



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Sistema de gestión de inventarios para incrementar ventas en la  
empresa automotriz “Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L.”,  
Chepén 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Gonzales Rodríguez, Carlos Antonio ([orcid.org/0000-0001-8086-9766](https://orcid.org/0000-0001-8086-9766))

Lezama Deza, Cristopher Fabián ([orcid.org/0000-0003-3251-5079](https://orcid.org/0000-0003-3251-5079))

**ASESOR:**

Dr. Ing. Robles Lora, Marcos Alejandro ([orcid.org/0000-0001-6818-6487](https://orcid.org/0000-0001-6818-6487))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**CHEPÉN – PERÚ**

**2023**

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi madre y padre que me apoyaron y motivaron a seguir adelante; logré alcanzar y superar esta etapa de mi vida por ellos dos.

**Cristopher Fabián Lezama Deza**

Este proyecto está dedicado a mi madre Carolina, a mi hermana Maju y a mi novia, Dhayana, ellas son mi fortaleza y mi motor para ser siempre mejor.

**Carlos Antonio Gonzales Rodriguez**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios por la salud, a mis padres y mi familia que me acompañan en todo momento y que me formaron para ser la persona en la que me convertí. Todo lo que soy y he logrado es gracias a ellos.

**Cristopher Fabián Lezama Deza**

Agradezco a mi familia, a la universidad César Vallejo y a mi profesora Charo Núñez Olano por brindarme las herramientas necesarias para concluir satisfactoriamente mi carrera profesional.

**Carlos Antonio Gonzales Rodriguez**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MARCOS ALEJANDRO ROBLES LORA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, asesor de Tesis titulada: "Sistema de gestión de inventarios para incrementar ventas en la empresa automotriz "Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L.", Chepén 2023", cuyos autores son GONZALES RODRIGUEZ CARLOS ANTONIO, LEZAMA DEZA CRISTOPHER FABIAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHEPÉN, 17 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARCOS ALEJANDRO ROBLES LORA DNI: 46053390 ORCID: 0000-0001-6818-6487	Firmado electrónicamente por: ROBLES el 17-07- 2023 00:45:05

Código documento Trilce: TRI - 0595578



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	9
3.1.1. Tipo de investigación .....	9
3.1.2. Diseño de investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización.....	9
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis .....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5. Procedimientos .....	12
3.6. Método de análisis de datos.....	13
3.7. Aspectos éticos .....	13
IV. RESULTADOS .....	14
V. DISCUSIÓN .....	43
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES .....	47
REFERENCIAS .....	48
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índice de rotación de inventarios del semestre octubre 2022 – marzo 2023 de los artículos clase A .....	18
Tabla 2. Productos más vendidos mensualmente (semestre octubre-marzo).....	19
Tabla 3. Desempeño de los proveedores (periodo octubre-marzo) .....	20
Tabla 4. Resumen del conteo físico inicial por área .....	21
Tabla 5. Utilización física del almacén .....	22
Tabla 6. Clasificación, representación de inventario y representación de productos .....	22
Tabla 7. Ventas de artículos clase A, semestre octubre 2022 – marzo 2023.....	23
Tabla 8. EQQ por artículo.....	28
Tabla 9. Diseño de aplicación de instrumentos .....	31
Tabla 10. Cálculo de superficies de almacén -Método Guerchet .....	32
Tabla 11. Condiciones de proximidad numéricas.....	33
Tabla 12. Códigos de proximidad.....	33
Tabla 13. Relación de áreas.....	34
Tabla 14. Valores de proximidad.....	34
Tabla 15. Índice de rotación de inventarios del trimestre abril-junio del 2023 .....	36
Tabla 16. Desempeño de los proveedores durante el trimestre abril-junio del 2023 .....	37
Tabla 17. Pruebas de normalidad .....	38
Tabla 18. Datos estadísticos delo grupo .....	39
Tabla 19. Prueba T Student .....	39
Tabla 20. Índice de aumento de ventas .....	40
Tabla 21. Reducción del costo de mantener .....	41
Tabla 22. Índice porcentual promedio de reducción del costo total.....	41
Tabla 23. Análisis de rentabilidad.....	42
<b>Tabla 24.</b> Matriz de operacionalización de la variable sistema de gestión de inventarios.....	1
<b>Tabla 25.</b> Matriz de operacionalización de la variable ventas.....	2
<b>Tabla 26.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos según objetivos.....	3
<b>Tabla 27.</b> Instrumento para evaluar el pronóstico de la demanda .....	1
<b>Tabla 28.</b> Instrumento para evaluar el nivel de rotación de inventario .....	1

<b>Tabla 29.</b> Instrumento para evaluar el desempeño de la cadena de suministros .	2
<b>Tabla 30.</b> Instrumento para implementar la clasificación ABC.....	2
<b>Tabla 31.</b> Formato para evaluar EOQ.....	3
<b>Tabla 32.</b> Instrumento para medir el inventario físico .....	4
<b>Tabla 33.</b> Instrumento para calcular el índice de reducción del costo total.....	4
<b>Tabla 34.</b> Formato para calcular el índice de aumento porcentual de ventas totales .....	5
<b>Tabla 35.</b> Formato para calcular las áreas - método Guerchet.....	5

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura N° 1. Diagrama de Ishikawa de las causas raíces que conllevan a la pérdida de ventas.....	15
Figura N° 2. Diagrama de flujo del proceso de pedido de productos .....	16
Figura N° 3. Diagrama de flujo del proceso de recepción y almacenaje de pedidos .....	18
Figura N° 4. Resumen de las ventas reales vs promedio en el trimestre abril-mayo-junio.....	27
Figura N° 5. Distribución de planta.....	35



## RESUMEN

Esta tesis propone la implementación de un sistema de gestión de inventarios en la empresa automotriz "Lubricantes y Servicios El Inca E.I.R.L." a fin de mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios, minimizar el costo de almacenamiento y aumentar las ventas. Esta se llevará a cabo utilizando herramientas como el análisis Ishikawa, nivel de rotación de inventarios, desempeño de la cadena de suministro, el método ABC el layout, el método EOQ, la filosofía JIT y el conteo físico.

Se revisa la literatura sobre sistemas de gestión de inventarios, y analiza la situación actual de la empresa sobre este tema.

Tiene como objetivo principal la implementación de un sistema de gestión de inventarios en la empresa, a fin de mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios, minimizar el costo de almacenamiento e incrementar las ventas. Además, diagnosticar la situación actual, diseñar un modelo de gestión de inventarios y aplicarlo, comparar los resultados del modelo de gestión de inventarios y establecer un sistema de gestión de inventarios para incrementar las ventas en la empresa. Finalmente, se espera que la empresa pueda tomar mejores decisiones sobre su inventario, reducir el tiempo de espera del cliente y mejorar la calidad del servicio.

**Palabras clave:** Gestión de inventarios, eficiencia, ventas, satisfacción del cliente.

## **ABSTRACT**

This thesis proposes the implementation of an inventory management system in the automotive company "Lubricantes y Servicios El Inca E.I.R.L." In order to improve inventory management efficiency, minimize storage cost and increase sales. This will be carried out using tools such as Ishikawa analysis, inventory turnover level, supply chain performance, the ABC layout method, the EOQ method, the JIT philosophy, and physical counting.

The literature on inventory management systems is reviewed, and the current situation of the company on this subject is analyzed.

Its main objective is the implementation of an inventory management system in the company, in order to improve efficiency in inventory management, minimize storage costs and increase sales. In addition, diagnose the current situation, design an inventory management model and apply it, compare the results of the inventory management model and establish an inventory management system to increase sales in the company. Finally, it is hoped that the company can make better decisions about its inventory, reduce customer waiting time and improve the quality of service.

**Keywords:** Inventory management, efficiency, sales, customer satisfaction.

## I. INTRODUCCIÓN

Qiu, Sun y Sun (2022, p.23) mencionan que el problema que afrontan las empresas, sin importar su escala o rubro, respecto a la gestión de los inventarios impacta enormemente sobre, entre otros factores, el volumen de las ventas y la capacidad de la organización para hacer frente a la incertidumbre de la demanda. Los autores mencionan que esto se debe a la falta de disponibilidad inmediata, el alza del costo del inventario y la distribución física errónea de las existencias del inventario.

Mientras tanto, Song, Tang, Zhao y Zhang (2021, p. 1), mencionan que la gestión de inventarios es crucial para mantener el nivel de existencias adecuado para enfrentar la demanda. De esa manera, se puede evitar el exceso de existencias o, por el contrario, la falta de estas. Esta práctica resulta en la satisfacción de la demanda y por ende en el aumento de las ventas de la empresa.

Caridade, Pereira, Pinto y Silva (2017, p. 1097-1098) mencionan que un sistema de gestión de inventarios, tal como el WMS, puede ayudar a reducir y aprovechar significativamente el espacio de inventario, la precisión del control sobre las existencias, la mejora en la calidad y rapidez del manejo de las existencias de la organización hasta en un 100%. Los autores mencionan que un inventario organizado puede agilizar el flujo de entrada y salida de las existencias, manteniéndolas así listas para su distribución inmediata.

Muchaendepi, Mbohwa, Hamandishe y Kanyepe (2019, p. 459) indican que el sistema de gestión de inventarios debe garantizar que los artículos necesarios estén en cantidad y lugar necesarios y adquiridos al menor precio. La ausencia de este control puede llevar a la pérdida de ventas y de la lealtad del cliente.

Por otro lado, Rodriguez, Lopez, Viacava y del Carpio (2020, p. 1-2) alegan que una ineficaz gestión de inventario trae problemas de costos para la empresa, esto debido a la escasez o exceso de artículos y se refleja en el retraso de la reparación y entrega de vehículos reparados; todo ello finalmente termina con la insatisfacción del cliente. Por eso ellos recomiendan una comprometida gestión de inventario para garantizar que los materiales necesarios se encuentren disponibles y con cantidades necesarias, y, de esa manera, reflejar un incremento de las ventas.

Además, Lozada (2019, p. 3-5) indica que la gestión de inventarios puede ayudar a una organización a reducir sus costos de inventario y de mantenimiento, disminuir el espacio utilizado del almacén, mantener un control integral sobre las existencias del inventario y el incremento de la eficiencia del inventario mediante técnicas como el método ABC, catalogación de materiales, lote económico y punto de reorden. Estas prácticas se reflejan finalmente en la disponibilidad ipso facto de los artículos.

Collao (2021, p. 43-46) resalta que la gestión de inventarios puede incrementar los indicadores de productividad del inventario (eficiencia, eficacia y productividad), del almacén además de las ventas, mediante el uso de herramientas como EOQ, 5S, Ishikawa, layout y ABC.

Finalmente, Venkitasubramony y Gajendra (2015, p.1) indican que las decisiones de diseño del almacén (layout), como la altura, el ancho, la profundidad del carril, el ancho del pasillo, la ubicación del pasillo transversal y la ubicación del punto de E/S, son importantes ya que afectan tanto la inversión de capital (construcción de la instalación) como los costos operativos (costos de espacio, costos de manejo, etc).

Actualmente la empresa “Lubricantes y Servicios El Inca E.I.R.L.” está dedicada a la venta y servicio de cambio de piezas de repuesto para la dirección y suspensión de automóviles. El principal problema observado al visitar el local fue la falta de existencias de los repuestos, esto debido a que los pedidos de los artículos se realizan de manera intuitiva, usando como método la simple observación de productos faltantes. La gerencia se encuentra insatisfecha respecto a la imagen que proyecta la empresa debido a la desorganización del almacén y la excesiva demora en la reparación de los vehículos por la falta del material necesario, esto resulta en la pérdida de ventas de artículos de repuesto.

Se observó también que la supervisión del almacén es nula: su administración está basada en las entradas y salidas registradas en una aplicación web ineficiente y desactualizada, que no representa la cantidad de existencias de cada producto en tiempo real.

Por lo antes mencionado se puede inferir que la empresa “Lubricantes y Servicios El Inca E.I.R.L.” no realiza una adecuada gestión de inventarios, lo que provoca

cuellos de botella en el proceso de reparación de vehículos y pérdida de oportunidades de venta por falta de artículos.

Ante esta realidad problemática, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿En qué medida el sistema de gestión de inventarios incrementa las ventas en la empresa automotriz “Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L.”?

Este estudio es fundamental porque se usarán las teorías actuales más resaltantes de gestión de inventarios y el incremento de ventas. Estas ya se encuentran demostradas, por tanto, nuestro objetivo es ampliar el alcance de su conocimiento para sentar las bases de futuras investigaciones.

En el presente trabajo de investigación se emplearán los recursos que ofrece la universidad para conseguir información relacionada a la gestión de inventarios y el incremento de las ventas de manera que pueda servir como antecedente para otros trabajos de investigación. Adicionalmente, en este trabajo se producirán herramientas útiles para orientar la aplicación de un sistema de gestión de inventarios hacia el incremento de ventas de una organización que servirán a futuras investigaciones.

Además, el presente proyecto se justifica de manera práctica pues persigue la finalidad de generar un beneficio económico al incrementar las ventas y de esta manera generar puestos de trabajo; además, ya que se eliminarán las mermas, se contribuirá a la disminución del impacto ambiental.

Como objetivo general, se planteó establecer un sistema de gestión de inventarios para incrementar las ventas en la empresa automotriz “Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L.”.

Los objetivos específicos incluyen diagnosticar la situación actual, diseñar un modelo de gestión de inventarios y aplicarlo, y comparar los resultados del modelo de gestión de inventarios mediante un análisis estadístico.

La hipótesis planteada en este trabajo de investigación es que el sistema de gestión de inventarios incrementará las ventas en la empresa automotriz “Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L.”.

## II. MARCO TEÓRICO

Para iniciar, se consideró la tesis de Fuentes y Tovar (2019, p. 42) donde el objetivo principal fue implementar una gestión adecuada para el inventario y determinar qué tanto influye sobre el aumento de las ventas de la empresa. Los autores realizaron un diagrama de Ishikawa para lograr determinar los problemas que estaban relacionados a la gestión de inventario, con ayuda de logística y ventas determinaron que los problemas más críticos eran el aumento de costo de inventario, desorden de almacén, inventario obsoleto y la falta de stock; además realizaron un diagrama de Pareto con los artículos más destacados de la empresa. Para lograr contrarrestar el sobre stock decidieron vender sus artículos a las tiendas minoristas, clientes y los mecánicos. Llegaron a implementar además una política de compras, también las 5S y el modelo ABC para lograr entender el estado del inventario. Llegaron a reducir el sobre stock en un 69.7% generando un impacto positivo hacia la empresa con una recuperación de S/. 153,454.64. También cerraron la brecha de stock y así alcanzaron a aumentar las ventas por falta de existencias hasta en un 54.7% e intensificaron su utilidad alcanzando un monto de S/. 173,946.74.

Se consideró, además, la tesis de Araoz y Quispe (2021, p.4), donde el objetivo fue determinar cómo afectaba la gestión de inventarios basándose en la NIC 2 (Norma Internacional de Contabilidad 2 - Inventarios) al desempeño de las empresas de servicios en Arequipa. Implementaron el stock mínimo y stock de seguridad para determinar los límites del combustible y mantener control sobre las cantidades. Utilizaron la NIC 2, que tiene como finalidad reconocer el costo como activo estableciendo criterios para clasificar, reconocer y medir la desvalorización. Obtuvieron resultados positivos debido a que, al poseer un stock óptimo con respecto al combustible, se redujo la pérdida de los ingresos producto de la falta de ventas incrementándose en S/. 330,480.02 que está representado en un 6% de las ventas reales que aumentan de S/.5,514,600.55 a S/.5,845,080.57. Posteriormente, gracias al incremento de las ventas con el adecuado sistema del inventario, se logró una variación de S/.68,847.16 que equivale al 44% de lo que se perdió, actualmente siendo de S/-.157.892.63. Esa pérdida se le añadió la multa tributaria de la empresa. Concluyeron finalmente que, al implementar la NIC 2, la rentabilidad de

la empresa se incrementó en un 39.48% logrando conocer en cualquier situación el valor de inventario final, utilidad o pérdida, y el costo de lo vendido.

También se empleó la tesis de Huayta y Romero (2018, p.24), siendo el objetivo de este proyecto plantear un nuevo sistema de inventario con ayuda de los instrumentos que nos brinda la metodología Lean Supply Chain, para conseguir aumentar el nivel de servicio de la empresa y satisfacer las necesidades del cliente; a través de diseños basados en la estandarización de procesos, operaciones esbeltas y operaciones magras e inspecciones visuales. El método de este trabajo fue mixto debido a que se utilizaron investigaciones cualitativas y cuantitativas para su desarrollo. Los autores implementaron el LSCM (Lean Supply Chain Management), que consiste de tres componentes. Uno de ellos es el cambio del diseño de gestión de la estrategia frente a la demanda y la adquisición de suministros, basado en un modelo económico colaborativo entre la empresa y sus proveedores; una revisión continua para mejorar el desarrollo de las áreas implicadas con el inventario; el pronóstico de la demanda; y un conteo cíclico de cada ingreso de mercadería al almacén para tener una mayor precisión en los pronósticos y demandas. El último componente también busca la mejora del layout para cumplir la norma NFPA 13. Los resultados de la tesis fueron positivos debido a que llegaron a reducir la rotura de stock en un 77.43% en un periodo de 10 meses, además se espera reducir la utilidad pérdida por desabastecimiento de \$414,966 a \$121,223; es decir recuperar las utilidades un 70.79%. Además de aumentar el servicio de las ventas de 87.87% a 94.21% y el inventario llega a tener una exactitud del 88.29%.

Además, se optó por la tesis de Cantillana (2018, p.47) que tuvo por objetivo general rediseñar el modelo de gestión de inventario para lograr reducir los quiebres de stock y lograr aumentar el nivel de servicio de la empresa. Utilizaron métodos económicos como el ABC y matriz de cuadrantes para identificar los productos con mayor relevancia en el inventario. Buscaron también realizar pronósticos de la demanda con el método ARIMA, Aditivo de Holt - Winters y Multiplicativo de Holt - Winters; con los resultados presentados del software crystal ball detallaron que el método apropiado para el pronóstico es el ARIMA. Su trabajo se aplicó a 20 tipos de productos distintos que cumplían con los requisitos de inclusión necesarios:

productos con elevado quiebre de stock y productos con precios más importantes. Los resultados fueron positivos debido a que se redujo el quiebre de stock un 6% siendo antes de 10% y posteriormente 4%, además logró aumentar en un 7% el nivel de servicio, elevándose de 85% a 92%. Producto de esto se lograron generar utilidades relacionadas al incremento de las ventas de \$162 millones para el mes de noviembre, \$152 millones para el mes de diciembre y una utilidad promedio de \$132 millones de manera mensual relacionada directamente al incremento de las ventas.

Para Infante (2018, p.11), el pronóstico es la base de cualquier plan de un producto ya sea compra, venta o fabricar; conforme la empresa tenga pronósticos del cual se pueda fiar sus inventarios tendrán una rotación más idónea con la cual podrán satisfacer la demanda del cliente, esto proveerá a la empresa una mayor flexibilidad para cumplir con los pedidos requeridos y así aumentar la calidad del servicio.

Li (2019, p.1) nos dice que el pronóstico de la demanda apoya a la toma de decisiones de las empresas porque ayudará a su crecimiento, el proceso determinará el éxito de la organización con la metodología adecuada para precisar la demanda a corto y largo plazo.

Vásquez y Villegas (2018, p. 8) refieren que la rotación de stocks son las veces que se restablece el stock de los almacenes, es decir las veces que el capital que se invirtió rota en inventario.

Cárdenas (2017, p. 14) detalla que el nivel de rotación calcula la duración en el que la inversión del inventario demora hasta transformarse en efectivo y esto permite conocer la cantidad de veces que la inversión va al mercado y las veces que se renueva.

Díaz (2017, p.11) menciona que es una actividad que relaciona las distintas áreas de la empresa, comenzando desde compras hasta las post-ventas, recorriendo por la producción, abastecimiento de materias primas, administración de los inventarios, transporte, distribución y gestión de información.



Montenegro y Perez (2019, p. 22) dicen que comprende como una serie de procesos de intercambio o flujo de componentes e información dentro y fuera de las empresas, ya sea con los clientes o proveedores

Alvarado (2018, p.14) precisa que el método ABC es una herramienta que precisa los artículos con mayor importancia, logrando mejorar la administración del inventario y ayuda a tomar decisiones eficientes que beneficien a la organización.

Pérez (2017, p. 13) indica que es un sistema que busca clasificar para tener un mayor control de los productos para reducir tiempos, costos y esfuerzos en la administración del inventario.

Alves, Santos, Almeida y Leiras (2018, p.1) mencionan que el modelo procura minimizar los costos relacionados al inventario, reduciendo los costos de mantenimiento y costos de pedido.

Liao, Li, Taleizadeh, Khanbaglo, Cardenas, Huang, Wu (2021, p.2) sugieren que tiene como finalidad generar el mayor beneficio posible a la empresa ahorrando los costos operativos y de producción sin incrementar de manera significativa los insumos de la producción y a la vez lograr optimizar los costos y beneficios del área logística e inventario.

Mazo, Arenas y Pelaez (2018, p.104) indican que el JIT es un método que beneficia a las empresas pues permite responder inmediatamente a las necesidades de los clientes con precios reducidos y con una calidad elevada, asegurando la llegada del producto al tiempo, lugar y precio óptimos.

Yuncheng (2021, p. 1) menciona que la aplicación de la metodología justo a tiempo permite tomar decisiones para lograr encontrar un esquema razonable del flujo de trabajo de manera que no termine demasiado temprano ni demasiado tarde.

Corrales, Huamanguillas, Sinisterra, Polanco, Henao (2019, p.17) detallan que el conteo físico en los inventarios puede proveer beneficios a las empresas, estos son el conocer las mermas, la situación en el que se encuentran los productos existentes, el deterioro, las faltantes, el mal manejo.

Vera, Díaz, Rojas (2017, p.36) lo define como el registro que realiza la organización de las unidades del inventario, ejecutando un inventario físico de los productos completos para finalmente incorporarlos a su sistema.

Acosta, Salas, Jiménez y Guerra (2018, p. 11) alegan que los costos de las ventas incluyen los costos fijos, variables, directos, indirectos, funcionales y naturales; y que todos ellos resultan en los costos totales. Por otro lado, los mismos autores indican que el volumen de las ventas representa un proceso de análisis que incluye las fuentes de información, pasando por la recolección de datos, la determinación del volumen de las ventas per se, la determinación de las ventas por territorio y las ventas por línea. Finalmente, sobre la rentabilidad de las ventas, los autores detallan que es el resultado del análisis de la eficiencia de usos de insumos, los costos promedios, la relación de departamentos de marketing y contabilidad y el margen de contribución.

Mientras tanto, López (2019, p. 4), menciona que los costos son el conjunto de esfuerzos y materias primas que se requieren para producir algo, es recuperable y afecta el estado de resultados. Además, Cruz (2022, p. 27) detalla sobre el volumen de las ventas que es un indicador de la cantidad de existencias vendidas en un periodo de tiempo registrado por la organización. Finalmente, Cubas (2018, p. 19 - 20), indica que la rentabilidad de las ventas es una medida económica de la empresa que traduce cómo y en qué cantidad las ventas permiten obtener un margen de ganancia. Este último indicador es porcentual y es el resultado del cociente de la utilidad neta sobre las ventas netas, multiplicado por 100.

Así también, Silva, Roodbergen, Coelho y Darvish (2022, p. 2), investigan cómo varios factores, como el diseño del almacén (layout), las características de la demanda y las políticas de almacenamiento y enrutamiento, afectan la disponibilidad de los productos y pueden aumentar las ventas. En su estudio, investigan la correcta zonificación derivada del método ABC para un almacén manual de acuerdo a la demanda y políticas de la empresa. Al finalizar su investigación, proveen un modelo analítico que consiste en siete etapas: generación de datos, análisis por objetivo, análisis por características, desarrollo del modelo, testeo del modelo, mejora del modelo y despliegue del modelo.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

El presente proyecto será de tipo aplicado, pues Alvarez (2020, p. 3), menciona que una investigación aplicada parte de conocimientos ya existentes y los aplica para resolver un problema de forma práctica.

##### **Diseño de investigación**

Por otro lado, Ramos (2021, p.4) dice que, en una investigación de diseño pre-experimental, la variable dependiente es medida con un instrumento que permita evaluar las fases de pre y post test; mientras que la independiente es manipulada por el investigador a manera de grupo de experimentación.

Además, Cárdenas (2018, p.3) indica que el enfoque cuantitativo está orientado a datos medibles y cuantificables, tiene objetivos alcanzables, además de realizar un análisis estadístico para procesar los datos obtenidos.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

##### **Sistema de gestión de inventarios**

Para Shekarian, Kazemi y Abdul-Rashid (2017, p. 591), la gestión de inventarios es la aplicación de estrategias como el ABC, EOQ y JIT para mantener un control permanente sobre la adquisición, flujo y reposición de los artículos necesarios en el inventario en el tiempo, lugar y cantidad necesarios para satisfacer la demanda del cliente, mantener su lealtad, minimizar el costo total del inventario y asegurar la maximización de la utilidad.

La gestión de inventarios estará definida de manera operacional por sus dimensiones: planificación, organización, ejecución y control.

Los indicadores incluidos para cada dimensión, respectivamente, son, pronóstico de demanda por regresión lineal, nivel de rotación y desempeño de la cadena de suministro, para la primera dimensión; modelo ABC y layout para la segunda; EOQ y JIT para la tercera; y conteo físico para la última.

La escala de medición será la de razón pues los indicadores incluyen estrategias que son calculadas mediante la relación de dos cantidades numéricas, como, por ejemplo, el pronóstico de la demanda y los meses del año.

## **Ventas**

Acosta, Salas, Jiménez y Guerra (2018, p. 11) indican que las ventas son un proceso en el que se encuentran implicadas dos partes: el vendedor y un cliente potencial. Los autores mencionan que este proceso tiene como objetivo persuadir a los clientes a adquirir bienes o servicios que terminan por beneficiar económicamente al vendedor que los ofrece. También indican que este proceso atraviesa por etapas que van desde la preparación, pasando por la concertación de la visita, el contacto y presentación, el sondeo y necesidades, la argumentación y las objeciones hasta llegar al cierre.

Operacionalmente, esta variable se divide en las dimensiones de costo, volumen y rentabilidad. Estas dimensiones representan las piezas claves del control de las ventas.

Los indicadores incluidos para cada dimensión son, el índice de reducción del costo total, el índice de aumento porcentual de ventas totales y el análisis de rentabilidad.

La escala de medición escogida es la de tipo razón pues se relacionará el volumen de ventas por mes, año y semestre.

### **3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis**

#### **Población**

Este estudio incluirá como población a todos los artículos que dispone el almacén de la empresa Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L. actualmente, de manera que se pueda evaluar su rotación y necesidad de adquisición de acuerdo a la demanda de los clientes.

Se considerarán todos los artículos en stock hasta la redacción de este proyecto, incluyendo aquellos que se encuentren pendientes de envío por los proveedores.

No se considerarán aquellos artículos que sean de uso exclusivo de la empresa, es decir, aquellos que se utilicen como repuestos de la unidad de transporte y distribución del propietario.

### **Muestra**

Este proyecto incluirá como muestra a los artículos de clasificación A, según el método ABC aplicado a los artículos en inventario, teniendo en cuenta que el criterio de organización del método es la representación porcentual económico del volumen de ventas por producto.

### **Muestreo**

Para realizar el muestreo, se utilizará el modelo no probabilístico intencional, que, como mencionan Otzen y Manterola (2017, p. 230), permite elegir, según sus características específicas y definidas por el investigador, casos que cumplan con dichas propiedades para dividir a la población y se usa cuando la muestra es pequeña.

### **Unidad de análisis**

Las unidades de análisis incluyen los siguientes artículos:

- Llantas
- Enfriadores de gases
- Aceites para motor
- Kits de embrague
- Grasas
- Retenes
- Platos presores
- Zapatas de freno
- Rodajes

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas e instrumentos utilizados en el presente estudio sirvieron para observar, analizar y documentar adecuadamente las variables independiente y dependiente y de esa manera determinar su estado actual.

Se utilizó la técnica de la observación directa y, el pronóstico de la demanda, el nivel de rotación, el desempeño de la cadena de suministro, el modelo ABC, el método EOQ y el análisis JIT, como instrumentos para documentar la variable sistema de gestión de inventarios, debido a que estos permitieron observar, analizar y documentar todos los procesos de la gestión de inventarios actual en la empresa. De esta manera se pudieron analizar las entradas, salidas, las estrategias, costos y los controles incluidos en la administración de las existencias del almacén de la organización y se obtuvo el panorama inicial necesario.

La técnica escogida para documentar la variable ventas fue el análisis documental y sus instrumentos, el índice de reducción del costo total, el índice de aumento porcentual de las ventas totales y el análisis de rentabilidad. De esta manera, se registraron los datos de ventas según los lapsos fijados por los autores.

Por otro lado, la validación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos se realizó mediante el juicio de expertos. Se presentaron los diez instrumentos junto con sus respectivas técnicas, redactados y resumidos de acuerdo al formato propuesto por la universidad, a tres ingenieros expertos en el área de gestión de inventarios. Todos ellos firmaron los documentos en señal de veracidad, confiabilidad y validez.

### **3.5. Procedimientos**

#### **Objetivo específico 1**

Para la recolección de datos del objetivo 1, se utilizarán los instrumentos de diagrama de operaciones, estado de resultados de ventas, el análisis Ishikawa, el nivel de rotación de inventarios, desempeño de la cadena de suministro y el conteo físico para la recolección de información acerca del almacén; y para determinar el volumen de pérdida de ventas que genera la gestión de inventario inicial de la empresa, se usarán los instrumentos de formato de costo total, formato de ventas totales y el análisis de rentabilidad.

## **Objetivo específico 2**

En cuanto al segundo objetivo, se tuvieron en cuenta los instrumentos de regresión lineal, formato de índice de rotación de inventario, la clasificación ABC, el método EOQ y el layout para pronosticar la demanda, determinar el nivel de rotación de los productos, clasificarlos según su valor monetario en ventas, determinar los costos asociados al inventario y la cantidad de pedido precisa y proponer el diseño y distribución física del almacén.

## **Objetivo específico 3**

Para recolectar los datos del objetivo 3, se usará como instrumentos el nivel de rotación de inventario, el desempeño de la cadena de suministros y el análisis JIT, de manera que se puedan organizar los datos del análisis inicial y post-test se puedan comparar utilizando el análisis estadístico en Excel.

## **Objetivo general**

Para el objetivo general se utilizará la técnica de la observación y los instrumentos índice de reducción del costo total, índice de aumento porcentual de ventas totales y el análisis de rentabilidad.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para el presente proyecto de investigación se utilizó el método de análisis hipotético deductivo y el método estadístico descriptivo e inferencial. Estos métodos consisten en ingresar los datos recolectados a una base de datos para luego ser procesados mediante el software Excel 2019 para su representación en tablas y figuras y posteriormente ser analizados e interpretados. Se utilizó la prueba Rho de Spearman, el cual estableció la validez de la hipótesis de investigación.

### **3.7. Aspectos éticos**

Este proyecto estará basado en los principios éticos que la Universidad César Vallejo ha estipulado en su Resolución del Consejo Universitario N° 0262-2020/UCV. De esa manera, el estudio adoptará los requerimientos de ética, legales y de seguridad que se han establecido en el Artículo 2 de dicha resolución para los proyectos de investigación. Además, de acuerdo al Artículo 3 del mencionado documento, se tuvo en cuenta que todas las teorías y conceptos citados fueron

adecuadamente citadas, con el fin de evitar el plagio. Muestra de ello es el resultado de la evaluación mediante la herramienta anti-plagio Turn It In. En ese sentido, se seguirán los lineamientos establecidos por la norma internacional ISO-690 para citar los conceptos resaltantes y redactar la bibliografía adecuadamente.

#### **IV. RESULTADOS**

##### **Objetivo específico 1**

El diagnóstico de la situación actual de la empresa se realizó mediante la aplicación del diagrama de Ishikawa, que identificó seis subtemas que se consideran causas de los problemas que enfrenta la empresa. Por ejemplo, en cuanto al material, se encontró que la falta de control de inventarios y la desorganización de los artículos están ocasionando una escasez de productos, lo que provoca un aumento de los costos relacionados al inventario y una pérdida de oportunidades de venta.

Por otro lado, en el caso de la maquinaria, se identificó que el software desactualizado en la PC es la causa principal de problemas. Este software no permite un adecuado seguimiento y actualización de los pedidos, lo que genera una falta de suministro de los productos necesarios para satisfacer la demanda. En consecuencia, la empresa pierde oportunidades de venta.

En cuanto al método, se encontró que la falta de planificación de pedidos y el software con el número de artículos desactualizado son las principales causas de problemas. Estos problemas generan un desfase en la gestión de pedidos, lo que lleva a una pérdida de ventas.

En el caso del medio, se encontró que el almacén desorganizado implica una dificultad en el acceso a los productos, lo que también contribuye a la escasez de productos y, por tanto, a una pérdida de oportunidades de venta.

En cuanto a la mano de obra, se identificó que el personal con funciones no definidas es la principal causa de problemas. Esto implica una falta de coordinación en la gestión de pedidos y la atención al cliente, lo que también puede resultar en una pérdida de ventas.

Finalmente, en cuanto a la medida, se descubrió que la falta de control de calidad de almacén y la falta de control de error de medición son las principales causas de



problemas en la empresa. Estos problemas pueden resultar en una falta de calidad en los productos entregados, lo que genera insatisfacción del cliente y, en consecuencia, una pérdida de ventas.

El uso del diagrama de Ishikawa permitió detectar una serie de dificultades en la empresa que afectan la cantidad y la calidad de los productos, lo que se traduce en una disminución de la satisfacción de los clientes y una reducción en las oportunidades de venta. El análisis detallado de cada uno de los subtemas del diagrama ha puesto de manifiesto que la falta de control en distintas áreas, como el material, la maquinaria, el método, el medio, la mano de obra y la medida, se interrelacionan y contribuyen a los problemas globales de la empresa. Estos hallazgos serán fundamentales para tomar decisiones que permitan mejorar los procesos y garantizar el incremento de las ventas de la empresa.

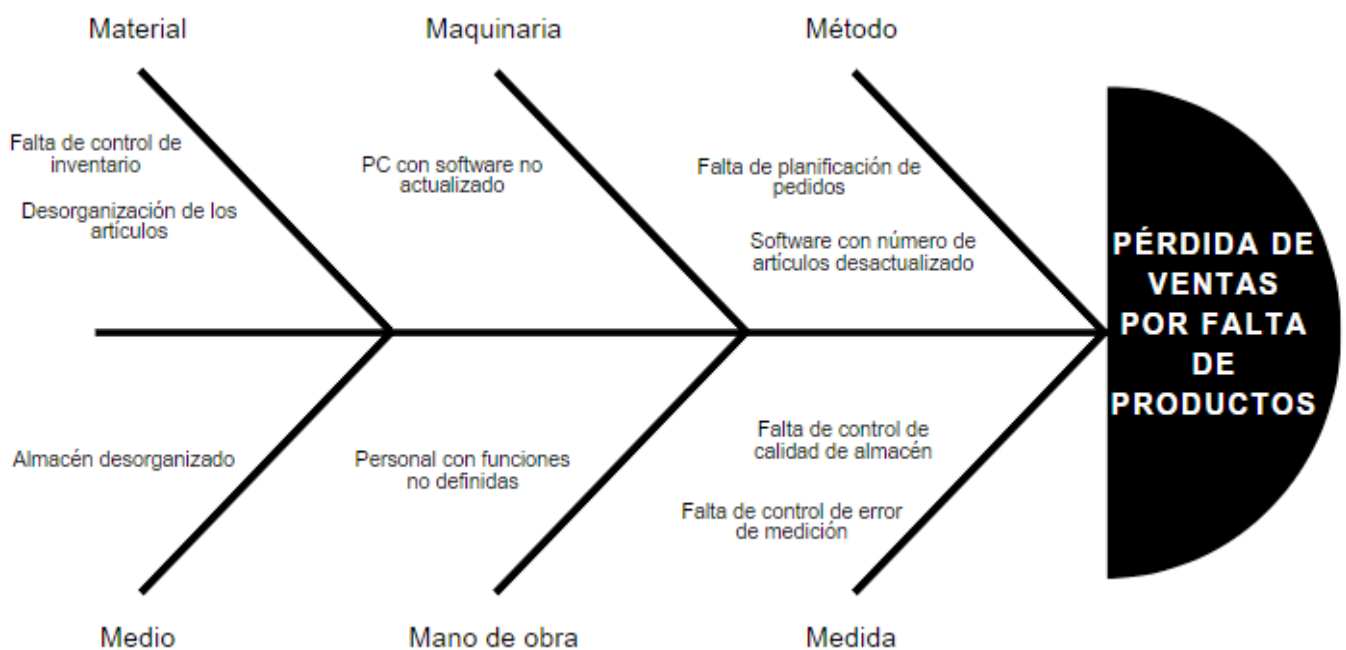


Figura N° 1. Diagrama de Ishikawa de las causas raíces que conllevan a la pérdida de ventas

Además del diagrama de Ishikawa, también se diseñó un diagrama de operaciones para determinar el flujo del proceso de recepción, almacén y distribución de

productos en la empresa. Este diagrama permitió identificar de manera detallada los distintos pasos que se llevan a cabo en el proceso de recepción, almacenamiento y distribución de productos en la empresa.

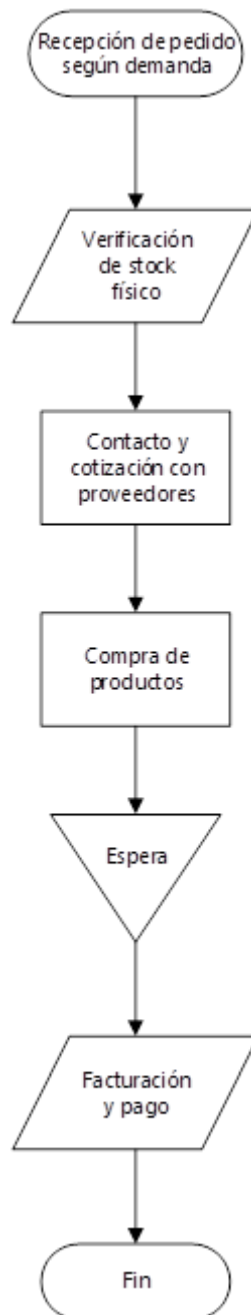


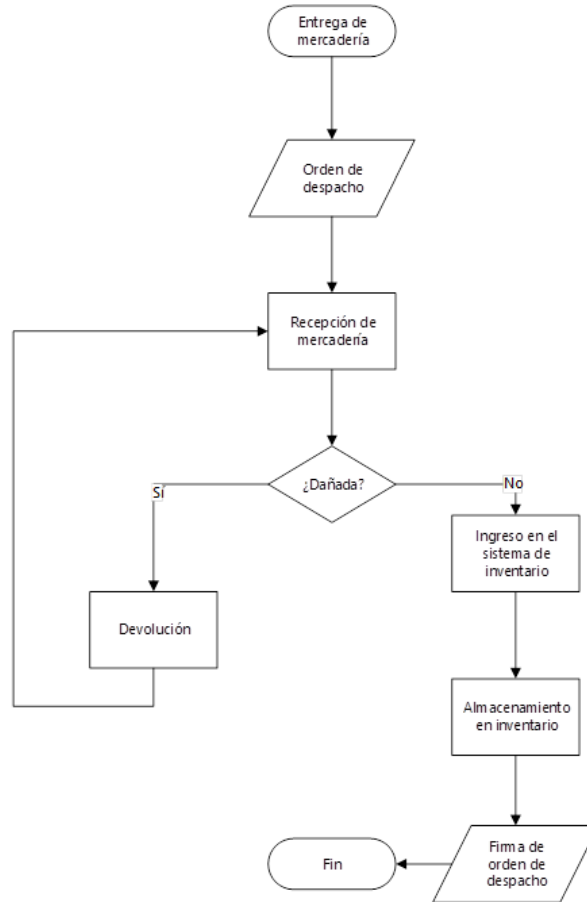
Figura N° 2. Diagrama de flujo del proceso de pedido de productos

El primer paso del proceso es la recepción de pedido de un producto según demanda, luego se realiza la verificación de los ítems faltantes en el almacén, para determinar qué productos necesitan ser adquiridos en caso no haya existencias. Una vez que se ha determinado qué ítems se necesitan, se procede a contactar con los proveedores para solicitar cotizaciones y realizar las compras.

Luego, se espera el tiempo necesario para que los ítems adquiridos sean trasladados al almacén de la empresa. Una vez que los productos llegan, se procede a recibirlos y a corroborar que los ítems recibidos son los que se solicitaron mediante la revisión de una orden de despacho. Luego, se verifica que los productos hayan llegado en óptimas condiciones, de lo contrario, se realiza la devolución y cambio de aquellos defectuosos. Además, se registra en el sistema la información de los pedidos recibidos y se actualizan los inventarios.

Finalmente, los ítems son trasladados al almacén, donde se almacenan en estantes específicos según su categoría, realizándose la firma de la orden de despacho. El registro de los productos en el almacén es importante para mantener el control de los inventarios y poder garantizar que los productos estén disponibles para la venta en todo momento.

**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de recepción y almacenaje de pedidos



*Figura N° 3.* Diagrama de flujo del proceso de recepción y almacenaje de pedidos

Una vez que se identificó el flujo del proceso de recepción, almacenamiento y distribución de productos en la empresa, se procedió a realizar un estudio del almacén para determinar la rotación del inventario, cuyos resultados se pueden visualizar en la tabla 1. El objetivo de este estudio fue determinar qué productos tenían una mayor rotación y cuáles permanecían por largos periodos en las estanterías del almacén.

*Tabla 1.* Índice de rotación de inventarios del semestre octubre 2022 – marzo 2023 de los artículos clase A

<b>Ventas totales</b>	<b>Promedio inventario total</b>	<b>Índice de rotación promedio</b>
<b>474</b>	<b>778</b>	<b>72%</b>

*Nota:* Elaboración de los autores

Se realizaron registros exhaustivos de los productos que ingresaban y salían del almacén durante un periodo de seis meses (octubre del 2022 a marzo del 2023), lo que permitió calcular la rotación de cada uno de ellos. De esta manera, se logró determinar que los productos con mayor rotación eran aquellos que registraban mayor volumen de venta que existencias en el inventario; esto se explica entendiendo que el ingreso de los productos adquiridos no se registra adecuadamente en el inventario. Por otro lado, a través de este estudio también se encontraron cuáles productos tenían una baja rotación o permanecían por períodos prolongados en las estanterías.

Este análisis de rotación de inventario resultó especialmente relevante para la empresa, ya que permitió identificar los productos que se vendían con mayor frecuencia y aquellos que no, lo que es importante para planificar las compras de manera más eficiente y evitar la acumulación de productos con baja rotación.

Además, se identificaron aquellos productos que, a pesar de tener una baja rotación, eran esenciales para la empresa y se determinó la cantidad necesaria a almacenar. De esta manera, se logró optimizar el espacio del almacén y mejorar el control de inventarios.

Luego, se determinó es estado de las ventas, en volumen y dinero, durante el primer trimestre del año. La Tabla 1 muestra el total monetario de ventas y el producto más vendido por mes.

*Tabla 2. Productos más vendidos mensualmente (semestre octubre-marzo)*

<b>Mes</b>	<b>Total</b>	<b>Producto estrella</b>
<b>Octubre</b>	S/ 188,402.00	KIT DE EMBRAGUE PEUGEOT BOXER(SET COMPLETO/ORIGINAL)
<b>Noviembre</b>	S/ 125,825.00	PLOMO ADHESIVO AUTO/CAMIONETA X ONZAS
<b>Diciembre</b>	S/ 89,014.50	PLOMO ADHESIVO AUTO/CAMIONETA X ONZAS
<b>Enero</b>	S/ 105,236.50	PLOMO ADHESIVO AUTO/CAMIONETA X ONZAS
<b>Febrero</b>	S/ 88,775.50	PLOMO ADHESIVO AUTO/CAMIONETA X ONZAS
<b>Marzo</b>	S/ 84,161.00	ACEITE CASTROL MAGNATEC 5w30 FULL SINTÉTICO x LITRO

*Nota: Elaboración de los autores*

Finalmente, se realizó un análisis detallado para determinar el desempeño de la cadena de suministro de la empresa. Este análisis incluyó una evaluación de los proveedores y el seguimiento de su tasa de cumplimiento en la entrega de los pedidos, la tasa de defectos, el tiempo de entrega en días y el costo por orden. Además, se llevó a cabo un conteo físico detallado que incluyó la descripción del artículo, el precio de compra en soles, la cantidad de unidades y su ubicación en el almacén.

*Tabla 3. Desempeño de los proveedores (periodo octubre-marzo)*

<b>PROVEEDOR</b>	<b>TASA DE CUMPLIMIENTO PROMEDIO</b>	<b>TASA PROMEDIO DE DEFECTOS</b>	<b>TIEMPO PROMEDIO DE ENTREGA (DÍAS)</b>	<b>COSTO PROMEDIO DE ORDEN</b>
<b>MANUCCI MOTORS</b>	100.00%	10.00%	4	S/40.00
<b>AUTOPOST</b>	100.00%	6.85%	3	S/25.00
<b>DISTRIBUIDORA CARRANZAHNOS</b>	100.00%	6.77%	3	S/20.00
<b>ENERJET</b>	100.00%	5.00%	2	S/30.00
<b>DERCO SA</b>	100.00%	4.95%	2	S/24.00
<b>COMERCIO Y COMPAÑIA</b>	100.00%	3.57%	3	S/20.00
<b>DISTRIBUIDORA VEGA</b>	100.00%	3.37%	3	S/26.25
<b>SERVILLANTAS PIMENTEL</b>	100.00%	3.12%	2	S/23.64
<b>RODOSUR</b>	100.00%	1.59%	4	S/30.00
<b>LLANTAS JC CONTRERAS CHUCO</b>	100.00%	0.00%	3	S/20.00
<b>JC CONTRERAS CHUCO</b>	100.00%	0.00%	3	S/30.00
<b>FRENOS MASTER</b>	100.00%	0.00%	2	S/40.00

*Nota: Elaboración de los autores*

La evaluación de los proveedores permitió identificar aquellos que entregan los pedidos de manera oportuna y con una tasa de defectos mínima, lo que resulta vital

para garantizar la satisfacción del cliente final. También se identificaron aquellos proveedores que presentan dificultades en la entrega de los pedidos, lo que permite tomar decisiones para mejorar el desempeño de la cadena de suministro.

Por otro lado, el conteo físico permitió tener un registro actualizado del inventario de la empresa, lo que resulta esencial para el control de los productos almacenados. Se logró identificar aquellos productos que presentaban variaciones en la cantidad registrada en el sistema y en la cantidad real en el almacén, lo que permitió corregir los registros y mejorar el control de inventarios.

*Tabla 4. Resumen del conteo físico inicial por área*

<b>Unidades</b>	<b>Valor total</b>	<b>Ubicación</b>
<b>3821</b>	S/ 21,357.31	Almacén
<b>3754</b>	S/ 13,795.46	Taller

*Nota: Elaboración de los autores*

Todo lo anterior permitió determinar con mayor precisión el volumen de pérdida de ventas que genera una mala gestión de inventario en la empresa. Al tener un mejor control de los productos almacenados y una evaluación exhaustiva de los proveedores, se pueden tomar medidas que permitan mejorar la eficiencia en la cadena de suministro, reducir la pérdida de ventas por falta de productos y aumentar la satisfacción del cliente final.

Además, el análisis de desempeño de la cadena de suministro y el conteo físico permitieron tener un registro actualizado del inventario de la empresa y determinar cuáles son los productos con mayor rotación y cuáles permanecen por más tiempo en las estanterías. Esto resulta de gran importancia para establecer una estrategia adecuada de almacenamiento y distribución, que permita garantizar un flujo constante de productos y una gestión eficiente del inventario.

En la tabla 4 se observa la utilización del almacén descrita por el área utilizada en metros, el área total en metros, el área sin utilizar en metros y el porcentaje total de utilización porcentual.

Tabla 5. Utilización física del almacén

Área utilizada	Área total	Área sin utilizar	Utilización
40 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>	57%

Nota: Elaboración de los autores

La situación inicial del almacén muestra desorganización, suciedad y falta de mantenimiento de las estanterías, piso y techo del área. Se puede apreciar que no existe un régimen de orden y los artículos se encuentran en el piso, como se evidencia en las figuras 2, 3 y 4, anexadas al final de este documento.

### Objetivo específico 2

Como primer paso para alcanzar el objetivo 2, se realizó un análisis ABC, usando el ratio de Pareto, para determinar la participación e importancia de los productos respecto al volumen de ventas en el primer trimestre del año.

*Clasificación, representación de inventario y representación de productos*

Tabla 6. Clasificación, representación de inventario y representación de productos

Clase	% representación de inventario	% representación de productos
<b>A</b>	62,30%	16,48%
<b>B</b>	32,69%	25,67%
<b>C</b>	5,01%	57,85%

Nota: Elaboración de los autores

La Tabla 6 permite apreciar los porcentajes representativos de las 3 categorías de la clasificación, tenemos que la clasificación A representa el 62,30% del inventario y 16,48% con respecto a los productos; la clasificación B tiene un porcentaje del 32,69% de representación del inventario y 25,67% en relación a los productos; y la categoría C tiene un 5,01% de representación con el inventario y 57,85% sobre los productos. Las representaciones del inventario significan el grado de importancia que estas tienen en el almacén y las representaciones de los productos las cantidades encontradas en el almacén.

También, en la tabla 7, se puede observar el número de unidades clase A vendidas durante el semestre octubre-marzo.



Tabla 7. Ventas de artículos clase A, semestre octubre 2022 – marzo 2023

<b>Código</b>	<b>Artículo</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Total</b>
PRO-156335	LLANTA 1100X20 CHASQUI GOODYEAR	2	2	2	2	4	2	14
PRO-156339	LLANTA 1200X20 CHASQUI GOODYEAR	1	2	2	3	4	3	15
PRO-156337	LLANTA 1200X20 18PR STAR LUG AX SET VIKRANT	6	4	4	4	2	3	23
PRO-156326	LLANTA 1100X20 CAMINERA GOODYEAR	4	1	1	3	2	3	14
PRO-156338	LLANTA 1200X20 CAMINERA GOODYEAR	1	1	1	2	2	3	10
PRO-156603	LLANTA 265/65R17 MICHELIM LTX FORCE RADIAL	1	4	1	4	3	2	15
PRO-150308	ENFRIADOR DE GASES DE ESCAPE PEUGEOT BOXER/EGR(ORIGINAL)	1	2	1	1	1	1	7
PRO-114570	ACEITE CASTROL CRB 15w40 MULTIGRADO X BALDE GRANDE(5 GALONES)	2	2	1	2	2	1	10
PRO-156558	LLANTA 225/60R16 RADIAL BF GODRICH	1	4	1	3	4	1	14
PRO-155911	KIT DE EMBRAGUE PEUGEOT BOXER(SET COMPLETO/ORIGINAL)	4	1	1	1	1	1	9
PRO-155906	KIT DE DISTRIBUCION PEUGEOT BOXER(SET COMPLETO/TEMPLADORES Y	10	14	1	1	1	1	28

TENSORES/ORIGIN AL)								
PRO-13237 6	ACEITE TOYOTA 15W40 MULTIGRADO XGALON	1	1	1	2	2	1	8
PRO-11795 9	ACEITE CASTROL CRB 15w40 MULTIGRADO X GALÓN	1	1	2	1	1	2	8
PRO-12388 4	ACEITE CASTROL MAGNATEC 5w30 FULL SINTÉTICO x GALÓN	2	1	1	1	1	1	7
PRO-11343 3	235/75R15 6PR A/T SU800 104/101S MAXTREK	1	8	1	4	3	1	18
PRO-15681 4	LLANTA 750X16 CAMINERA VIKRANT-INDIA	2	6	3	2	3	2	18
PRO-14915 6	CAMARA 1100X20 GOODYEAR	1	1	1	3	6	2	14
PRO-15684 1	LLANTA 900X20 16PR STAR LUG VIKRANT	1	1	2	1	2	1	8
PRO-14920 6	CAMARA 1200X20 GOODYEAR	5	1	1	2	6	6	21
PRO-12393 7	ACEITE CASTROL RX 25w60 MULTIGRADO X BALDE GRANDE	3	1	5	2	2	2	15
PRO-11340 5	185/70R14 GOODYEAR ASSURANCE	1	1	1	3	4	2	12
PRO-11411 4	ACEITE AMALIE 75W90 FULL SYNTETIC GL5 X LITRO	1	1	1	6	3	6	18
PRO-11954 1	ACEITE CASTROL MAGNATEC 10w30 SINTÉTICO x GALÓN	5	1	2	1	2	1	12
PRO-14798 9	BATERIA DE 15 PLACAS ENERJET	1	10	1	1	1	1	15

PRO-15673 7	LLANTA 650X13 GOODYEAR TAXI CONVENCIONAL	4	1	1	4	2	1	13
PRO-12391 7	ACEITE CASTROL MAGNATEC 5w30 FULL SINTÉTICO x LITRO	1	1	1	4	3	1	11
PRO-49036	RETENES DE VALVULA PARA PEUGEOT BOXER(OORIGINAL- 16 PIEZAS)	4	1	1	1	1	1	9
PRO-15611 5	KIT PARA EMBRAGUE TOYOTA HILUX VIGO 1KD- 2KD(TY643168- 275MM)EXEDY JAPAN	14	1	1	1	1	1	19
PRO-11850 9	ACEITE CASTROL CRB 15w40 MULTIGRADO X LITRO	1	3	4	4	2	3	17
PRO-12539 4	ACEITE SHELL RIMULA R6 LM 10W40 FUL SINTETICO DIESEL X GALON	2	1	3	4	1	1	12
PRO-44608	PLATO PRESOR KROSS NISSAN XTRAIL 2011- UP(NSC-620)EXEDY JAPAN	1	1	4	1	1	1	9
PRO-15581 4	JUNTA DE CULATA PEUGEOT BOXER(OORIGINAL)	1	1	22	1	1	1	27
PRO-95231	ZAPATAS DE FRENO PARA JAC(DELANTERAS/ POSTERIORES X 4 UNDS)BIOCERAMIC	1	6	2	2	1	2	14
PRO-11315 1	185/70R13 GOODYEAR ASSURANCE	1	1	1	1	3	1	8
PRO-15591 0	KIT DE EMBRAGUE PARA SUZUKI JIMMY DISCO/PLATO/COLL	1	2	1	1	1	1	7

ARIN (AYSIN JAPAN)								
PRO-46042	PROTECTOR 1200X20 GOODYEAR	1	1	1	2	6	6	17
PRO-46285	RADIADOR PARA HYUNDAI H1(ISAKA/ZETA)KOREA	5	3	1	1	1	1	12
PRO-15638 1	LLANTA 195R14 C 106/104R MIRAGE MR-100	1	16	2	4	3	2	28
PRO-44984	PROTECTOR 1100X20 GOODYEAR	22	4	1	3	6	2	38
PRO-15657 6	LLANTA 265/65R17 MAXTREK SU800 112S RADIAL	1	1	14	3	1	2	22
PRO-15590 8	KIT DE EMBRAGUE PARA CHEVROLET N300	1	1	4	1	1	1	9
PRO-54728	RODAJE TOYOTA HILUX VIGO 2KD 08-10(ZA-42KWD10U42CA/42X82X40)C/ABS POSTERIOR NSK-JAPAN	1	1	2	1	1	1	7

*Nota: Elaboración de los autores*

Posteriormente, se realizó un pronóstico por regresión lineal, basado en el estudio de Borucka, A. (2018) que indica que el uso de este método para la predicción de la demanda es suficiente y refleja la naturaleza del fenómeno estudiado. Para ello, se obtuvieron, primero, el volumen de ventas del semestre entre octubre del 2022 y marzo del 2023 para cada uno de los productos de clasificación A. Luego, en una hoja de cálculo de Excel, se organizó esta información. Con el uso del formato de regresión lineal, adjunto en la tabla 23 se insertó un gráfico de dispersión con línea de tendencia que permitió visualizar la ecuación del modelo y el valor de R.

El gráfico 2 muestra las ventas reales promedio del trimestre de abril, mayo y junio, el pronóstico de ventas promedio del mismo trimestre y el error absoluto derivado del método para cada uno de los artículos clase A.

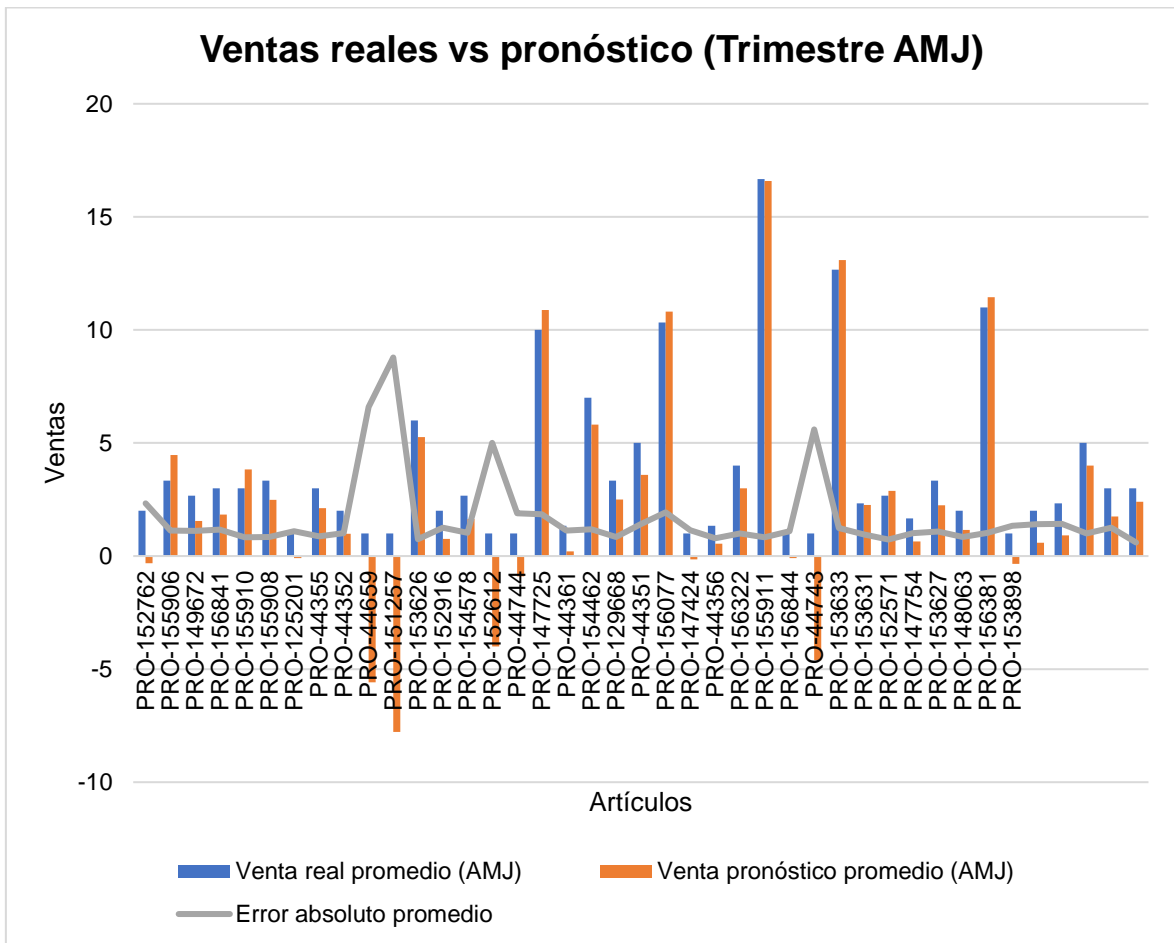


Figura N° 4. Resumen de las ventas reales vs promedio en el trimestre abril-mayo-junio

Se puede apreciar que, en promedio, el pronóstico se ajusta al volumen de ventas real durante el trimestre abril-mayo-junio. Además, el error absoluto del método se observa suavizado con excepción de algunos artículos, de los que se esperaban ventas nulas debido al patrón de comportamiento decreciente de las ventas que mostraron en el semestre octubre 2022 – marzo 2023.

Para concluir con el objetivo 2, se realizó el cálculo de la orden óptima de pedido para todos los productos de clasificación A. Se tuvieron en consideración diversos factores como la demanda, el costo de ordenar, el costo de mantener y el costo de los productos. Se calcularon así la cantidad óptima de pedido, el número esperado de órdenes, el tiempo esperado entre órdenes, el punto de reorden y el costo total.

A continuación, la tabla 8 muestra, en resumen, la cantidad óptima de pedido, la demanda diaria y el punto de reorden por cada artículo clase A.

Tabla 8. EQQ por artículo

Ítem	Descripción	EOQ	Demand a diaria	ROP
<b>PRO-153625</b>	LLANTA 1100X20 CHASQUI GOODYEAR	14	0.22	0.67
<b>PRO-153629</b>	LLANTA 1200X20 CHASQUI GOODYEAR	10	0.11	0.33
<b>PRO-152917</b>	LLANTA 1200X20 18PR STAR LUG AX SET VIKRANT	18	0.24	0.71
<b>PRO-153624</b>	LLANTA 1100X20 CAMINERA GOODYEAR	11	0.15	0.44
<b>PRO-153628</b>	LLANTA 1200X20 CAMINERA GOODYEAR	13	0.09	0.27
<b>PRO-152762</b>	LLANTA 265/65R17 MICHELIM LTX FORCE RADIAL	13	0.13	0.13
<b>PRO-155906</b>	ENFRIADOR DE GASES DE ESCAPE PEUGEOT BOXER/EGR(ORIGINAL)	8	0.08	0.15
<b>PRO-149672</b>	ACEITE CASTROL CRB 15w40 MULTIGRADO X BALDE GRANDE(5 GALONES)	12	0.15	0.15
<b>PRO-156841</b>	LLANTA 225/60R16 RADIAL BF GODRICH	13	0.18	0.72
<b>PRO-155910</b>	KIT DE EMBRAGUE PEUGEOT BOXER(SET COMPLETO/ORIGINAL)	16	0.15	0.31
<b>PRO-155908</b>	KIT DE DISTRIBUCION PEUGEOT BOXER(SET COMPLETO/TEMPLADORES Y TENSOREORIGINAL)	14	0.22	0.67
<b>PRO-125201</b>	ACEITE TOYOTA 15W40 MULTIGRADO XGALON	14	0.21	0.63
<b>PRO-44355</b>	ACEITE CASTROL CRB 15w40 MULTIGRADO X GALÓN	22	0.28	1.11
<b>PRO-44352</b>	ACEITE CASTROL MAGNATEC 5w30 FULL SINTÉTICO x GALÓN	12	0.11	0.22
<b>PRO-44659</b>	235/75R15 6PR A/T SU800 104/101S MAXTREK	14	0.21	0.42
<b>PRO-151257</b>	LLANTA 750X16 CAMINERA VIKRANT-INDIA	12	0.17	0.67
<b>PRO-153626</b>	CAMARA 1100X20 GOODYEAR	13	0.20	0.60

<b>PRO-152916</b>	LLANTA 900X20 16PR STAR LUG VIKRANT	9	0.08	0.25
<b>PRO-154578</b>	CAMARA 1200X20 GOODYEAR	17	0.22	0.65
<b>PRO-152612</b>	ACEITE CASTROL RX 25w60 MULTIGRADO X BALDE GRANDE	12	0.17	0.17
<b>PRO-44744</b>	185/70R14 GOODYEAR ASSURANCE	11	0.14	0.42
<b>PRO-147725</b>	ACEITE AMALIE 75W90 FULL SYNTETIC GL5 X LITRO	14	0.24	0.94
<b>PRO-44361</b>	ACEITE CASTROL MAGNATEC 10w30 SINTÉTICO x GALÓN	12	0.11	0.44
<b>PRO-154462</b>	BATERIA DE 15 PLACAS ENERJET	14	0.15	0.29
<b>PRO-129668</b>	LLANTA 650X13 GOODYEAR TAXI CONVENCIONAL	11	0.13	0.38
<b>PRO-44351</b>	ACEITE CASTROL MAGNATEC 5w30 FULL SINTÉTICO x LITRO	16	0.31	0.92
<b>PRO-156077</b>	RETENES DE VALVULA PARA PEUGEOT BOXER(ORIGINAL-16 PIEZAS)	10	0.08	0.23
<b>PRO-147424</b>	KIT PARA EMBRAGUE TOYOTA HILUX VIGO 1KD-2KD(TY643168-275MM)EXEDY JAPAN	14	0.15	0.29
<b>PRO-44356</b>	ACEITE CASTROL CRB 15w40 MULTIGRADO X LITRO	24	0.42	0.42
<b>PRO-156322</b>	PLATO PRESOR KROSS NISSAN XTRAIL 2011-UP(NSC-620)EXEDY JAPAN	9	0.08	0.08
<b>PRO-155911</b>	JUNTA DE CULATA PEUGEOT BOXER(ORIGINAL)	15	0.24	0.49
<b>PRO-156844</b>	ZAPATAS DE FRENO PARA JAC(DELANTERAPOSTERIORES X 4 UNDS)BIOCERAMIC	13	0.12	0.12
<b>PRO-44743</b>	185/70R13 GOODYEAR ASSURANCE	11	0.14	0.28
<b>PRO-153633</b>	KIT DE EMBRAGUE PARA SUZUKI JIMMY DISCO/PLATO/COLLARIN (AYSIN JAPAN)	8	0.07	0.07
<b>PRO-153631</b>	PROTECTOR 1200X20 GOODYEAR	12	0.15	0.46
<b>PRO-152571</b>	RADIADOR PARA HYUNDAI H1(ISAKA/ZETA)KOREA	11	0.13	0.13
<b>PRO-147754</b>	LLANTA 195R14 C 106/104R MIRAGE MR-100	16	0.20	0.20

<b>PRO-153627</b>	PROTECTOR 1100X20 GOODYEAR	18	0.35	1.06
<b>PRO-148063</b>	LLANTA 265/65R17 MAXTREK SU800 112S RADIAL	180	0.17	0.33
<b>PRO-156381</b>	KIT DE EMBRAGUE PARA CHEVROLET N300	12	0.08	0.33
<b>PRO-153898</b>	RODAJE TOYOTA HILUX VIGO 2KD 08-10(ZA- 42KWD10U42CA/42X82X40)C/AB S POSTERIOR NSK-JAPAN	7	0.06	0.13

*Nota: Elaboración de los autores*

Luego, y como se pudo observar en la etapa de diagnóstico de la empresa, se procedió a realizar una nueva distribución del almacén para corregir la desorganización del mismo. La figura 5 muestra

Finalmente, habiendo determinado cuáles son los problemas principales de la empresa mediante el diagrama de Ishikawa, se procedió a relacionarlos con los instrumentos y organizarlos según su prioridad. La tabla 9 muestra el diseño de la aplicación de estos instrumentos.



Tabla 9. Diseño de aplicación de instrumentos

<b>Causa</b>	<b>Nivel de criterio</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Falta de control de inventario</b>	Alto	1	EOQ
<b>Desorganización de artículos</b>	Alto	2	Layout, ABC
<b>Falta de planificación de pedidos</b>	Alto	3	EOQ, JIT
<b>Falta de control de calidad de almacén</b>	Alto	2	Desempeño de la cadena de suministro
<b>Almacén desorganizado</b>	Alto	3	Layout
<b>Software con número de artículos no actualizado</b>	Alto	4	JIT

*Nota: Elaboración de los autores*

A continuación, se propuso el diseño de distribución física de almacén utilizando el método Guerchet. Los productos se asignaron a las áreas más cercanas a la entrada de acuerdo a la clasificación ABC de manera jerárquica, de tal manera que los productos de clase A son los más cercanos al área de despacho, mientras que los de clase C se encuentran más alejados de la misma. La tabla 10 permite visualizar el cálculo de las áreas necesarias para las estanterías donde se encuentran los artículos de clase A.

Tabla 10. Cálculo de superficies de almacén -Método Guerchet

<b>Método Guerchet - Cálculo de áreas (m)</b>									
<b>Máquinas</b>	<b>N° estanterías</b>	<b>N</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>
<b>Llantas</b>	2	3	1.2	1.2	2	1.44	4.32	3.39	18.30
<b>Enfriadores</b>	2	1	1.5	0.4	1.7	0.6	0.6	0.71	3.81
<b>Aceites</b>	2	1	1	0.3	1.7	0.3	0.3	0.35	1.91
<b>Kits de embrague</b>	1	1	1	0.4	1.7	0.4	0.4	0.47	1.27
<b>Retenes</b>	1	1	0.9	0.5	1.7	0.45	0.45	0.53	1.43
<b>Zapatas de freno</b>	1	1	1.2	1	1.7	1.2	1.2	1.41	3.81
<b>Platos presores</b>	2	1	1	1	1.7	1	1	1.18	6.35
<b>Radiadores</b>	3	1	2	0.6	1.7	1.2	1.2	1.41	11.44
<b>Rótulas</b>	1	1	1	0.3	1.7	0.3	0.3	0.35	0.95
<b>Filtros</b>	1	1	0.7	0.4	1.7	0.28	0.28	0.33	0.89
<b>TOTAL</b>									<b>50.16</b>
<b>Prom. Alturas fijas</b>									<b>1.70</b>
<b>Prom. Alturas móviles</b>									<b>2</b>
<b>k</b>									<b>0.59</b>

Nota: Elaboración de los autores

Habiendo obtenido las variables necesarias para la ocupación física de los artículos, se procedió a determinar la proximidad de cada estantería según los motivos presentados en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Condiciones de proximidad numéricas

Código	Motivo
1	Secuencia de clases
2	Dimensión
3	Packing
4	Picking
5	Control
6	Sin relación
7	Necesidad de información

Nota: Elaboración de los autores

Tabla 12. Códigos de proximidad

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Nota: Elaboración de los autores

Luego, se relacionaron las áreas con los criterios antes mencionados y se incluyeron en una tabla relacional, como muestra la tabla 13.

Tabla 13. Relación de áreas

1	Llantas	A
2	Enfriadores	5 E A 3 U
3	Aceites	5 U 6 U A 6 X 6 U
4	Kits de embrague	3 U X U O 6 X O U
5	Retenes	4 X U O U A U I 4 U E
6	Zapatas de freno	5 X E 1 U U U A 3 X 1 U U A 6 U
7	Platos presores	3 U I I I 7 A U A X 6 O U 4 U 3 U
8	Radiadores	3 U E 7 I 6 U U X A I 7 U 7 U U X U
9	Rótulas	3 U 7 O 6 U U U X U A 6 X U U U X U
10	Filtros	3 U 6 U U U X U A 6 U U U X U
11	Área picking	3 U 6 U U X U U U U U X U
12	Área administrativa	A U X U A 3 U U U
13	Área packing	3 A X U A 7 I A
14	Zona de acceso	3 I 2 U 5 U 2 U
15	SSH	6 U U
16	Área de informática	

Nota: Elaboración de los autores

Los valores de proximidad producto de la tabla relacional se muestran en la tabla

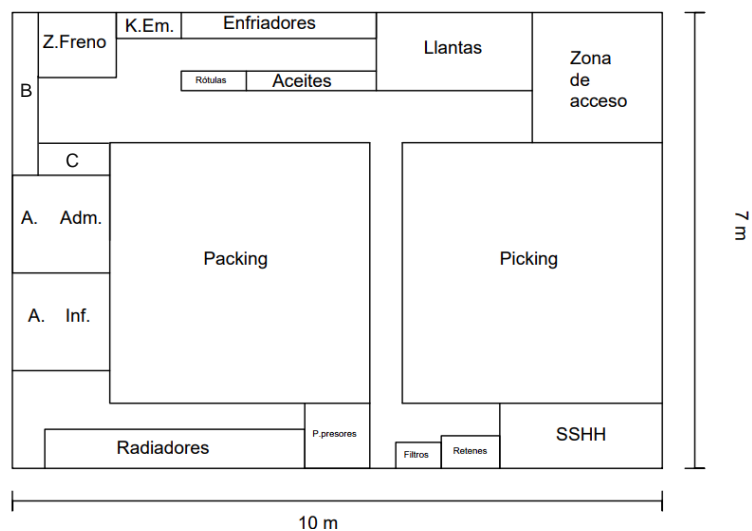
Valores de proximidad

Tabla 14. Valores de proximidad

VALORES DE PROXIMIDAD																						
A	1,2	2,3	3,4	5,6	6,7	7,8	8,9	9,1	10,2	11												
E	1,3	4,8	6,1	1,10																		
I	7,1	5,9	3,8	5,1	4,1	3,11																
O	4,5	7,1	2,7	5,1	2,8																	
U	2,4	3,5	6,8	7,9	8,1	9,1	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,1	4,7	3,7	3,9	3,1	4,9	4,1	4,1	2,9	2,10
X	4,6	5,7	2,5	3,6	5,8	6,9	8,1	2,5	2,6													

Nota: Elaboración de los autores

Finalmente, la distribución de planta se diseñó utilizando el software AutoCAD. El diseño propuesto se muestra en la ilustración 1.



*Nota: Elaboración de los autores*

*Figura N° 5. Distribución de planta*

### **Objetivo específico 3**

Para cumplir con el objetivo específico tres, se procedió a aplicar nuevamente el instrumento de índice de rotación de inventario. Para ello, se tomaron en cuenta los datos del conteo físico realizado al finalizar el mes de junio del 2023, los mismos que son datos históricos registrados en la aplicación web hasta la fecha antes mencionada. La tabla 15 ofrece un vistazo general de las unidades vendidas, el promedio de inventario y el índice de rotación promedio durante el trimestre abril-mayo-junio del 2023.

Tabla 15. Índice de rotación de inventarios del trimestre abril-junio del 2023

<b>Ventas totales</b>	<b>Promedio inventario total</b>	<b>Índice de rotación promedio</b>
<b>586</b>	<b>515</b>	<b>124%</b>

Fuente: Elaboración de los autores

El índice de rotación de inventario promedio alcanzó el 124%. Esto muestra un importante incremento de la rotación de los artículos de la clase A, que se vio aumentada en un 52%, respecto al 72% del periodo anterior.

A continuación, se realizó nuevamente un análisis del desempeño de la cadena de suministros, evaluando el desempeño de los proveedores respecto a la tasa de cumplimiento promedio, la tasa de defectos promedio, el tiempo promedio de entrega y el costo promedio por ordenar, todo ello mostrado en la tabla 16

Tabla 16. Desempeño de los proveedores durante el trimestre abril-junio del 2023

PROVEEDOR	TASA DE CUMPLIMIENTO PROMEDIO	TASA PROMEDIO DE DEFECTOS	TIEMPO PROMEDIO DE ENTREGA (DÍAS)	COSTO PROMEDIO DE ORDEN
<b>MANUCCI MOTORS</b>	100,00%	0,00%	4	S/38,00
<b>AUTOPOST</b>	100,00%	0,00%	3	S/23,00
<b>DISTRIBUIDORA CARRANZA HNOS</b>	100,00%	0,00%	3	S/18,00
<b>ENERJET</b>	100,00%	0,00%	2	S/28,00
<b>DERCO SA</b>	100,00%	0,83%	2	S/22,00
<b>COMERCIO Y COMPAÑIA</b>	100,00%	0,00%	3	S/18,00
<b>DISTRIBUIDORA VEGA</b>	100,00%	1,35%	3	S/23,38
<b>SERVILLANTAS PIMENTEL</b>	100,00%	0,51%	2	S/20,64
<b>RODOSUR</b>	100,00%	0,00%	4	S/28,00
<b>LLANTAS JC CONTRERAS CHUCO</b>	100,00%	0,00%	3	S/18,00
<b>JC CONTRERAS CHUCO</b>	100,00%	5,88%	3	S/28,00
<b>FRENOS MASTER</b>	100,00%	0,00%	2	S/38,00

Nota: Elaboración de los autores

Luego, la filosofía JIT se aplicó de manera transversal en todos los instrumentos, recalcando que fue de suma importancia para poder llegar a acuerdos exclusivos con los proveedores para, así, lograr disminuir los costos de envío y el índice de defectos y aumentar el índice las órdenes entregadas a tiempo.

### Prueba de hipótesis

Se ejecutó el análisis estadístico usando el software SPSS 26, aplicando la prueba de normalidad para determinar el tipo de distribución de los datos. La tabla 17 muestra el resultado de dicha prueba.

H0 = La muestra sigue una distribución normal.

H1 = La muestra no sigue una distribución normal.

*Pruebas de normalidad*

Tabla 17. Pruebas de normalidad

	<b>Pruebas de normalidad</b>					
	<b>Kolmogorov-Smirnova</b>			<b>Shapiro-Wilk</b>		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ventas_tri m_1	,220	42	,000	,833	42	,000
Ventas_tri m_2	,136	42	,048	,914	42	,004

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota: Elaboración de los autores*

Como se observa, y dado que la muestra contiene menos de 50 datos, la prueba de Shapiro-Wilk tiene una significancia menor al 0.05, lo que nos permite aceptar la hipótesis nula y decir que los datos no siguen una distribución normal.

Luego, para realizar la contrastación de hipótesis, se utilizó la prueba de Levene, pues según Field (2019, p. 265) es una prueba no paramétrica utilizada para determinar si las varianzas de varias muestras son iguales. Es una prueba versátil que se puede utilizar con una variedad de distribuciones de datos para determinar la homogeneidad de varianzas. Y, luego, se ejecutó la prueba T student con las siguientes hipótesis:

H0 = El sistema de gestión de inventarios incrementó las ventas en la empresa automotriz “Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L”.

H1 = El sistema de gestión de inventarios no incrementó las ventas en la empresa automotriz “Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L”.



Tabla 18. Datos estadísticos delo grupo

Estadísticas de grupo					
	Trimestres	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Ventas del trimestre AMJ 2023	Trimestre-EFM	42	14,55	10,049	1,551
	Trimestre-AMJ	42	23,83	11,216	1,731

Nota: Elaboración de los autores

Tabla 19. Prueba T Student

Prueba de muestras independientes										
		prueba t para la igualdad de medias								
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		Sig.						Inferior Superior		
Ventas del trimestre AMJ 2023	Se asume varianzas iguales	,786	,378	-3,996	82	,000	-9,286	2,324	-13,908	-4,663
	No se asume varianzas iguales			-3,996	81,030	,000	-9,286	2,324	-13,909	-4,662

*Nota: Elaboración de los autores*

Como se puede apreciar en la tabla 18, se aplicó la prueba de Levene previamente a la aplicación de la prueba T. Esto, debido a que la muestra no sigue una distribución normal y es necesario determinar que existe o no homogeneidad de varianzas. La significancia de esta prueba arrojó un valor de 0.378, rechazándose así la hipótesis alterna y determinando que las muestras del primer y segundo trimestre tienen la misma magnitud o varianza.

Luego, asumiendo la igualdad de varianzas, la misma tabla muestra que la prueba T arrojó una significancia bilateral menor al 0.05, este valor nos informa sobre el grado de compatibilidad entre la hipótesis de igualdad de medias y las diferencias entre medias poblacionales observadas; en nuestro caso es menor que 0.05, la conclusión es que no hay compatibilidad entre la hipótesis de igualdad de medias poblacionales y las diferencias entre las medias de grupos representadas por el volumen de ventas en el primer trimestre y el volumen del segundo trimestre.

Además, observamos en la tabla 17 que la media de grupo del segundo trimestre (posterior a la aplicación del sistema de inventarios) es superior al grupo del primer trimestre (antes de la aplicación del sistema), rechazando la hipótesis nula y confirmando que el sistema de gestión de inventarios incrementó las ventas en la empresa automotriz “Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L”.

### **Objetivo general**

Finalmente, luego de la aplicación de todos los instrumentos y para culminar con el objetivo general, se calculó el índice de aumento de ventas del trimestre abril-mayo-junio respecto al trimestre enero-febrero-marzo. La tabla 17 nos muestra el total de las ventas de ambos periodos, así como el aumento porcentual de las ventas.

*Índice de aumento de ventas*

*Tabla 20. Índice de aumento de ventas*

<b>Ventas totales (E-F-M)</b>	<b>Ventas totales A-M-J</b>	<b>Aumento de ventas</b>	<b>Índice de aumento</b>
S/ 207,865.47	S/ 272,511.31	S/ 64,645.84	31%

*Nota: Elaboración de los autores*

Así, se pudo verificar que se aumentó en un 31% el volumen monetario de las ventas después de la correcta aplicación del sistema de gestión de inventarios.

Posterior a la organización del inventario se logró reducir los costos de mantener también en un 31% al cambiar las luces convencionales que se utilizaban en el almacén, siendo reemplazadas por focos LED para reducir el consumo de energía, además de tener una mayor vida útil. El detalle de la reducción sobre el costo variable de electricidad se detalla en la tabla 20, donde se puede apreciar que el consumo eléctrico mensual, traducido a dinero, disminuye aproximadamente S/ 2.00 por foco.

#### *Reducción del costo de mantener*

*Tabla 21. Reducción del costo de mantener*

<b>Foco ahorrador</b>					<b>Foco LED</b>				
Potencia	Nº focos	Uso	Tarifa	Total	Potencia	Nº focos	Uso	Tarifa	Total
24W	9	8 h x 24d	S/ 0.66	S/ 3.04	9W	9	8 h x 24d	S/ 0.66	S/ 1.9

*Nota: Elaboración de los autores*

Se realizó también el cálculo de la reducción porcentual promedio del costo total de ambos trimestres, arrojando un 14.61% de reducción del costo total, como muestra la tabla 19.

#### *Índice porcentual promedio de reducción del costo total*

*Tabla 22. Índice porcentual promedio de reducción del costo total*

<b>Costo total AMJ</b>	<b>Costo total EFM</b>	<b>Índice de reducción promedio</b>
<b>S/ 1,117.00</b>	S/ 1,303.00	14.61%

*Nota: Elaboración de los autores*

Finalmente, se realizó el análisis de rentabilidad, calculando monetaria la diferencia entre los trimestres, según la fórmula:

$$\text{Rentabilidad} = \text{Ingresos totales} - \text{inversión}$$

La tabla nos muestra dicho cálculo, además del aumento porcentual de rentabilidad

## Análisis de rentabilidad

Tabla 23. Análisis de rentabilidad

<b>ANÁLISIS DE RENTABILIDAD</b>			
<b>Trimestre</b>	<b>Ingresos totales</b>	<b>Inversión</b>	<b>Rentabilidad total</b>
<b>Enero-febrero- marzo</b>	S/ 278,173.00	S/ 35,152.77	S/ 243,020.23
<b>Abril-mayo- junio</b>	S/ 333,506.00	S/ 25,457.10	S/ 308,048.90
		Aumento de rentabilidad	S/ 65,028.67
		Aumento porcentual de rentabilidad	26.76%

*Nota: Elaboración de los autores*

## V. DISCUSIÓN

El objetivo de la discusión actual es comparar los resultados obtenidos en dos tesis diferentes que abordan la gestión de inventarios en empresas automotrices. El presente trabajo de investigación utilizó el diagrama de Ishikawa para identificar los problemas que afectaban la eficiencia del inventario en dicha empresa. Estos problemas se encontraron principalmente en: falta de control de inventario, desorganización de los artículos, uso de un software desactualizado, falta de planificación de pedidos, desactualización de los números de los artículos en el software, almacén desorganizado, falta de definición de funciones del personal, ausencia de control de calidad en el almacén y falta de control de medición

En la tesis de Fuentes y Tovar (2019) también se empleó el diagrama de Ishikawa para analizar los problemas relacionados con la gestión del inventario en una empresa similar. Al comparar los resultados de ambas tesis, se puede observar que existen similitudes y diferencias significativas en los problemas identificados. Ambos estudios evidencian la importancia de contar con un sistema de gestión de inventarios eficiente en el sector automotriz. La comparación de los resultados destaca la relevancia de abordar problemas como el control del inventario, la organización del almacén y la disponibilidad de stock. Estos hallazgos pueden servir de base para el diseño e implementación de estrategias específicas que contribuyan a mejorar la gestión de inventarios y, en última instancia, incrementar las ventas en empresas del sector automotriz. La gestión de inventarios es un proceso crítico que puede afectar la rentabilidad de la empresa, y es importante tener en cuenta que existen diversos factores específicos de cada organización que pueden influir en la eficiencia de la gestión de inventarios. Por lo tanto, es fundamental adaptar las soluciones propuestas a las necesidades y características particulares de cada empresa.

También se empleó el método ABC para clasificar los productos según su relevancia en el almacén. En nuestra tesis se llevó a cabo una clasificación ABC de los artículos presentes en el almacén de la empresa. Los resultados mostraron que los artículos de categoría A representaban el 62.30% del total de productos en el almacén, los de categoría B representaban el 32.69%, y los de categoría C representaban el 5.01%. Se compararon estos resultados con la tesis de Cantillana

(2018), en donde también se utilizó el método ABC para identificar los productos más relevantes en el almacén de un centro de distribución. La clasificación ABC es una técnica de clasificación de inventarios que permite identificar los productos más importantes en el almacén y destinar más recursos a las referencias clave. Esta técnica puede ser utilizada en diferentes tipos de empresas, la implementación de un modelo de gestión de inventarios eficiente puede contribuir significativamente a mejorar la rentabilidad de la empresa y reducir los costos asociados. Como menciona Alvarado (2018) acerca de la clasificación ABC, indicando que el método es una herramienta precisa que permite identificar los artículos de mayor importancia, lo cual tiene un impacto significativo en la administración del inventario. Su aplicación proporciona beneficios al facilitar la toma de decisiones eficientes que contribuyen al mejoramiento de la gestión y al éxito de la organización.

En el presente trabajo se usó también el índice de rotación de inventario como indicador clave para evaluar la eficiencia de la gestión de inventarios. Los resultados mostraron que el índice de rotación de inventario promedio alcanzó el 124%, lo que indica un significativo incremento en la rotación de los artículos de la clase A en comparación con el periodo anterior. En concreto, se registró un aumento del 52%, pasando de un 72% a este valor actual. Este resultado indica que los artículos de la clase A experimentaron una mayor rotación, lo cual es un indicador positivo de una gestión eficiente de inventarios. Un mayor índice de rotación implica que los productos se están vendiendo y reponiendo de manera más rápida, lo que contribuye a maximizar las ventas y evitar la obsolescencia de los artículos en el almacén. Además, se vio destacado el desempeño de los proveedores durante el trimestre comprendido entre abril, mayo y junio en la tesis. En este período, se observaron mejoras significativas, como la reducción del costo de orden y la tasa de defectos. Estas mejoras son indicativas de una mayor eficiencia en la gestión de proveedores, lo cual puede traducirse en beneficios económicos para la empresa, como reducción de costos y mejora en la calidad de los productos adquiridos. Todo esto concuerda con lo que menciona Cárdenas (2017) en donde nos dice que el nivel de rotación es un indicador financiero que permite conocer el número de veces en que el inventario es realizado en un periodo determinado. Este indicador proporciona información sobre el tiempo que tarda la

inversión en inventario en convertirse en efectivo, lo cual refleja la cantidad de veces que la inversión se reinvierte y se pone a disposición del mercado. Entre más se rote el inventario, más rápido se realiza el dinero invertido en ellos, lo que permite un mayor retorno o rentabilidad en la inversión.

Este trabajo implementó herramientas de gestión de inventarios que resultaron en un incremento del 31% en las ventas finales. El resultado anterior de ventas fue de S/ 207,865.47, mientras que el resultado actual alcanzó los S/ 272,511.31, lo que representa una diferencia de S/ 64,645.84. Además, se logró una reducción del 14.61% en el costo total. En la tesis de Araoz y Quispe sobre el sistema de control de inventarios perpetuo, las ventas aumentaron en S/. 330,480.02, lo que representa un incremento del 6% en las ventas reales. En la tesis de Huayta y Romero, basada en un modelo de gestión de inventarios y sistema de revisión continua, se registró un aumento en las ventas del 87.87% al 94.21%.

Los resultados obtenidos en las tesis comparadas indican que todas las investigaciones han logrado mejoras significativas en las ventas, lo cual demuestra la efectividad de las estrategias y herramientas implementadas en cada caso. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las diferencias en los porcentajes de incremento pueden deberse a diversos factores, como las particularidades de cada empresa, las estrategias específicas implementadas y las condiciones del mercado en cada contexto.

La implementación de estrategias de gestión de inventarios efectivas puede contribuir significativamente a mejorar la rentabilidad, el crecimiento de las empresas automotrices y comerciales de autopartes; puede contribuir significativamente a mejorar la rentabilidad de la empresa y reducir los costos asociados. Es importante tener en cuenta que cada empresa es única y, por lo tanto, es necesario adaptar las soluciones propuestas a las necesidades y características particulares de cada una.

## VI. CONCLUSIONES

La empresa se encontró con un inventario desordenado, no solo en el almacén, sino también en el software. Esto generaba que las rotaciones de algunos artículos se encontraran de manera elevada, provocando cuellos de botella, algunos proveedores mostraban fallas en los productos que enviaban. Además, se logró percibir que no se aprovechaba todo el almacén, teniendo un área de 30m<sup>2</sup> sin utilizar.

Se realizó una clasificación ABC para determinar los artículos más importantes en el almacén en donde los de categoría "A" representa el 62,30% del inventario y 16,48% con respecto a los productos; la categoría "B" 32,69% y 25,67% y la categoría C un 5,01% de y 57,85% respectivamente. Además, se llevo el conteo de las ventas más importantes de los artículos de categoría A, además de un pronóstico de regresión lineal para cada uno de los productos para tener una visión de las posibles ventas, para tener un almacén mas organizado se utilizó el diagrama de Guerchet para calcular las superficies del almacén y una tabla de relación de áreas en donde se utilizaron códigos de proximidad; y códigos de proximidad numérica.

Después de implementar las herramientas se pasó a comparar los resultados, la rotación de inventario se vio incrementado teniendo un promedio del 124%, mientras que la rotación anterior tenía un promedio del 72%, además de eso se logró disminuir el costo total en 2 soles debido a que se cambiaron los focos del almacén. También en la cadena de suministros hubo una mejora considerable, en donde se negoció con los proveedores para lograr una disminución en el costo de ordenar y se mejoró la tasa de desperfectos, siendo el mayor con un 6.25%.

Una vez implementado las herramientas de una manera correcta, se vio reflejado en las cantidades de ventas generadas, se consiguió aumentar las ventas en un 31% siendo la diferencia de S/ 64,645.84, siendo con anterioridad de S/.207,865.47 y después de aplicar lo estudiado se generó S/ 272,511.31. Además de eso se logró disminuir el costo total en un 14.61%, siendo antes de S/ 1303.00 y después se redujo a S/ 1117.00. Finalmente, se aumentó la rentabilidad en un 27.76%, con un estimado de S/ 65,028.67 de aumento.



## **VII. RECOMENDACIONES**

Con el fin de mejorar la eficiencia y la efectividad de la gestión de inventarios, se sugiere reestructurar las jerarquías administrativas y designar tareas específicas para cada colaborador en las tres etapas clave de la cadena de suministros. Estas medidas permitirán optimizar los procesos y maximizar los resultados obtenidos. A continuación, se detallan las recomendaciones específicas:

Reestructuración de las jerarquías administrativas:

- Analizar y evaluar la estructura jerárquica actual para identificar posibles áreas de mejora.
- Considerar la posibilidad de implementar una estructura más plana, con menos niveles jerárquicos, lo que fomentará la comunicación directa y la toma de decisiones ágil.
- Promover una cultura organizacional basada en la colaboración, la transparencia y la responsabilidad compartida.

Designación de tareas específicas en las etapas de la cadena de suministros:

Etapas de aprovisionamiento:

- Asignar a un equipo encargado de gestionar las relaciones con proveedores, realizar análisis de mercado, negociar contratos y asegurar la disponibilidad de materiales y productos necesarios.
- Establecer un responsable de compras, encargado de gestionar el proceso de adquisición de forma eficiente y alineada con los objetivos de inventario.

Etapas de almacenamiento:

- Designar un responsable de almacén, encargado de supervisar el flujo de entrada y salida de productos, mantener registros precisos y gestionar el inventario de manera óptima.

- Asignar personal para realizar inventarios periódicos y verificar la exactitud de los registros.

Etapa de distribución:

- Designar un equipo de logística responsable de coordinar el transporte, la planificación de rutas y la entrega de productos a los clientes.
- Asignar personal encargado de monitorear el cumplimiento de los plazos de entrega, resolver problemas logísticos y gestionar los retornos de productos, si corresponde.

Es importante destacar que la implementación de esta recomendación debe ir acompañada de una adecuada capacitación y comunicación interna para asegurar una transición fluida y la comprensión de los nuevos roles y responsabilidades. Además, es recomendable monitorear y evaluar regularmente el desempeño del sistema de gestión de inventarios y realizar ajustes cuando sea necesario.

Adicionalmente, considerando las dificultades encontradas en el cálculo del pronóstico de la demanda de la empresa, se recomienda implementar un sistema de pronóstico más robusto y preciso. Esto ayudará a anticipar las necesidades de inventario con mayor precisión y evitar tanto la escasez como el exceso de productos almacenados. A continuación, se detallan algunas recomendaciones específicas para mejorar el proceso de pronóstico de la demanda:

Recopilación y análisis de datos históricos

- Revisar y recopilar datos históricos de ventas y demanda de productos, considerando períodos significativos y relevantes.
- Utilizar herramientas y técnicas estadísticas para analizar estos datos y identificar patrones, tendencias estacionales y fluctuaciones en la demanda.

Incorporación de variables relevantes:

- Identificar y considerar variables que puedan influir en la demanda de los productos, como cambios estacionales, eventos especiales, promociones, campañas de marketing, etc.

- Recopilar datos relacionados con estas variables y utilizarlos en el proceso de pronóstico para mejorar la precisión de las proyecciones.

Implementación de métodos de pronóstico adecuados:

- Evaluar diferentes métodos de pronóstico, como promedio móvil, suavización exponencial, cuadrados mínimos y seleccionar el más adecuado para el tipo de demanda y los datos disponibles.

Al seguir estas recomendaciones, se espera lograr una gestión de inventarios más eficiente y precisa, lo que contribuirá a mejorar la satisfacción del cliente, optimizar los costos operativos y fortalecer la competitividad de la organización en el mercado.

## REFERENCIAS

1. FUENTES Romero, Brandon, TOVAR Giraldo, Juan. Diseño de un sistema de gestión de inventario para minimizar costos en una empresa comercializadora de repuestos automotriz. Tesis (Título Profesional en Ingeniería Industrial y Comercial). Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, 2019. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/823dd421-f689-428b-ad6a-a009ba5464e0/content>
2. ARAOZ Larota, Pamela, QUISPE Parillo, Vanessa. Sistema de control de inventarios perpetuo en base a la NIC 2 y su efecto en la rentabilidad de las estaciones de servicios de Arequipa, caso: Servicentro el amanecer S.A.C. – 2019. Tesis (Título Profesional de Contador Público). Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2021. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/13610>
3. HUAYTA Valdivia, Jhaterine, ROMERO Arauco, Luis, VIACAVA Campos, Gino. Propuesta de un Modelo de Gestión de Inventarios basado en el LSCM y Sistema de revisión continua para mejorar el nivel de servicio en una empresa comercializadora de autopartes. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2022. Disponible en: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/659008/Huayta\\_VK.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/659008/Huayta_VK.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
4. CANTILLANA Marín, Diego. Diseño de un Modelo de Gestión de Inventario para el Centro de Distribución Agrosuper de Viña del Mar. Tesis (Título para optar al grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y Título de Ingeniero Civil Industrial). Chile: Universidad de Valparaíso, 2018. Disponible en: <http://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvscil/575>
5. INFANTE Acevedo, Fabio. Propuesta de una metodología para el pronóstico de la demanda utilizando método de series de tiempo en laboratorios La Santé S.A. Tesis (Título de: Especialista En Ingeniería de Producción y Logística). Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2018. Disponible en:

- <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13623/InfanteAcedoFabioAlexander2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. LI Loo, Francisco. Inteligencia de Negocios en el Pronóstico de Ventas, Centro Nacional de Servicios, Lima, 2019. Tesis (Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información). Perú: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/37326>
  7. CÁRDENES Miranda, Polet. La rotación de inventarios y su incidencia en el flujo efectivo. Tesis (Título de ingeniera en contabilidad y auditoría – CPA). Ecuador: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, 2017. Disponible en: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/1664/1/T-ULVR-0699.pdf>
  8. VÁSQUEZ Palacios, Sandra. VILLEGAS Cotrina, Shirley. Estudio de rotación de los productos de seguridad en almacén de la empresa SEKUR Perú – Trujillo Agosto 2016 a Julio 2017”. Tesis (Título de licenciado en administración). Perú: Universidad Privada del Norte, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13293>
  9. DÍAZ, Carlos. Gestión de la Cadena de Abastecimiento [en línea]. 1ra edición. Colombia: Fundación Universitaria del Área Andina, 2017. [Fecha de consulta: 19 de Octubre del 2022]. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1335>
  10. MONTENEGRO Mori, Mauricio, PÉREZ Yupanqui, Anghela. Propuesta de mejora en la cadena de suministro de la empresa agroindustrial Export Valle Verde S.A.C. Aplicando herramientas de gestión logística. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2019. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/19005>
  11. PÉREZ Freire, Angélica. Modelo de control de inventarios ABC para autorepuestos VKF de la ciudad de 51mbato, provincia de Tungurahua. Tesis (Ingeniería en contabilidad y auditoría C.P.A.). Ecuador: Escuela Técnica de Chimborazo, 2017. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6708>
  12. ALVARADO Borja, Jorge. El método ABC en el control de inventarios y su efecto en la rentabilidad de una microempresa distribuidora de insumos de

- manufactura. Tesis (Magister de contabilidad y auditoría). Ecuador: Universidad Técnica del Norte, 2018. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8167>
13. Haolan Liao, Lu Li. Environmental sustainability EOQ model for closed-loop supply chain under market uncertainty: A case study of printer remanufacturing. *Computers & Industrial Engineering* [En línea]. Abril 2020. Volumen 151. [Fecha de consulta: 18 de Octubre del 2022] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036083522030259X>  
ISSN 0360-8352
  14. ALVES Luiza, SANTOS Ana, ALMEIDA Kamila, LEIRAS Adriana. Economic production quantity (EPQ) model with partial backordering and a discount for imperfect quality batches. *International Journal of Production Research* [en línea]. Febrero 2018, N° 18. [Fecha de consulta: 18 de Octubre del 2022]. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1445878>
  15. MAZO Abdul, ARENAS José, PELAES Mauricio. Logistics management in the textile-clothing sector in Colombia: challenges and opportunities for the improvement of competitiveness. *Clío América* [en línea]. Enero – Junio 2018, N° 23. [Fecha de consulta: 18 de Octubre del 2022]. Disponible en: <https://investigaciones-pure.udem.edu.co/es/publications/logistics-management-in-the-textile-clothing-sector-in-colombia-c>  
ISSN: 1909-941X
  16. Yuncheng Luo. Stochastic Single Machine JIT Scheduling with Geometric Processing Times and Due Dates. *Hindawi* [en línea]. Abril – 2021, N°1. [Fecha de consulta: 18 de Octubre del 2022]. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/8874445>
  17. CORRALES Deysi, HUAMANGUILLAS Saide. El control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de las empresas del sector ferretero, distrito Mariano Melgar Arequipa, 2018. Tesis (Bachiller en Contabilidad). Perú: Universidad Tecnológica del Perú, 2019. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1802>
  18. VERA Gilberto. Control Interno y su influencia en la gestión de la rotación de inventarios de la empresa de Transportes Flores Hnos SRL., Tacna 2016.

- Tesis (Título Profesional de Contador Público con mención en Auditoría).  
Perú: Universidad Privada de Tacna, 2017. Disponible en:  
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/328>
19. BALTAZAR Cesar. Asesoramiento técnico y comercial para aumentar las unidades por ticket de venta de la empresa Masterbread S.A. Tesis(Gastronomía y arte culinario). Perú: Universidad Le Cordon Blue, 2018. Disponible en:<https://repositorio.ulcb.edu.pe/handle/ULCB/46>
20. LÓPEZ, Ricardo Reveles. Análisis de los elementos del costo. IMCP, 2019. Disponible en: [Análisis de los elementos del costo – Ricardo Reveles López – Google Libros](#)
21. CRUZ FLORES, Diana Claudia. Relación del precio y el volumen de ventas de pasta larga de la empresa Molino La Heroica SAC periodo 2019-2021. 2022. Disponible en:  
<http://161.132.207.135/bitstream/handle/20.500.12969/2253/Cruz-Flores-Diana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. CUBAS FERNÁNDEZ, Sonia Magaly; SOLANO ÁLVAREZ, Candida Angélica. El control interno del almacén y su incidencia en la rentabilidad de las ventas del restaurante Tanuki, Miraflores, 2018. 2019. Disponible en:  
[Cubas Fernández, Sonia Magaly-Solano Álvarez, Candida Angélica.pdf \(upn.edu.pe\)](#)
23. ALVAREZ-RISCO, Aldo. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima, Lima, 2020. Disponible en:  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
24. GALARZA, Carlos Alberto Ramos. Diseños de investigación experimental. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 2021, vol. 10, no 1, p. 1-7. Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>

25. CÁRDENAS, Julián. Investigación cuantitativa. 2018. Lateinamerika-Institut, Berlín, Alemania. Disponible en: [https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22407/Manual\\_Cardenas\\_Investigaci%  
%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22407/Manual_Cardenas_Investigaci%c3%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
26. Ehsan Shekarian, Nima Kazemi, Salwa Hanim Abdul-Rashid, Ezutah Udony Olugu. Fuzzy inventory models: A comprehensive review, Applied Soft Computing, Volume 55, 2017, Pages 588-621, ISSN 1568-4946, <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.01.013>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156849461730025X>
27. ACOSTA, Marjorie; Salas, Luci; Jiménez, María. La administración de ventas. Conceptos Clave en el Siglo XXI. España. ISBN: 978-84-948257-2-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=718850>
28. OTZEN, Tamara; MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Universidad de Tarapacá, Arica, Chile. 2017. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
29. W MUCHAENDEPI, C MBOHWA, T HAMANDISHE, J KANYEPE. Inventory Management and Performance of SMEs in the Manufacturing Sector of Harare. Procedia Manufacturing, Volume 33, 2019, Pages 454-461, ISSN 2351-9789, <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.04.056>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978919305335>
30. LOZANO GARCÍA, M.; PEZO DÁVILA, P. F; SOTO ABANTO, S. E.; VILLAFUERTE DE LA CRUZ, A. S. Inventory management and profitability of a company in the automotive sector. Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies, Curitiba, Brasil, v. 2, n. 4, p. 205–219, 2021. DOI: 10.51798/sijis.v2i4.157. Disponible en: <https://journals.sapienzaeditorial.com/index.php/SIJIS/article/view/157>
31. RODRIGUEZ, Sofia; LÓPEZ, Héctor; VIACAVA, Víctor; DEL CARPIO, Christian. Planificación y Gestión de Inventarios en la cadena de Suministro del sector Post Venta Automotriz. Universidad Peruana de Ciencias



- Aplicadas. 2020. Lima. Disponible en: [http://www.laccei.org/LACCEI2020-VirtualEdition/full\\_papers/FP178.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2020-VirtualEdition/full_papers/FP178.pdf)
32. LOZADA, Bertha. Implementación de políticas de gestión de inventarios en el almacén de repuestos de la empresa Interamericana Trujillo S.A., Trujillo 2018. Universidad Nacional de Trujillo. 2018. Trujillo. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14767>
33. COLLAO, Ángel; QUISPE, Jhennifer. Gestión de almacenes y su efecto en la productividad del almacén en la empresa JCC Ingenieros Contratistas EIRL, Chepén. 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76438>
34. QIU, Ruozhen; SUN, Yue y SUN, Minghe. A robust optimization approach for multi-product inventory management in a dual-channel warehouse under demand uncertainties. Omega Journal. Estados Unidos. 2022. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048321002000>  
ISSN: 0305-0483
35. SONG, Zhuzhu; TANG, Wansheng; ZHAO Ruiqing; ZHANG, Guoqing. Inventory strategy of the risk averse supplier and overconfident manufacturer with uncertain demand. International Journal of Production Economics [en línea]. Abril 2021. Vol 234. [Fecha de consulta: 12 de octubre del 2022]. Disponible
36. VENKITASUBRAMONY, Rakesh; GAJENDRA, K Adil (2015) Layout Optimization of a Three Dimensional Order Picking Warehouse. IFAC-PapersOnLine, Volume 48, Issue 3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896315004796>
37. BORUCKA, A. (2018, p. 54). Analysis of the effectiveness of selected demand forecasting models. Współczesna Gospodarka. Disponible en: [https://pdfs.semanticscholar.org/1936/d2367eb0834a6dbe309e1bb32da5d013c342.pdf?\\_gl=1\\*8tn80\\*\\_ga\\*MTAzOTgxODY5MC4xNjg4MjU2MjMy\\*\\_ga\\_H7P4ZT52H5\\*MTY4ODI1NjIzMS4xLjAuMTY4ODI1NjIzOS41Mi4wLjA](https://pdfs.semanticscholar.org/1936/d2367eb0834a6dbe309e1bb32da5d013c342.pdf?_gl=1*8tn80*_ga*MTAzOTgxODY5MC4xNjg4MjU2MjMy*_ga_H7P4ZT52H5*MTY4ODI1NjIzMS4xLjAuMTY4ODI1NjIzOS41Mi4wLjA).
38. SILVA, A.; ROODBERGEN, K.; COELHO, L. y DARVISH, M. (2022). Estimating optimal ABC zone sizes in manual warehouses. International

Journal of Production Economics. Volume 252. ISSN 0925-5273. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527322001682>

## ANEXOS

**Tabla 24.**

*Matriz de operacionalización de la variable sistema de gestión de inventarios.*

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Nivel de medición
<p>Shekarian, Kazemi y Abdul-Rashid (2017, p. 591) indican que el sistema de gestión de inventarios consiste en la aplicación de un modelo de control que brinda soporte al procesamiento de adquisición de artículos y su almacenamiento físico para asegurar el máximo beneficio o el costo más bajo y el uso máximo del inventario.</p>	<p>La gestión de inventarios estará definida de manera operacional por sus dimensiones: planificación, con sus indicadores pronóstico de demanda, nivel de rotación y nivel de abastecimiento; organización, con los indicadores artículos críticos y modelo ABC; ejecución, con sus indicadores EOQ y JIT; y control, con sus indicadores conteo físico y sistema de registro de inventario.</p>	Planificación	Regresión lineal	Razón
			Nivel de rotación	
			Desempeño de la cadena de suministros	
		Organización	Modelo ABC	Razón
			Layout	
		Ejecución	EOQ	Razón
JIT				
Control	Conteo físico	Razón		

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 25.***Matriz de operacionalización de la variable ventas.*

<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Nivel de medición (Escala)</b>
Para Acosta, Salas, Jiménez y Guerra (2018, p. 11), la venta es un proceso que tiene por finalidad persuadir a los clientes potenciales a adquirir ciertos bienes o servicios y que beneficie al vendedor que los ofrece.	El análisis de ventas incluirá tres dimensiones, el costo, el volumen y la rentabilidad. De esta manera, se podrán medir adecuadamente a razón de cada mes, año y semestre.	Costo	Índice de reducción del costo total	Razón
		Volumen	Índice de aumento porcentual de ventas totales	
		Rentabilidad	Análisis de rentabilidad	

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 26.***Técnicas e instrumentos de recolección de datos según objetivos*

<b>Fase de estudio</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Análisis de datos</b>	<b>Resultado esperado</b>
Diagnosticar la situación actual	Muestra	Observación, Revisión documental	Diagrama de operaciones Estado de resultados (ventas) Análisis Ishikawa Layout Nivel de rotación de inventarios Desempeño de la cadena de suministros Conteo físico	Recolección de información relevante	Realizar un análisis inicial de la situación de la gestión del inventario.
Diseñar un modelo de gestión de inventarios y aplicarlo	Muestra y bibliografía	Observación	Regresión lineal Formato de índice de rotación de inventario Clasificación ABC Layout EOQ	Recolección de información relevante	Contextualizar las teorías y herramientas de la gestión de inventarios y adaptarlas a la situación de la empresa.
Comparar los resultados del modelo de gestión de inventarios mediante un análisis estadístico	Resultados post-aplicación y análisis inicial del inventario	Análisis documental	Nivel de rotación de inventario Desempeño de la cadena de suministros	Recolección de información relevante	Realizar un análisis comparativo estadístico que permita evaluar la transformación de la gestión de inventarios

			JIT		posterior a la aplicación del sistema de gestión de inventarios.
Establecer un sistema de gestión de inventarios para incrementar las ventas en la empresa automotriz “Lubricantes y servicios El Inca E.I.R.L.”	Proceso logístico	Revisión documental	Índice de reducción del costo total	Recolección de información relevante	Recolectar la información necesaria sobre la técnica y herramientas necesarias para aplicar el sistema de gestión de inventarios en la empresa.
			Índice de aumento porcentual de ventas totales		
			Análisis de rentabilidad		

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 27.**

*Instrumento para evaluar el pronóstico de la demanda*

Regresión lineal				
Producto:				
Periodo	Ventas	Pronóstico	e	Abs(e)

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 28.**

*Instrumento para evaluar el nivel de rotación de inventario*

Nivel de rotación de inventario				
Item	Descripción	Venta total (und)	Promedio inventario (und)	Índice de rotación

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 29.**

*Instrumento para evaluar el desempeño de la cadena de suministros*

Desempeño de la cadena de suministro									
Item	Descripción	Proveedor	UNIDADES PEDIDAS	UNIDADES ENTREGADAS	UNIDADES DEFECTUOSAS	de prove	de defe	de entre	lo por or

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 30.**

*Instrumento para implementar la clasificación ABC*

Clasificación ABC											
No	Item	Descripción	Costo	Unidades vendidas	Valor total	Participación relativa inventario	Participación acumulada inventario	Clasificación ABC	Participación acumulada productos	% representación de inventario	% representación de productos

*Nota: Elaboración de los autores*



**Tabla 31.**

*Formato para evaluar EOQ*

<b>MODELO EOQ</b>	
<b>Producto:</b>	
<b>Costo de pedir (K):</b>	
<b>Costo de mantener (H):</b>	
<b>Demanda anual (D):</b>	
<b>Días laborales al año:</b>	
<b>Plazo de entrega (Lead Time - L):</b>	
<b>EOQ:</b>	
<b>Demanda diaria (d)</b>	
<b>Punto de reorden:</b>	

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 32.***Instrumento para medir el inventario físico*

FORMATO DE CONTEO FÍSICO				
N° de hoja		Fecha		
Realizado por		Departamento		
N° de inventario	Descripción del artículo	Precio de compra	Cantidad	Ubicación

*Nota: Elaboración de los autores***Tabla 33.***Instrumento para calcular el índice de reducción del costo total*

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE REDUCCIÓN DEL COSTO TOTAL						
Item	Descripción	Costo de pedido (S/)	Costo de mantenimiento (S/)	Costo total actual	Costo total anterior	Índice de reducción

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 34.**

*Formato para calcular el índice de aumento porcentual de ventas totales*

<b>CÁLCULO DEL ÍNDICE DE AUMENTO PORCENTUAL DE VENTAS TOTALES</b>				
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Ventas (E-F-M)</b>	<b>Ventas (A-M-J)</b>	<b>Índice de aumento de ventas porcentual</b>

*Nota: Elaboración de los autores*

**Tabla 35.**

*Formato para calcular las áreas - método Guerchet*

<b>Método Guerchet - Cálculo de áreas (m)</b>									
<b>Máquinas</b>	<b>N° estanterías</b>	<b>N</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>

*Nota: Elaboración de los autores*

**Figura 2.**

*Estado inicial del almacén*



*Nota: Elaboración de los autores*

**Figura 3.**

*Estado inicial del almacén*



*Nota: Elaboración de los autores*

**Figura 4.**

*Estado inicial del almacén*



*Nota: Elaboración de los autores*