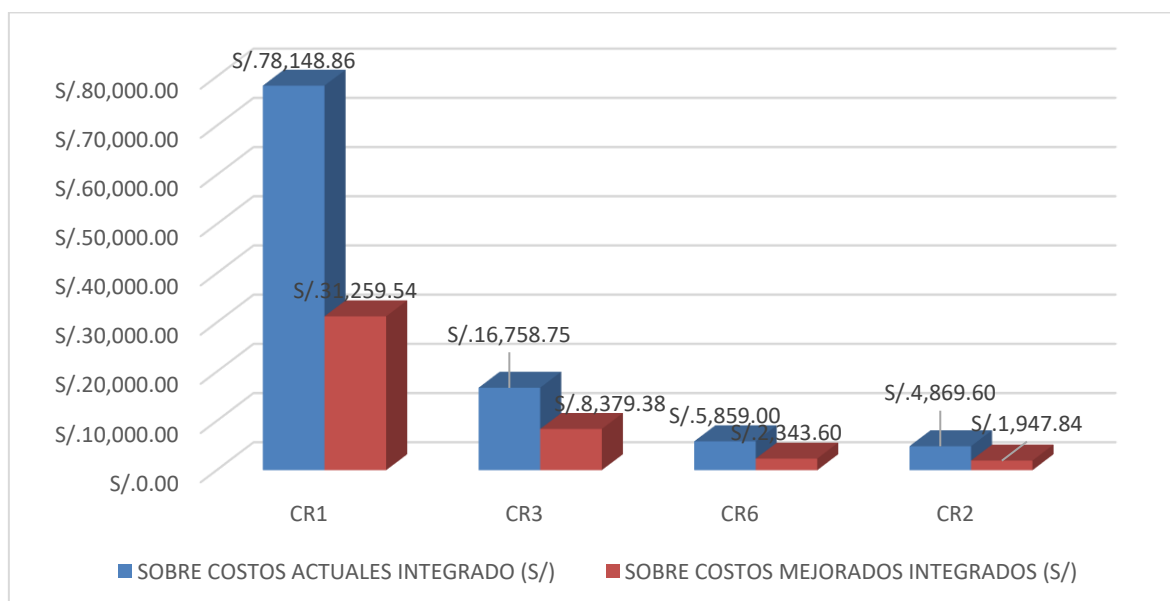
CR	Causa Raíz	Indicador	Fórmula	Valor Actual	Pérdida Actual	Pérdida Mejorada	Beneficio	Herramienta de Mejora
CR1	Falta de control de inventario	Unidades faltantes en almacén	Valor = Número de unidades faltantes / Número total de unidades almacenadas	2%				
CR3	Falta de orden en el almacén	Cumplimiento de actividades	Valor = Actividades ejecutables / Actividades programadas * 100	38%				
CR6	Falta de clasificación de los productos	Nivel cumplimiento despacho	Valor = Número de despachos no cumplidos a tiempo / Número total despachos requeridos	10%	S/.105,636.21	S/.43,949.24	S/.61,686.97	Herramienta de conteo cíclico, Método Kanban, Metodología 5s y Poka-yoke
CR2	Falta de control de la productos deteriorados u obsoletos	Vejez de inventario	Valor = Unidades dañadas + obsoletos + vencidas / Unidades disponibles en el inventario	0.2%				

Tabla 3. *Herramientas de mejora aplicada a la empresa de metalmecánica*

HERRAMIENTA DE MEJORA	BENEFICIO (S/)	OBSERVACIONES
Herramienta de conteo cíclico	S/.46,889.32	La herramienta permitió ordenar los productos del almacén e identificar los productos que se tienen que controlar por parte del propietario.
Metodología 5'S	S/.8,379.38	Aumentando el indicador a 75% se puede realizar las actividades de forma eficiente permitió identificar, catalogar, limpiar y evaluar.
Método Kanban	S/.3,496.52	Permite la utilización de programación durante el proceso de almacén para evaluar y controlar las actividades.
Poka-yoke	S/.2,921.76	Las deficiencias al solicitar los productos se minimizan en 0.15%.

Después de desarrollar las herramientas de Lean Logistics se puede apreciar los beneficios que otorga dentro de las operaciones del área de almacén. Asimismo, se hace una comparativa de los costos antes y después de la propuesta para evaluar los beneficios de las herramientas dentro de la organización (Ver Tabla 16).

Figura 14. *Comparación por causa raíz de costo perdido antes y después de la propuesta*



Conteo cíclico para inventario

La aplicación de la herramienta permitirá clasificar los productos que la organización tiene almacenados y determinar aquellos que tienen prioridad dentro del inventario, los cuales serán controlados para reducir las pérdidas de los productos o materiales al momento de ejecutar las operaciones.

El desarrollo del método aplica el sistema ABC donde los productos son clasificados: A (muy significativo), B (intermedio significativo), C (menos significativo). El instrumento mide los productos mediante Pareto 80/20, como se puede visualizar en la (Tabla 16) siguiendo el método ABC.

Tabla 16. Cuadro resumen de inventario según modelo ABC

Tipo	N° Productos	% Representación Productos	% Representación de Inventario	% Participación Acumulado
A	741	13.1%	79.98%	79.98%
B	1375	24.3%	15.02%	95.00%
C	3550	62.7%	5.00%	100.00%
Total	5666	100.0%	100.00%	

Figura 15. Diagrama de Pareto del Modelo del ABC

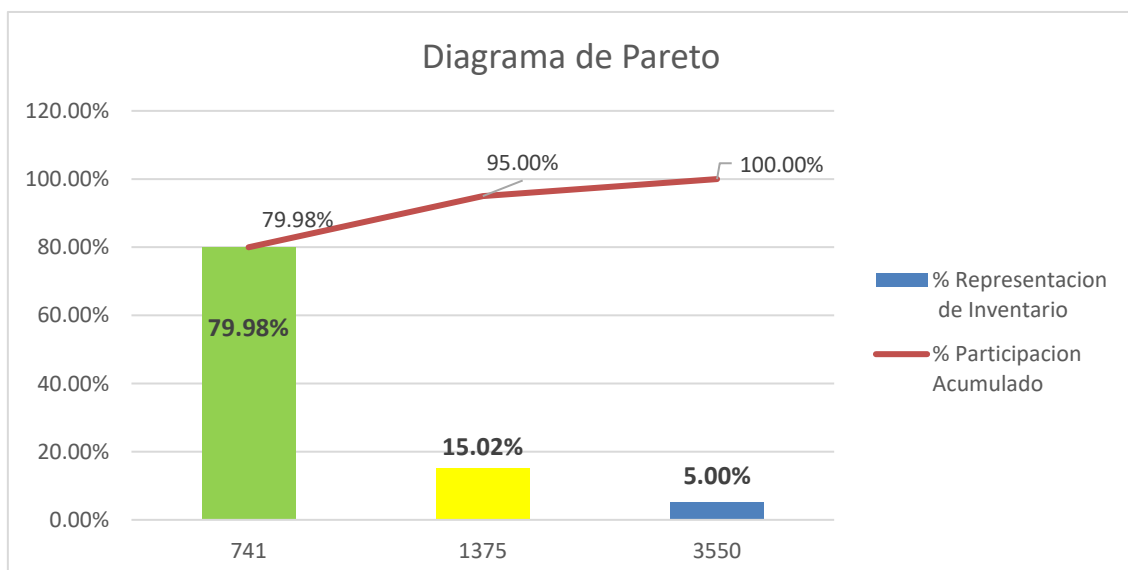


Tabla 17. *Costo de unidades faltantes con herramienta*

Descripción	Cantidad
N° de unidades Almacenadas	275043
Costo de Unidades Almacenadas	S/ 3,907,442.92
N° de Unidades Faltantes	2200
Costo de Unidades Faltantes	S/ 31,259.54

Realizar los cálculos mediante la herramienta permite al encargado reducir o eliminar errores en las operaciones, utilizar los recursos de manera más eficiente y reducir los costos en las operaciones dentro del área de almacén; asimismo, minimiza y organiza la cantidad de artículos faltantes en el almacén hasta un 1% esto permite tener un mejor control, evaluación y confiabilidad en los inventarios de los artículos almacenados.

Metodología 5'S

El presente modelo busca como finalidad brindar a la empresa una herramienta que les permita reducir los problemas de almacenaje y abastecimientos de materiales y sobre todo mejorar la gestión de operaciones en el área de almacén.

 Tabla 18. *Aplicación método de clasificación (SEIRI)*

SEIRI – CATEGORIZACIÓN
<p><i>Aplicación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Catalogar los artículos por símbolos, etiquetas, características y fecha de distribución. – Ubicar los artículos, materiales e insumos en su pertinente sitio. – Ejecutar el control del inventario de los producto o materiales. – Elaborar un directorio de aquellos productos obligatorios y no necesarios.
<p><i>Realización:</i></p> <p>Esta actividad fundamentalmente busca catalogar aquellos productos que no se utilizan y aquellos que se utilizan frecuentemente dentro de las operaciones de almacenaje (Para esta actividad de colocar tarjetas rojas aquellos productos que no son necesarios dentro del área).</p>

<p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Disminución la cantidad de artículos o productos almacenados. – Capacidad del almacén para contener todos los producto o insumos. – Exclusión de aquellos materiales no necesarios dentro del área. – Evade el abastecimiento de aquellos productos que no son necesarios.

Tabla 19. *Aplicación método de Orden (SEITON)*

SEITON – ORDEN
<p><i>Aplicación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Establecer los materiales o insumos en las operaciones de seguridad y calidad. – Establecer la zona de los materiales e insumos. – Instituir políticas de orden para mantener la correcta distribución de los productos. – Distribuir de forma eficiente para visualizar de forma rápida al momento de realizar las actividades logísticas.
<p><i>Ejecución:</i></p> <p>Esta fase se establece para distribuir y ordenar correctamente los objetos de que se encuentran dentro del almacén para realizar de forma eficiente los procedimientos logísticos.</p>
<p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Disminuye los tiempos de trabajo – Procedimiento eficiente para conseguir los materiales o insumos. – Realiza la correcta distribución de los materiales para mitigar las diferencias. – Permite el establecimiento de los materiales, insumos y documentos de forma rápida – Reduce el control de los artículos. – Ayuda mejorar los tiempos de control.

Tabla 20. *Aplicación método de limpieza (SEISO)*

SEISO – LIMPIEZA
<p><i>Aplicación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Limpiar los instrumentos utilizados dentro de las operaciones. – Ubicar tachos de basura dentro del área de trabajo. – Mantener limpio el área de trabajo. – Cumplir con las actividades de aseo dentro del área para reducir los desperdicios.
<p><i>Ejecución:</i></p> <p>Mediante esta fase se busca que los trabajadores realicen la limpieza y ordenen los objetos utilizados dentro del área.</p> <p>Ejecutar programas de limpieza en las diversas áreas para cumplir con los esquemas de calidad.</p>
<p><i>Beneficios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Mantendrá los ambientes óptimos. – Reducir el riesgo de enfermedades – Minimizar los riesgos y peligros – Optimizar los ambientes de la empresa. – Brindar eficiencia y seguridad en el desarrollo de las operaciones.

Tabla 21. *Aplicación método de limpieza (SEIKETSU)*

SEIKETSU – NORMALIZAR
<p><i>Aplicación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Higiene y limpieza periódicamente. – Proteger todas herramientas utilizada dentro – Establecer políticas de limpieza dentro del almacén de la empresa. – protocolos de limpieza para mantener orden y limpieza en el área de almacén.

Ejecución:

En esta etapa, el objetivo es mantener lo que se ha logrado al ejecutar los criterios a las tres primeras "S". En esta cuarta S, el objetivo es fortalecer la conexión entre las acciones y convertirlas en hábitos en el área de almacenamiento.

Se trata de garantizar el funcionamiento de todas las reglas establecidas en la etapa anterior y, a medida que avanza la limpieza, ir confirmando todo lo realizado y aprobado con anterioridad, con el fin de equilibrar esta etapa y poder retroalimentar para ayudar a solucionar los problemas que se presenten. han surgido. Preguntas.

Beneficios:

- Optimizar el bien del personal al momento de aplicar
- Permiten que los colaboradores aprender a conocer con profundidad el equipo y manuales de trabajo.
- Reducir las deficiencias dentro de la limpieza para evitar los riesgos y peligros

Tabla 4. *Aplicación método de disciplina (SHITSUKE)*

SHITSUKE – DISCIPLINA
<p><i>Aplicación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Acatamiento de las políticas establecidas por los empleados. – Efectuar y respetar las reglas establecidas por el área. – Utilización correcta de los equipos de seguridad – Mantener las actividades de limpieza.
<p><i>Ejecución:</i></p> <p>Después de aplicar las 4s anteriores llegamos a la última donde se busca ahora instituir todas las fases para que los colaboradores puedan realizar las actividades de forma correcta. La última S es necesario debido a que dentro del marco sino se aplican de forma correcta no brindara ningún beneficio dentro de la organización.</p>

Beneficios:

- Promueve la responsabilidad por parte de todos los trabajadores.
- Ejecutar el método mediante las operaciones.
- Aplicar la filosofía para que desarrollar correctamente las actividades logística
- La aplicación del método permite que los empleados se fidelicen con las herramientas.
- Brinda un panorama más claro de la organización.
- El trabajador es más estimado por el propietario y amigos.
- Permite corregir la imagen del área y organización.

Tabla 23. *Costo por falta de un adecuado orden y limpieza con herramienta*

Descripción	Cantidad	
Costo por personal de mantenimiento	S/	512.50
Costo aporte del empleador Essalud (mes)	S/	46.13
Costo por personal ayudante (mes)	S/	558.63
Sueldo Total de Personal M.	S/	8,379.38

El uso del método 5S permite que la gestión de las herramientas y productos utilizados dentro de la elaboración de las unidades se identifique y organice de forma correcta permitiendo que se reduzca los costos adicionales dentro del área de estudio, la aplicación de esta herramienta aumenta el orden, clasificación, distribución, políticas y eficiencia de los trabajadores al momento de cumplir con las actividades, lo que genera un aumento del 75% dentro del área de almacén. También, la metodología permite que los trabajadores mantengan dentro de sus operaciones el concepto de mejora continua para detectar problemas dentro del área.

Método Kanban

Al establecer la programación se observó que la organización no controlaba ni organizaba la adquisición de materias primas. Esto a menudo da como resultado que se pidan más o menos productos, lo que en última instancia se traduce en menores ventas y más horas de mano de obra, lo que genera costos adicionales que finalmente se muestran como pérdidas al final del período. Se debe mencionar que el principal problema en el área de almacén fue la falta de planificación y compromiso del personal al momento de clasificar e ingresar productos.

A continuación, se detallará los problemas:

- Imposibilidad de controlar y procesar productos por falta de comunicación en el área de almacén.
- En términos de inventario, no se cumple con los pedidos para satisfacer la demanda de los clientes.
- No se puede establecer el número de unidades en el área de almacenamiento.
- Los procesos de abastecimiento y envío pueden afectar el tiempo de entrega de los productos cuando no se envía correctamente, estos también afectan la calidad del producto mientras se almacena.

Para mitigar los problemas en el eslabón logístico, se adoptará el método Kanban y se utilizará una tarjeta de color (rojo) para cada compra y una tarjeta de color (dorado) para cada lote. Después de la jubilación, es beneficioso ajustar la estructura de la empresa, llevar a cabo una producción de lotes pequeños, evitar comprar productos de bajo costo o de gran volumen y cumplir con los requisitos específicos de calidad del producto. Ahora permitirá un mecanismo de comunicación entre diferentes dominios.

Figura 5. Formato de tarjeta Kanban para el área almacén

TARJETA KANBAN			
N.º DE PIEZA / N.º DE ARTÍCULO.		DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	
100001			
100001	FABRICANTE	UBICACIÓN DE ALMACENAMIENTO	ID DE CLIENTE
	TRANSPORTE	CANTIDAD	KANBAN NO.
	BUCLE KANBAN		

Nota: Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implementación.

Figura 17. Esquema del sistema Kanban

MÉTODO KANBAN

NOMBRE PROYECTO: _____

PENDIENTE

Nombre tarea:

EN PROGRESO

Nombre tarea:

Nombre tarea:

Nombre tarea:

TERMINADO

Nombre tarea:

Nombre tarea:

Nota: Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implementación.

Tabla 24. *Costo anual por hora extra de personal (asistentes - operario) con herramienta*

Descripción	Cantidad	
Costo Personal Asistente 1 (Horas_Ex_Mes)	S/	72.66
Costo Personal Asistente 2 (Horas_Ex_Mes)	S/	65.63
Costo Personal Operador (Horas_Ex_Mes)	S/	58.59
Costo de Horas Extra (Mes)	S/	196.88
Total de Horas Acumuladas (Anual)	S/	2,362.48

Si se implementara el método Kanban nos brinda una representación visual donde podemos ver fácilmente el estado del trabajo en el tablero (Ver Figura 17), donde se detallará las actividades involucradas con el área de almacén para lo cual se diseñará una tarjeta que representa cada tarea a realizar. Este programa le permite realizar un seguimiento de todos los miembros del área y establecer objetivos alcanzables, comparando el progreso del trabajo. Además, puede realizar un seguimiento del tiempo pasado y presente y realizar cambios de acuerdo con el plan general. Por último, la utilización de esta herramienta permitirá reducir el índice a 5% el número de despachos no cumplidos a tiempo si se aplicara el método dentro de las operaciones del almacén y las áreas involucradas.

Poke Yoke

Durante la ejecución del abastecimiento ocurrieron varios errores en el envío de órdenes de compra, que aparecieron al final del ciclo de facturación. Además, cabe mencionar que las deficiencias son originadas principalmente por los trabajadores, debido a la cantidad de documentos y descuido del tiempo, muchas veces terminamos en una situación en la que el pedido no ha sido emitido al proveedor. De lo contrario, solo se enviará un correo electrónico de confirmación de compra. Como consecuencia, se facturó incorrectamente al proveedor con fechas y precios que no coincidían con el pedido original, lo que resultó en una factura errónea.

A continuación, se especificará los problemas:

- Las órdenes de compra se emitieron incorrectamente, lo que resultó en facturas incorrectas y entradas de productos incorrectas.
- Ocurrió un error al ingresar un artículo en una orden de compra de solicitud de artículos.
- Los errores de facturación no solo afectarán la divulgación de los datos, sino también el cálculo del precio unitario del artículo solicitado por la organización.
- Muchas veces al ingresar un producto, la fecha de ingreso y la fecha de vencimiento no se consideran para llevar un registro del periodo de ingreso.

Figura 18. *Proceso del modelo Poka-yoke*



Nota: Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implementación.

Tabla 25. *Costo de unidades deteriorados u obsoletos con herramienta*

Descripción	Cantidad
Nº de unidades Almacenadas	275043
Costo Unidades Almacenadas	S/ 3,907,442.92
Nº Unidades Dañadas o Deterioradas	186
Costo total de U. D. D. (Mejorado)	S/ 1,947.84

Mediante el uso de la herramienta poka-yoke en el almacén, podrá reducir los errores humanos durante la gestión del almacén, debido a que las fallas se notificaran de forma oportuna a los trabajadores en tiempo real para que puedan solucionarlas antes de que finalicen el proceso de almacenamiento.

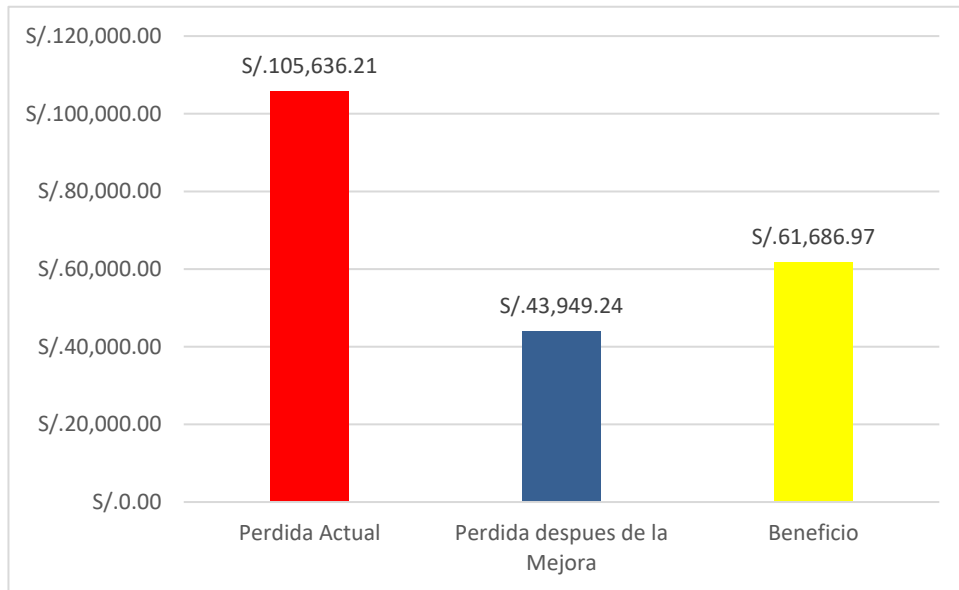
Además, este instrumento permitirá reducir los productos deteriorados u obsoletos al momento de realizar ordenes de comprar o ingreso; de igual modo ayudará mantener la rotación de los productos y reducir las compras innecesarias para la elaboración de las unidades. Si se implementara la herramienta el índice se reduciría a 0.1% el control de productos deteriorados u obsoletos dentro del almacén de la organización.

Seguidamente, se presenta los resultados de la gestión de almacén que están asociados a la propuesta de mejora que tuvo un sobre costo de perdida actual y beneficio obtenido que se detalla en la Tabla 26. Asimismo, se detalla en la Figura 19 la perdida actual y la influencia de la propuesta dentro de la gestión de almacén y sus operaciones que se realizan.

Tabla 26. *Resumen detallado de los costos antes y después de la propuesta*

Área almacén	Sobre costos actuales integrados (s/)	Sobre costos mejorados integrados (s/)	Beneficio
CR1	S/.78,148.86	S/.31,259.54	S/.46,889.32
CR3	S/.16,758.75	S/.8,379.38	S/.8,379.38
CR6	S/.5,859.00	S/.2,362.48	S/.3,496.52
CR2	S/.4,869.60	S/.1,947.84	S/.2,921.76
Total	S/.105,636.21	S/.43,949.24	S/.61,686.97

Figura 19. Resumen de perdida actual, mejorada y beneficio



3.3. Evaluación económica de la propuesta de las herramientas de Lean Logistics para reducir costos operativos del área de almacén de una Empresa Metalmecánica, Trujillo 2022.

- ✓ Inversión de herramientas

Tabla 5. *Herramientas inversión*

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo	Total
Laptop Lenovo Core i7 H de 10ma generación	1	Unidad	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
Sillón autorregulable	1	Unidad	S/ 250.00	S/ 250.00
Sillas metálicas	2	Unidad	S/ 59.90	S/ 119.80
Escritorio de Maderba	1	Unidad	S/ 450.00	S/ 450.00
Estantes de Maderba con separados	1	Unidad	S/ 500.00	S/ 500.00
Impresora Epson Multiuso Tinta Recargable	1	Unidad	S/ 649.00	S/ 649.00
Archivadores	36	Unidad	S/ 4.50	S/ 162.00
Bandeja portapapeles	3	Unidad	S/ 25.00	S/ 75.00
Papel Bond (Millares)	5	Millar	S/ 11.90	S/ 59.50
Lapiceros, plumones	5	Docena	S/ 15.00	S/ 75.00
Trapeador Industrial	5	Unidad	S/ 15.00	S/ 75.00
Escobillones industriales	3	Unidad	S/ 25.00	S/ 75.00
Recogedores	3	Unidad	S/ 15.00	S/ 45.00
Tacho de basura	3	Unidad	S/ 25.00	S/ 75.00
Guantes	4	Unidad	S/ 2.50	S/ 10.00
Medidor de temperatura	1	Unidad	S/ 150.00	S/ 150.00
Casco	4	Unidad	S/ 25.00	S/ 100.00
Mameluco	4	Unidad	S/ 69.00	S/ 276.00
Francesa	1	Unidad	S/ 45.00	S/ 45.00
Total				S/ 6,691.30

Tabla 6. *Depreciación de las herramientas inversión*

Descripción	% Depreciación	Inversión	Total
Laptop Lenovo Core™ i7 H de 10ma generación	25%	S/ 3,500.00	S/ 875.00
Sillón autorregulable	10%	S/ 250.00	S/ 25.00
Sillas metálicas	10%	S/ 70.00	S/ 7.00
Escritorio de Maderba	10%	S/ 450.00	S/ 45.00
Estantes de Maderba con separados	10%	S/ 500.00	S/ 50.00
Impresora Epson Multiuso Tinta Recargable	10%	S/ 649.00	S/ 64.90
Total			S/ 1,066.90

Tabla 29. *Inversión de personal para implementación*

Descripción	Mensual	Anual
Salario del Asistente Ing. Experto	S/ 3,400.00	S/ 40,800.00
Gratificaciones anuales		S/ 6,800.00
CTS		S/ 3,400.00
EsSalud	S/ 306.00	S/ 3,672.00
Total Anual		S/ 54,672.00

✓ Flujo de caja proyectado

Para el desarrollo de la propuesta se calculó los flujos de efectivo estimados para los 5 años después de la implementación de la propuesta. Si se invierte este año, recibirás los ingresos y comisiones que genere la propuesta a partir del próximo año.

Tabla 7. *Requerimiento para la elaboración del flujo de caja*

Ingresos por la propuesta	Ahorros - Beneficios
Egresos por la propuesta	Costos operativos Depreciación Inversión inicial
Costo de oportunidad	11%
Horizonte de evaluación	5 años

No obstante, para realizar el cálculo económico de la viabilidad del proyecto se aplicarán indicadores como: VAN, TIR, PRI y B/C. Para la operación correspondiente se ha elegido un tipo de interés del 11% anual, el cual permitirá realizar el flujo de caja de la propuesta.

Tabla 8. *Flujo de caja proyectado*

Periodo	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 61,686.97	S/. 61,686.97	S/. 61,686.97	S/. 61,686.97	S/. 61,686.97
Personal		S/. 54,672.00	S/. 54,672.00	S/. 54,672.00	S/. 54,672.00	S/. 54,672.00
Depreciación		S/.1,066.90	S/.1,066.90	S/.1,066.90	S/.1,066.90	S/.1,066.90
Inversión	S/.6,691.30					
Egresos	S/.6,691.30	S/.55,738.90	S/.55,738.90	S/.55,738.90	S/.55,738.90	S/.55,738.90
Flujo Efectivo	-S/.6,691.30	S/.5,948.07	S/.5,948.07	S/.5,948.07	S/.5,948.07	S/.5,948.07

La tabla 30, nos explica que se obtiene una ganancia si se invierte hoy con valor actual neto de S/ 15,380.93 y una tasa interna de retorno del 85%, así mismo el periodo de recobro de la inversión es de un 1 año y 3 meses.

Tabla 9. VAN, TIR, PRI, y B/C

VAN =	S/.15,380.93
TIR =	85%
PRI =	15.0
B/C =	S/.10.37

Adicionalmente, la tabla anterior nos visualiza que el valor del B/C es de 10.37 lo que significa que la empresa por cada sol invertido conseguirá un beneficio de 9.37 soles dentro de la propuesta de las herramientas de Lean Logistics para el área de almacén de la empresa de rubro metalmecánica.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

En el desarrollo de la investigación se encontraron algunas limitaciones en el proceso de adquisición de datos debido a las restricciones de tiempo que la organización administró antes de la presentación de los resultados. Asimismo, no hay acceso debido a las políticas de la organización para observar los procedimientos de almacenamiento que se ejecutan en la organización. Ninguna de estas restricciones fue obstáculo en el proceso de conseguir la información para el desarrollo del estudio, ya que fueron superadas al momento de realizar la investigación.

Continuando con el análisis, ahora se discutirán los resultados obtenidos en este estudio en relación con el objetivo principal de determinar si el enfoque de Lean Logistics reduce los costos operativos en el área de almacén de una empresa de equipos metalmecánicos. Los resultados obtenidos al aplicar la herramienta de Lean Logistics en el área se redujo las pérdidas a S/ 43,949.24 (Ver tabla 14), lo que significa que se puede mejorar el desempeño de la empresa desarrollando y administrando adecuadamente la gestión de logística. Por tal motivo concordamos con Cortez y Sáenz (2019), donde el valor total después de aplicar el método disminuyó en un 50% en comparación con el mismo período de 2018. Es decir, se reduce a S/ 5,909.50 soles. Además, concordamos con Hoyos (2017) quien planteó que el principal inconveniente en el proceso logístico es la demora en la adquisición de materiales, el principal inconveniente es la disponibilidad de efectivo, el 40% de los socios cooperantes manifestaron que casi nunca planean adquirir bienes. y servicios, 95% de los asociados. Al no haber recibido nunca capacitación en la gestión logística, el 35 % los empleados no han implementado bien los requisitos.

A partir de la evaluación, el primer objetivo específico es diagnosticar los costos de operación del almacén y sus problemas y las causas de la empresa metalmecánica de Trujillo: falta de control de inventarios (S/.78,148.86), órdenes insuficientes en el almacén CR3 (S/.16,758.75), falta de clasificación del producto (S/.5,859.00) y falta de control de la productos deteriorados u obsoletos (S/.4,869.60). De acuerdo con el análisis realizado en el área de almacén, se encontraron que existen costos adicionales dentro de la empresa, debido a que no se realiza de forma óptima las operaciones de almacenaje; asimismo esto ha provocado retrasos e inconvenientes para atender las necesidades de los clientes. Arribasplata (2020) está de acuerdo con esto y afirma que la aplicación de métodos de logística ajustada mejoro las métricas de compras e inventario con un aumento del 3,32 % en la rotación del inventario, un aumento del 16,75 % en la calidad de los pedidos generados y un aumento los niveles de no conformidad. los envíos se redujeron en 1.61%, asimismo se redujo en 277.2 horas menos que el movimiento innecesario al mes, 865.48 soles menos costos de almacenamiento, S/ 4.09 soles menos costo unitario de envío y S/ 4.65 soles menos costo unitario de almacenamiento.

Analizando el segundo objetivo específico desarrollar la metodología de gestión logística para reducir los costos operativos en el área de almacén de una empresa metalmecánica, se pudo determinar que las herramientas de conteo de ciclos, metodología 5S, Kanban y Poka-yoke beneficia en S/.61,686.97, lo que se refleja al momento de optimizar la gestión de los espacios de almacenamiento, se pueden tomar acciones rápidamente obteniendo resultados positivos. Asimismo, en concordancia con Altamirano (2017), quien indica herramientas para: selección y evaluación de proveedores, codificación de inventario, clasificación ABC, disposición, codificación de ubicación, cálculo de puntos de reposición y stocks de seguridad, y nuevo proceso logístico; juntos proporcionan un

sistema de gestión logístico eficiente que permite reducir los costos logísticos operativos hasta en un 8,36 %.

Por otro lado, el tercer objetivo específico es realizar una evaluación económica de la propuesta de un enfoque de logística frugal para reducir los costos operativos en el área de almacén de la empresa de equipos metalmecánicos, con el fin de determinar dichos indicadores financieros en los que se pueda comprobar que la aplicación de la propuesta puede mejorar la gestión de almacenaje y lograr resultados positivos como se aprecia en los valores VAN (S/ 15,380.93), TIR (85%), PRI (15.0) y B/C (S/ 10.37) a través del análisis financiero de la propuesta, lo cual permite que las operaciones de almacén puede optimizar el trabajo de los empleados y reducir los costos adicionales y mitigar las deficiencias que pueden perjudicar la rentabilidad de la organización. Por ello, coincidimos con Molina y Mora (2019) en que estas herramientas no solo mejoran elocuentemente la gestión de inventario, sino que también tienen un efecto positivo en el mantenimiento de los activos de la empresa al hacer un buen uso de los montacargas y conservar las estanterías. Los empleados son más eficientes en sus operaciones. Asimismo, concordamos con Urians y Rojas (2020) quienes señalan que aplicando herramientas de mejora continua puede mejorar la rentabilidad y eficiencia de los trabajadores dentro del área.

Para el desarrollo de las actividades se evaluó los impactos reales de la adquisición de información, los cuales se identificaron durante el diseño del estudio y no fue posible examinar exactamente cómo se crearon las actividades de almacenamiento y cómo afectaron los costos operativos dentro del área problema.

Asimismo, el valor teórico de los resultados obtenidos promoverá y facilitará el desarrollo de estudios con las mismas variables y otros campos de estudio, lo que permitirá difundir los datos para su aplicación a otros problemas, identificados en el desarrollo de la investigación.

Finalmente, el método utilizado para la obtención de las encuestas permitirá la formulación y creación de nuevos métodos y técnicas para la recopilación o el análisis de datos relevantes para los tipos de encuestas.

4.2. Conclusiones

- El estudio concluyó que las propuestas de Lean Logistics aplicado al área de almacén redujeron los costos operativos de S/.105,636.21 a S/.43,949.24, permitiendo un mejor aprovechamiento los recursos, mano de obra y equipos, lo que se reflejó en los costos operativos de la empresa metalmecánica
- Se concluye que el costo de operación según la gestión actual de almacén es de S/.105,636.21, debido a las causas raíces: falta de control de inventarios, órdenes insuficientes en el almacén, falta de clasificación del producto y falta de control de la productos deteriorados u obsoletos, que están afectando las operaciones de almacenaje.
- Se concluyó que la propuesta de gestión logística se utilizó las herramientas de conteo de ciclos, Metodología 5S, Método Kanban y Poka-yoke logró un ahorro de S/.61,686.97. Asimismo, dentro del periodo de trabajo esto también beneficiara dentro de las operaciones permitiendo que los trabajadores ejecuten sus actividades de forma eficiente.
- Se concluyo que efectivamente las operaciones actuales dentro del almacén están generando una perdida que se reflejado dentro de los costos operativos y si la organización no toma las medidas necesarias este puede afectar su rentabilidad en el corto plazo, por ese motivo se propone herramientas de Lean Logistics que permitirá mitigar la perdida a S/.43,949.24 en el periodo de trabajo.
- Se concluye de la evaluación por VAN, TIR y B/C y PRI se obtuvo S/ 15,380.93, 85% y 10.37 respectivamente para cada indicador. Además, la propuesta es factible

y beneficiosa para la realización de las actividades de almacenaje que ejecuta la empresa metalmecánica.

Referencias bibliográficas

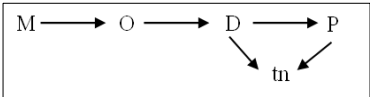
- Aliaga, D. (2019) Análisis y diagnóstico en la gestión de stock para evitar quiebres de stock de la tienda Sodimac-Huancayo. [Tesis de Licenciatura, Universidad Continental]. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/5811>
- Altamirano, R. (2017). Propuesta de mejora del proceso logístico para reducir los costos operativos de la empresa Metal Mecánica Steelwork Ingenieros SA C [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/12858>
- Arribasplata, J. (2021) Diseño de la metodología Lean Logistic en la gestión del almacén e inventarios para reducir los costos logísticos de una empresa del rubro metal mecánica en minería, Cajamarca 2019. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/27461>
- Business Empresarial (s.f.) Tercerizar servicios generaría un ahorro del 14% en costos operativos de las empresas peruanas. <http://www.busesempresarial.com.pe/tercerizar-servicios-generaria-un-ahorro-del-14-en-costos-operativos-de-las-empresas-peruanas/>
- Calderón, A. (2014) *Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/324442/Calderon_PA.pdf
- Claver, F. (2019) *Gestión de Inventario y Rentabilidad de la Asociación de Productores de café VRAE Ayacucho*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana Los Andes]. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1246>
- Comex Perú (2022) Los Costos Logísticos De Las Empresas En El País Son Del 16% En Promedio, Pero Un 21.1% Para Las Microempresas. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/los-costos-logisticos-de-las-empresas-en-el-pais-son-del-16-en-promedio-pero-un-211-para-las-microempresas>
- Conexión ESAN (2021) ¿Cómo reducir los costos operativos de una empresa? <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/como-reducir-los-costos-operativos-de-una->

- Hernández, A. (2020) Modelo Basado En Lean Logistics Para Reducir Los Costos Logísticos De La Empresa Intellisoft S.A – Lima 2019. [Tesis de Licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7666>
- Hoyos, S. (2017) Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos operativos de la empresa Construcciones WBA E.I.R.L en la ciudad de Chepén. [Tesis de Licenciatura, universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11384>
- La república (2022) La Libertad: de cada 10 pequeñas, medianas y microempresas solo 1 es formal. <https://larepublica.pe/sociedad/2022/05/31/la-libertad-de-cada-10-pequenas-medianas-y-microempresas-solo-1-es-formal-reactivacion-lrnd>
- Madariaga, F. (2021) Lean Manufacturing: Exposición Adaptada A La Fabricación Repetitiva De Familias De Productos Mediante Procesos Discretos. <https://drive.google.com/file/d/1NUdKTBMfa4kQUaM9KJ8cKNU0R2MT0ozU/view>
- Mauleon, M. (2006) Logística y costos. Madrid, Buenos Aires. Diaz Santos. <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479787417.pdf>
- Molina, W. & Mora, A. (2019) Aplicación De Herramientas Lean Para La Mejora Del Sistema De Gestión Operativa Del Centro De Distribución De Almacenes Corona S.A.S Ubicado En Cali. [Tesis de Licenciatura, Universidad Libre]. <https://hdl.handle.net/10901/17829>
- Nuño, P. (2017) Costes operativos. <https://www.emprendepyme.net/costes-operativos.html>
- PerúRetail (2018) ¿Cuáles son los errores de logística más comunes en las empresas? <https://www.peru-retail.com/errores-logisticos-mas-comunes-empresas/>
- Socconini, L. (2019). Lean Manufacturing: paso a paso. Spain: Editorial Marge Books.
- Solistica (2022) Logística Lean: optimizando la cadena de suministro. <https://blog.solistica.com/logistica-lean-optimizando-la-cadena-de-suministro>
- Statista (2023) Ranking de las empresas de transporte y logística más grandes del mundo según su valor de mercado a fecha de agosto de 2023. <https://es.statista.com/estadisticas/635024/empresas-de-transporte-mas-grandes-del-mundo-valor-de-mercado/>

- Ugarte, G. M., Golden, J. S., & Dooley, K. J. (2016). Lean versus green: The impact of leanlogistics on greenhouse gas emissions in consumer goods supply chains. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 22(2), 98–109. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2015.09.002>
- Urián, M & Rojas, N. (2020) Desarrollo de un modelo de mejoramiento para la Gestión Logística en PYMES del sector manufacturero de la ciudad de Bogotá. [Tesis de Maestría, Universidad ECCI]. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1051>

Anexos

Anexo N°1. Matriz De Consistencia

Título: Herramientas de Lean Logistics para reducir los costos operativos del área de almacén de una empresa metalmeccánica, Trujillo, 2022				
Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables	Metodología
<p>¿Cuál es el efecto de las herramientas de Lean Logictics en los costos operativos del área de almacén de una empresa metalmeccánica, Trujillo, 2022?</p>	<p>Las herramientas de Lean Logistics reduce los costos operativos del área de almacén de una empresa metalmeccánica, Trujillo, 2022.</p>	<p>General:</p> <p>Determinar si las herramientas Lean Logistics reduce los costos operativos del área de almacén de una empresa metalmeccánica, Trujillo 2022.</p> <p>Específicos:</p> <p>OE 1. Diagnosticar los costos operativos del área de almacén y sus problemas y causas de una Empresa Metalmeccánica, Trujillo 2022.</p> <p>OE 2. Desarrollar las herramientas de Lean Logistics para reducir los costos operativos en el área de almacén de una Empresa Metalmeccánica, Trujillo 2022.</p> <p>OE 3. Evaluación económica de la propuesta de las herramientas de Lean Logistics para reducir costos operativos del área de almacén de una Empresa Metalmeccánica, Trujillo 2022.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Lean Logistics</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Costos operativos</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de investigación: Diagnostico Propositivo</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">  <pre> graph LR M --> O O --> D D --> P D --> tn </pre> </div> <p>Técnica: Entrevista Observación directa Análisis documental</p> <p>Instrumento: Guía de entrevista Guía de observación Guía de análisis documental</p> <p>Método de análisis de datos: Descriptivo</p> <p>Población: Los procesos del área de almacén de la Empresa Metalmeccánica, Trujillo.</p> <p>Muestra: Los procesos del área de almacén de la Empresa Metalmeccánica, Trujillo.</p>

Anexo N°2. Matriz de Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Lean Logistics	Es una filosofía de mejora de procesos de fabricación y servicios basada en la eliminación de desperdicios y actividades que no agregan valor al producto o servicio final que se ofrece al cliente (Torrijos, 2018).	La gestión del almacén es el proceso logístico que incluye la recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier material dentro del almacén y hasta el punto de consumo, así como el tratamiento y análisis de los datos generados.	Recepción de materiales	Valor=Unidades dañadas + obsoletos + vencidas/Unidades disponibles en el inventario	Razón
			Ubicación de materiales	Valor =costo de almacenamiento/Número de unidades almacenadas	
			Preparación de pedidos	Valor=Actividades ejecutables/Actividades programadas*100	
			Expedición de pedidos	Valor=Numero de despachos cumplidos a tiempo/N° total despachos requeridos	
Costos Operativos	Los costes operativos, también conocidos como costes de operación o costes operacionales, son el tipo de costes en los que incurre una empresa en el desarrollo de la propia actividad del negocio (Nuño, 2017).	Los gastos operacionales pueden entenderse como costos ordinarios que la empresa debe afrontar con la finalidad de obtener beneficios.	Costos de mano de obra	Valor= Coste de la mano de obra del almacén/N° de despachos realizados	Razón
			Costo de materiales	Valor =N° de unidades*Costo Unitario	
			Costo de almacenamiento	Valor= Coste total de almacén N ° de unidades almacenadas	

Anexo N°3. Check List – Evaluación Almacén

5S Hoja Check list - Evaluación Almacén										
Área		Almacén		Calificación final:			Calificado por:			
Fecha				Calificación previa:						
							Calificación			
5 S	No.	Chequear	Descripción	0	1	2	3	4	Total	
				PASO 1: Clasificación			Promedio			
	1	¿Existencia innecesaria alrededor?								
	2	¿Existen objetos inútiles que puedan afectar el trabajo en su área?								
	3	¿Existen materiales y/o equipos no utilizados?								
	4	¿Es difícil encontrar los productos requeridos?								
			TOTAL							
PASO 2: Organización			Promedio							
	5	¿Existe una señalización adecuada?								
	6	¿Los espacios están claramente identificados?								
	7	¿Están definidos los máximos y mínimos de los productos?								
	8	¿Existe un correcto registro de inventarios?								
			TOTAL							
PASO 3: Limpieza			Promedio							
	9	¿Existe personal responsable de verificar la limpieza?								
	10	¿Existe pisos libres de suciedad?								
	11	¿Se realiza inspección de los materiales o equipos en el almacén?								
	12	¿El operador limpia continuamente su puesto de trabajo?								
			TOTAL							
PASO 4: Estandarización			Promedio							
	13	¿Se han implementado ideas de mejora?								
	14	¿Se usa procedimientos claros, escritos y actuales?								
	15	¿Existe un plan de mejoramiento a futuro?								
	16	¿Se genera regularmente notas de mejoramiento?								
			TOTAL							
PASO 5: Disciplina			Promedio							
	17	¿Usted tiene conocimientos acerca de la metodología 5s?								
	18	¿Ha llegado tarde en los últimos meses?								
	19	¿Se siente motivado en su área de trabajo?								
	20	¿Los productos son almacenadas correctamente?								
			TOTAL							
			PROM. TOTAL					CALIFICACIÓN		

Anexo N°4. Guía De Observación De Matriz De Priorización – Área De Almacén

Área de aplicación: Almacén

Problema: Altos costos operativos

Nombre:

Calificación se realizará de la siguiente manera, para medir el nivel en que perjudica a los costos operativos de la empresa metalmecánica. (del 1 al 5, siendo el nivel más perjudicial y el 1 menos perjudicial).

Causas	Preguntas	Calificación
1.	Falta de control de inventario	
2.	Falta de orden en el almacén	
3.	Falta de clasificación de los productos	
4.	Falta de control de la productos deteriorados u obsoletos	
5.	Falta de capacitación en el área logística	
6.	Falta de limpieza en el almacén	
7.	Falta de incentivos salariales	

Anexo 5. Disposición de maquinaria fumigadora



Nota. Datos de los procesos de la Empresa Metalmecánica