

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE UN MODELO PROBABILÍSTICO DE  
INVENTARIOS PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE  
SERVICIO DE ALMACÉN DE REPUESTOS  
AUTOMOTRICES DE LA EMPRESA RSD TRUCKS, 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Filomeno Luis Erhuay Chilingano

Grabiél Viviano Rosas Miranda

Asesor:

Ing. Ángelo Rubén Guevara Chávez

Lima - Perú

2022

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos a Dios, por darnos fuerza para seguir avanzando en este proceso de obtener uno de nuestros sueños. A nuestros padres quienes son el pilar, por ese amor y deseo de superación que me brindan día a día, los cuales nos ayudaron a llegar hasta aquí. A nuestras parejas por estar siempre presente brindándonos sus apoyos morales en esta importante etapa de nuestras vidas.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecir nuestras vidas, ser el apoyo y fortaleza en los momentos de debilidad y dificultad por la que pasamos.

Gracias a nuestros padres: Agustín y Lidia; Armando y Cecilia; por confiar y creer en nuestros deseos de superación, por los consejos y valores inculcados.

Agradecemos a los profesores de la Universidad Privada Del Norte por brindarnos sus conocimientos a lo largo de nuestra formación; de manera especial, al Ing. Ángelo Rubén Guevara Chávez, tutor de la tesis quien nos guío con su rectitud y paciencia.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Realidad problemática.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. Justificación .....</b>	<b>22</b>
<b>1.4. Antecedentes .....</b>	<b>24</b>
<b>1.5. Bases teóricas .....</b>	<b>29</b>
<b>1.6. Definición de términos básicos .....</b>	<b>47</b>
<b>1.7. Formulación del problema .....</b>	<b>50</b>
<b>1.8. Objetivos .....</b>	<b>51</b>
<b>1.9. Hipótesis.....</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>53</b>
<b>2.1. Tipo de investigación .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO .....</b>	<b>60</b>
<b>3.1. Escenario previo a la implementación.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2. Planificación de la implementación .....</b>	<b>66</b>
<b>3.3. Desarrollo de la implementación.....</b>	<b>69</b>
<b>3.4. Escenario posterior .....</b>	<b>95</b>
<b>3.5. Análisis económico .....</b>	<b>102</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>105</b>
<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>111</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>115</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>116</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>117</b>

**ANEXOS ..... 123**

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Descripción general de la empresa</i> .....	12
Tabla 2 <i>Puntuaciones de causas según expertos del área almacén</i> .....	20
Tabla 3 <i>Situación inicial del nivel de servicio de almacén</i> .....	22
Tabla 4 <i>Estrategias en la gestión del nivel de servicio en el almacén</i> .....	44
Tabla 5 <i>Matriz de Operacionalización</i> .....	56
Tabla 6 <i>Análisis de la cantidad óptima de pedido previo</i> .....	60
Tabla 7 <i>Análisis del punto de reorden previo</i> .....	61
Tabla 8 <i>Análisis del costo total logístico de inventario previo</i> .....	62
Tabla 9 <i>Análisis del nivel de servicio por piezas previo</i> .....	63
Tabla 10 <i>Análisis del índice de entregas completas previo</i> .....	64
Tabla 11 <i>Análisis del índice de entregas a tiempo previo</i> .....	65
Tabla 12 <i>Diagrama de Gantt de implementación de cambios</i> .....	68
Tabla 13 <i>Formato de control del orden en el área</i> .....	71
Tabla 14 <i>Comparación entre el orden y limpieza en el área</i> .....	72
Tabla 15 <i>Diagrama de análisis del proceso para ingreso de mercadería inicial</i> .....	75
Tabla 16 <i>Diagrama de análisis del proceso para ingreso de mercadería final</i> .....	77
Tabla 17 <i>Diagrama de análisis del proceso para salida de mercadería inicial</i> .....	79
Tabla 18 <i>Diagrama de análisis del proceso para salida de mercadería final</i> .....	81
Tabla 19 <i>Formato de recepción de mercadería</i> .....	83
Tabla 20 <i>Formato de salida de mercadería</i> .....	84
Tabla 21 <i>Formato de control de inventarios</i> .....	85
Tabla 22 <i>Registro del control de calidad del inventario</i> .....	86
Tabla 23 <i>Registro de estadísticas de mercadería</i> .....	87
Tabla 24 <i>Cronograma mensual de capacitaciones</i> .....	89
Tabla 25 <i>Formato de inspección de productos</i> .....	91
Tabla 26 <i>Formato de control de auditorías</i> .....	92
Tabla 27 <i>Cronograma de auditorías a 12 meses</i> .....	93
Tabla 28 <i>Análisis de la cantidad óptima de pedido (total)</i> .....	95
Tabla 29 <i>Análisis del punto de reorden (total)</i> .....	97
Tabla 30 <i>Análisis del costo total logístico de inventario (total)</i> .....	98
Tabla 31 <i>Análisis del nivel de servicio por piezas (total)</i> .....	99

Tabla 32 <i>Análisis del índice de entregas completas (total)</i> .....	100
Tabla 33 <i>Análisis del índice de entregas a tiempo (total)</i> .....	101
Tabla 34 <i>Costo de implementación</i> .....	102
Tabla 35 <i>Flujo de caja de implementación (expresado en soles)</i> .....	103
Tabla 36 <i>Indicadores financieros</i> .....	104
Tabla 37 <i>Análisis comparativo en promedio de escenarios de la gestión de inventarios.</i>	105
Tabla 38 <i>Prueba de normalidad para los datos del nivel de servicio</i> .....	108
Tabla 39 <i>Estadísticos de muestras emparejadas para el nivel de servicio</i> .....	109
Tabla 40 <i>Estadísticos de la prueba T de Student el nivel de servicio</i> .....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Ubicación de la empresa.....	13
<i>Figura 2</i> Organigrama de la empresa .....	14
<i>Figura 3</i> Diagrama de Ishikawa .....	18
<i>Figura 4</i> Diagrama de Pareto .....	21
<i>Figura 5</i> Componentes del sistema de gestión de inventarios .....	30
<i>Figura 6</i> Conceptos claves en la gestión de existencias y almacén .....	34
<i>Figura 7</i> Componentes de la atención y el nivel de servicio .....	41
<i>Figura 8</i> Mediciones del nivel de desempeño del almacén .....	43
<i>Figura 9</i> Análisis de la cantidad óptima de pedido previo.....	60
<i>Figura 10</i> Análisis del punto de reorden previo.....	61
<i>Figura 11</i> Análisis del costo total logístico de inventario previo.....	62
<i>Figura 12</i> Análisis del nivel de servicio por piezas previo .....	63
<i>Figura 13</i> Análisis del índice de entregas completas previo.....	64
<i>Figura 14</i> Análisis del índice de entregas a tiempo previo .....	65
<i>Figura 15</i> Elementos encontrados en la limpieza general.....	69
<i>Figura 16</i> Programa de limpieza .....	70
<i>Figura 17</i> Diagrama de operación del proceso para ingreso de mercadería inicial .....	73
<i>Figura 18</i> Diagrama de operación del proceso para ingreso de mercadería final.....	76
<i>Figura 19</i> Diagrama de operación del proceso para salida de mercadería inicial.....	78
<i>Figura 20</i> Diagrama de operación del proceso para salida de mercadería final .....	80
<i>Figura 21</i> Procedimiento de trabajo estandarizado .....	82
<i>Figura 22</i> Evidencia de realización de inventarios .....	88
<i>Figura 23</i> Evidencia de capacitaciones .....	90
<i>Figura 24</i> Evidencia de auditorias.....	94
<i>Figura 25</i> Análisis de la cantidad óptima de pedido (total) .....	96
<i>Figura 26</i> Análisis del punto de reorden (total) .....	97
<i>Figura 27</i> Análisis del costo total logístico de inventario (total) .....	98
<i>Figura 28</i> Análisis del nivel de servicio por piezas (total).....	99
<i>Figura 29</i> Análisis del índice de entregas completas (total) .....	100
<i>Figura 30</i> Análisis del índice de entregas a tiempo (total).....	101
<i>Figura 31</i> Análisis comparativo en promedio de escenarios de las entregas completas...	106
<i>Figura 32</i> Análisis comparativo en promedio de escenarios de las entregas a tiempo .....	107

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Formula de la cantidad óptima de pedido.....	38
Ecuación 2 Formula del punto de reorden.....	38
Ecuación 3 Formula del costo total logístico .....	39
Ecuación 4 Formula del nivel de servicio por piezas .....	39
Ecuación 5 Cálculo del índice de entregas completas (IEC).....	45
Ecuación 6 Cálculo del índice de entregas a tiempo (IET) .....	46

## RESUMEN

La investigación se realizó con el objetivo de determinar en qué medida la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementará el nivel de servicio del almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021; se emplearon las dimensiones de entregas a tiempo y completas para la medición. Se desarrolló una metodología de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño preexperimental; la población corresponde a 1080 artículos y la muestra se determinó en 284.

El análisis muestra deficiencias respecto a ausencia de procedimientos, bajo nivel de capacitación, falta de metodología y ausencia de indicadores. Se desarrolló un sistema de cambios en base a la gestión en el área, la estandarización del trabajo, la gestión de inventario, la capacitación y los controles para mantener las buenas prácticas. A partir de ello, las entregas completas incrementaron de 87.4% a 95.8% y las entregas a tiempo de 87.3% a 96.1%; además, se verifica que la significancia de la prueba T de Student aplicada a periodos antes y después obtiene valores de 0.001 y 0.002, inferiores a 0.05. Se concluye que la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementará el nivel de servicio del almacén de repuestos automotrices de la empresa.

**Palabras claves:** Gestión, inventarios, entregas, completas, a tiempo.

## ABSTRACT

The research was carried out with the objective of determining to what extent the application of a probabilistic inventory model will increase the service level of the automotive spare parts warehouse of the company RSD TRUCKS, 2021; The dimensions of on-time and complete deliveries were used for measurement. An applied type methodology, quantitative approach, explanatory level and pre-experimental design was developed; the population corresponds to 1080 articles and the sample exceeds 284.

The analysis shows deficiencies with respect to the absence of procedures, low level of training, lack of methodology and absence of indicators. A change system was developed based on area management, work standardization, inventory management, training, and controls to maintain good practices. From there, complete deliveries increased from 87.4% to 95.8% and on-time deliveries from 87.3% to 96.1%; In addition, it is verified that the significance of the Student's t test applied to periods before and after obtains values of 0.001 and 0.002, less than 0.05. It is concluded that the application of a probabilistic inventory model will increase the service level of the company's automotive parts warehouse.

**Keywords:** Management, inventory, deliveries, complete, on time

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción general de la empresa

La empresa (RSD TRUCKS S.A.C.) que fue analizada en la siguiente investigación se dedica a la venta de repuestos automotriz y servicio de mantenimiento – reparación de camiones chinos a nivel nacional; Asimismo presta servicio de importación de repuestos.

Tabla 1

*Descripción general de la empresa*

Ítem	Información
<b>Razón Social</b>	R SD TRUCKS S.A.C
<b>RUC</b>	20606238780
<b>Actividad económica</b>	Principal: CIIU 4530 – Venta de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores. CIIU 4520 – Mantenimiento y reparación de vehículos automotores. CIIU 4661 – Venta al por mayor de combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y productos conexos
<b>Ubicación</b>	Calle Las Terrazas N° 215 – Independencia
<b>Contacto</b>	<a href="mailto:grosas@rsd-trucks.com">grosas@rsd-trucks.com</a> <a href="https://rsd-trucks.com/">https://rsd-trucks.com/</a>

Fuente: RSD TRUCKS

Como se detalló anteriormente y también se observa en la tabla anterior, la empresa se dedica, de forma principal a la venta de partes y productos para vehículos automotores, por lo que el área de almacén suele ser un espacio con gran cantidad de elementos de diferentes tamaños, composición y su orden es difícil de mantener por el alto nivel de rotación. Por otro lado, las actividades secundarias se centran en el mantenimiento de autos y la venta al por mayor de productos combustibles para vehículos. La empresa se encuentra ubicada en el distrito de Independencia, en la calle Las Terrazas N° 215, la cual se detalla en el siguiente mapa.

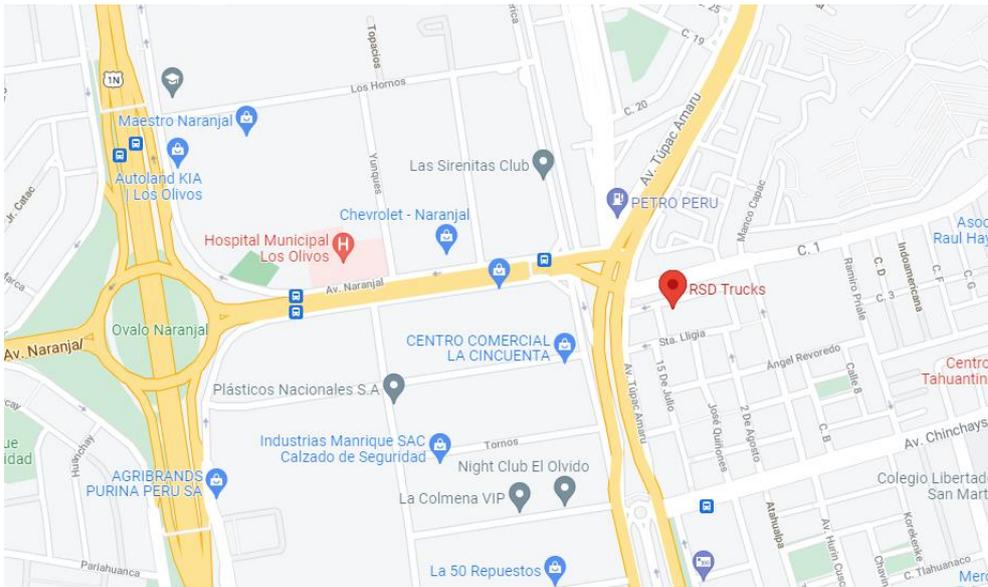


Figura 1 Ubicación de la empresa

Fuente: RSD TRUCKS

- Misión, Visión y Organigrama

**Misión:** La empresa se ha comprometido a ofrecer servicios y productos de manera personalizada bajo estándares de calidad con el fin de cumplir con las necesidades de nuestros clientes brindando repuestos y servicios con mano de obra de calidad.

**Visión:** Entre los lineamientos se desea buscar un posicionamiento como una empresa líder en ventas de repuestos y servicios para maquinaria china, logrando la satisfacción del cliente y fidelizar a los usuarios creando vínculos de confianza.

**Organigrama:** La empresa cuenta con un sistema organizado para la división de labores, lo cual no implica que cada trabajador se vincule con otros aspectos de la operación como mantenimiento, ventas o servicio técnico. La dirección de la empresa muestra el compromiso necesario para el éxito y crecimiento y ha dividido las acciones según el siguiente organigrama.

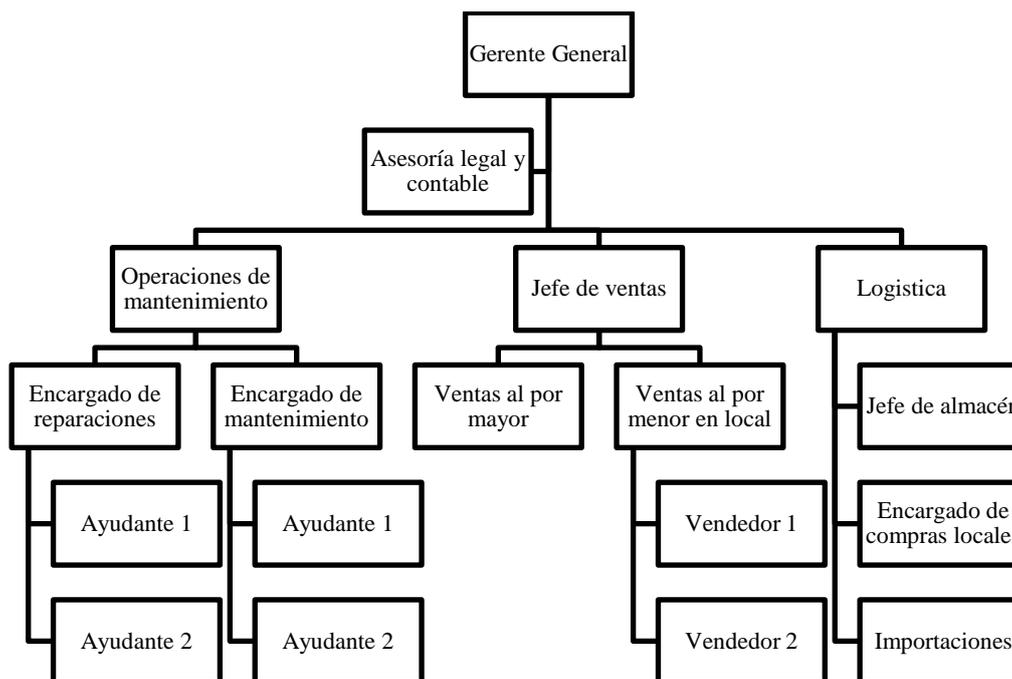


Figura 2 Organigrama de la empresa

Fuente: RSD TRUCKS

### Funciones del Área de Trabajo

**Operaciones de mantenimiento:** El área de mantenimiento de vehículos es una sección importante puesto que se encarga tanto del mantenimiento preventivo como en las reparaciones; a partir de ello, muchos de los clientes solicitan la compra de repuestos e implementos para sus vehículos lo cual permite generar confianza con el cliente. Los encargados del mantenimiento y reparaciones cuentan con ayudantes mecánicos para desempeñar sus labores y lograr las entregas a tiempo.

**Venta de repuestos:** El área de ventas se encarga de promocionar los productos a los clientes recurrentes y también posicionar la empresa en la zona; a partir de ello, se ha establecido una división de ventas al por mayor, es decir, a clientes con gran frecuencia de compras como talleres, sucursales de ventas o mecánicos, en tanto que la división de ventas al por menor se da en el propio local donde se cuenta con 2 vendedores para el tema.

**Logística:** Esta sección comprende las labores de abastecimiento y almacenamiento de los repuestos, por lo tanto, se ejecutan labores como el inventario de repuestos, compras e importaciones y la gestión de las actividades para conservar de forma adecuada los productos

que se destinan a la venta. Para profundizar en las actividades logística del almacén se menciona lo siguiente.

- Ingreso de mercadería: Se debe recibir los repuestos, verificar su estado de conservación y calidad, el empaque en adecuadas condiciones y contabilizar las cantidades según la guía de remisión.
- Mantenimiento de productos: Los repuestos requieren de limpieza, lubricación y gestión para su adecuada conservación y así mantenerse listos para la venta.
- Inventarios: De forma secuencial se debe contabilizar la mercadería a fin de no presentar faltantes ni cantidades inexactas según el sistema y así aprovisionar al área de ventas para la entrega de productos.
- Entrega de piezas: Al realizarse la compra, el cliente pasa al área de despacho donde el encargado entrega el producto y se verifica sus condiciones.

## **1.2. Realidad problemática**

En el escenario internacional en Budiani et al. (2021) se comenta que el inventario es una parte importante de la planificación de producción y ventas; por lo tanto, su gestión juega un papel importante para varios sectores de la industria manufacturera o industrial en la determinación de la cantidad de costos de producción y la cantidad de ganancias obtenidas. La presencia de inventario hace que la empresa proporcione costos de inventario, cuanto más económico es el nivel de pedidos en el inventario, óptimo es el costo de inventario que debe gastar. A lo largo del tiempo, la gestión de inventario se desarrolla de forma más complicada debido a aumentando la incertidumbre en la gestión de un negocio, para superar los elementos de incertidumbre y complejidad, se utilizan varios métodos para gestionar el inventario desde el inicio de los métodos de inventario y técnicas computacionales con el uso de probabilidades, donde ambos se utilizan como una alternativa para incluir la incertidumbre en el juicio humano en los cálculos

Asimismo, en Fabricio et al. (2020) se menciona la importancia de la gestión de inventarios para el desempeño de las operaciones, en tanto que la implementación de un sistema trae

grandes beneficios en las empresas relacionadas al sector automotriz. Por otro lado, los costos de almacenamiento representan una parte relevante del capital de las empresas; por lo tanto, la importancia de la gestión de inventarios ha crecido debido al aumento de la complejidad y dimensión de la cadena de suministro. Uno de los sistemas más tradicionales en este sentido es la cantidad de pedido económico (EOQ) que es ampliamente utilizado y citado en el área de gestión de operaciones, dado que tiene como objetivo minimizar el costo de producción determinando el lote ideal con una simple ecuación. Adicionalmente, se menciona que, en las últimas décadas, la industria automotriz se ha beneficiado de las mejoras de modelos tradicionales; sin embargo, no siempre las soluciones de sistemas de gestión son aplicables a la industria automotriz.

De forma similar, en Singh y Verma (2018) se indica que la gestión de inventarios es clave para la cadena de suministros. En este sentido, el alcance de la gestión de inventario se refiere a las líneas finas entre el tiempo de reabastecimiento y los costos de mantenimiento de inventario, gestión de activos, pronóstico de inventario, valoración de inventario, visibilidad de inventario, precio de inventario futuro previsión, inventario físico, espacio físico disponible, gestión de calidad, reabastecimiento, devoluciones y defectos y previsión de la demanda. Por lo tanto, equilibrar estos requisitos en competencia conduce a niveles óptimos de inventario, que es un proceso continuo a medida que las necesidades de la empresa cambian y reaccionan al entorno más amplio. Finalmente, se indica que la gestión de inventario es la parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla la eficiencia, flujo y almacenamiento efectivo, directo e inverso de bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el punto de consumo con el fin de cumplir con los requisitos del cliente.

En el escenario local en Ángulo (2019) también se ha evidenciado la importancia de la gestión de inventarios para optimizar el uso de los recursos en las empresas, en tanto que no se desea generar pérdidas ni exceso de costos de almacenamiento a causa de la gran cantidad de stock; si bien es cierto que se requiere un nivel de inventarios para atender la demanda, este no debe ser tan excesivo para ocasionar pérdidas. A partir de dichos lineamientos se han empleado diversos métodos de cálculo a fin de predecir las fluctuaciones y sobrellevar las inestabilidades en la demanda de ciertos productos para el abastecimiento eficiente; además

el uso de herramientas matemáticas y estadísticas permite efectuar un mejor cálculo con base a los datos históricos a fin de lograr un mejor desempeño del almacén.

Para Pérez y Wong (2018) el exceso de mercadería requiere de un mayor gasto en vigilancia y mantenimiento, por lo que la gestión de inventarios colabora en la conservación de cantidades adecuadas para cubrir la demanda estimada. En la búsqueda de una mejor gestión de las existencias se han diseñado estrategias para la organización, minimización de costos y sobre todo, la calidad del servicio, puesto que el cliente debe contar con la mercadería que requiere para que la empresa se posicione con una percepción positiva en el mercado. Un aspecto clave es la planificación de los inventarios a través del análisis ABC con la finalidad de clasificar los artículos según su importancia o valor, lo cual se basa en el principio de Pareto y ello permite mejorar la distribución y orden en el área.

De acuerdo con Chong et al. (2018) el nivel de servicio considera un equilibrio entre el tiempo y calidad de las entregas, siendo este un aspecto dentro de la evaluación de la gestión de inventarios y desempeño logístico. A partir del crecimiento de las exportaciones en nuestro país, las empresas han adoptado novedosos sistemas para administrar las existencias, todo ello tomando en cuenta que se debe satisfacer al cliente que posee una visión crítica sobre las operaciones. Se comenta que existen otros indicadores del nivel de desempeño como los costos (debido a que influyen de forma directa en la utilidad), el tiempo de despacho, la disponibilidad de productos, la productividad de mano de obra, el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento, entre otros.

En el análisis de la realidad problemática local, se menciona el escenario inicial de la empresa en estudio; por lo tanto, se efectuó un análisis exhaustivo sobre las deficiencias encontradas dentro del funcionamiento operativo del almacén. A partir de la recolección de dichos datos, se desarrolló un diagrama de causa – efecto para determinar la problemática central, este se divide según los enfoques de las 6M a fin de organizar las ideas de forma clara y precisa. Por otro lado, se realizó el análisis de Pareto a fin de identificar los aspectos que generan mayor impacto sobre el problema principal, ello con la ayuda de expertos del trabajo en el área de almacén. La información descrita se presenta a continuación.

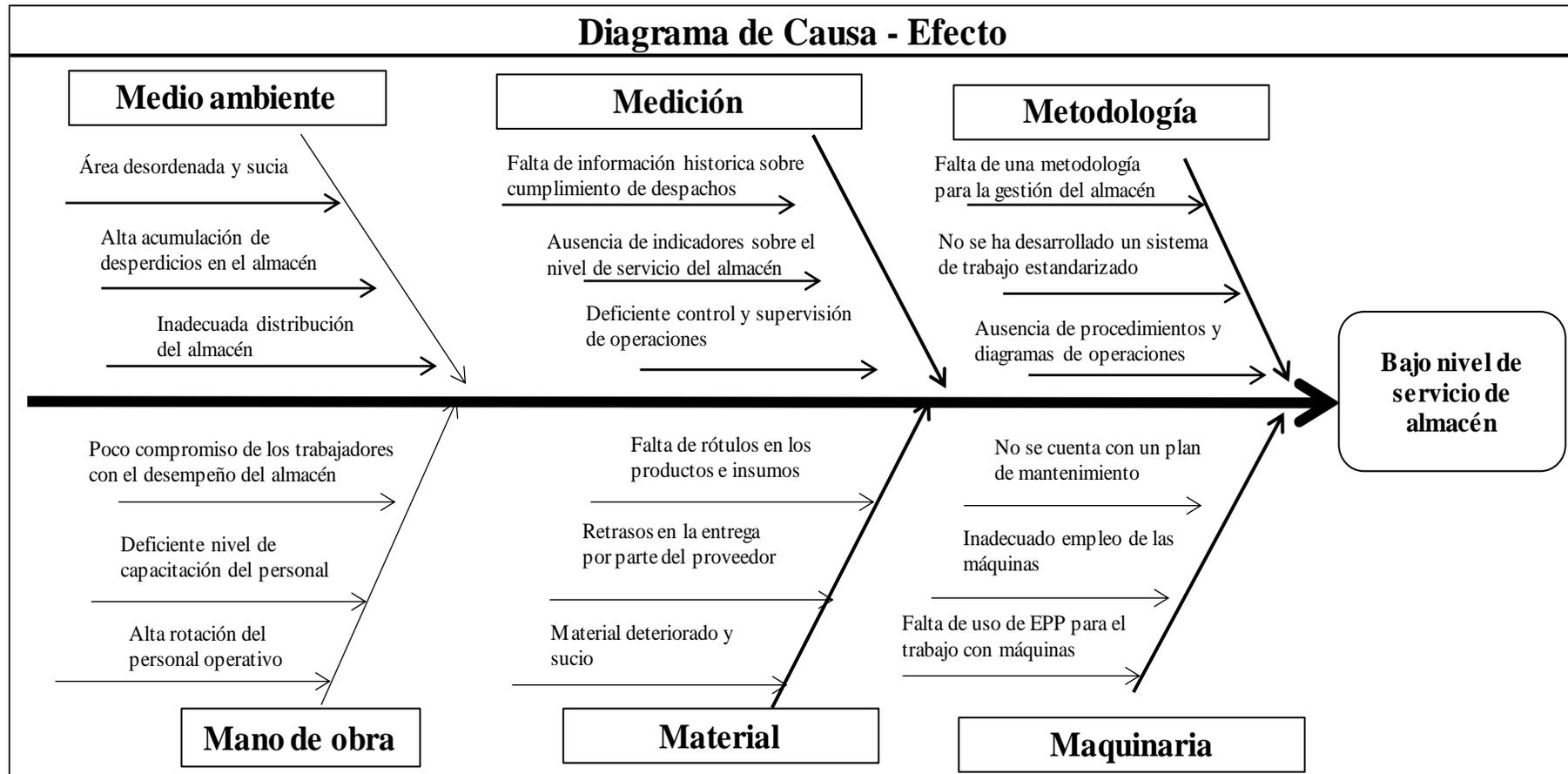


Figura 3 Diagrama de Ishikawa

En la figura 3 del diagrama de causa efecto ha agrupado las deficiencias según el enfoque de cada caso; en primer lugar, respecto al medio ambiente se menciona el área desordenada, la alta acumulación de desperdicios y la inadecuada distribución del almacén. Por otro lado, el análisis de los aspectos de la medición indica la falta de información histórica sobre el cumplimiento de los despachos, la ausencia de indicadores sobre el nivel de servicio del almacén y el deficiente control o supervisión de las operaciones en el sector. Otro punto importante son las deficiencias relacionadas a la metodología tales como la ausencia de procedimientos y diagramas de operaciones, no se ha desarrollado un sistema de trabajo estandarizado y se evidencia la falta de metodología para la gestión del almacén.

En el análisis de la mano de obra se indica el poco compromiso de los trabajadores con el desempeño del almacén, el deficiente nivel de capacitación del personal operativo respecto a los temas de gestión de existencias y la alta rotación de los trabajadores, puesto que muchas veces el personal no perdura en el puesto. Asimismo, se han identificado deficiencias en el material del almacén y para ello se indica la falta de rótulos en los productos e insumos, lo cual dificulta su hallazgo, se observan retrasos en la entrega de materiales por parte del proveedor y el material muchas veces se encuentra sucio y deteriorado. Por último, respecto a la maquinaria se menciona la falta de un plan de mantenimiento interno, el inadecuado empleo para el almacén y la falta de EPP en su uso para el trabajo operativo.

A partir de las deficiencias encontradas, se determinó que el problema central fue el bajo nivel de servicio de almacén y para comprender más a fondo la realidad se recurrió a 5 expertos en el trabajo y que se encuentran relacionados con el tema de inventarios y gestión del almacén, los cuales procedieron a puntuar cada una de las causas con 10 puntos para el factor más impactante y 0 para el factor que menos influencia logra sobre el problema principal y las puntuaciones de cada causa se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla 2

*Puntuaciones de causas según expertos del área almacén*

N°	Descripción de causa específica	Punt.	Frec. Relativa	Frec. Acumulada
1	Falta de una metodología para la gestión del almacén	98	20.9%	21%
2	Ausencia de indicadores sobre el nivel de servicio del almacén	95	20.3%	41%
3	Ausencia de procedimientos y diagramas de operaciones	92	19.6%	61%
4	Deficiente nivel de capacitación del personal	88	18.8%	80%
5	Deficiente control y supervisión de operaciones	24	5.1%	85%
6	Falta de información histórica sobre cumplimiento de despachos	20	4.3%	89%
7	Inadecuada distribución del almacén	13	2.8%	92%
8	Falta de rótulos en los productos e insumos	9	1.9%	94%
9	No se ha desarrollado un sistema de trabajo estandarizado	7	1.5%	95%
10	Área desordenada y sucia	5	1.1%	96%
11	Retrasos en la entrega por parte del proveedor	5	1.1%	97%
12	Poco compromiso de los trabajadores con el desempeño del almacén	4	0.9%	98%
13	Inadecuado empleo de las máquinas	3	0.6%	99%
14	Alta acumulación de desperdicios en el almacén	2	0.4%	99%
15	No se cuenta con un plan de mantenimiento	1	0.2%	99%
16	Alta rotación del personal operativo	1	0.2%	100%
17	Material deteriorado y sucio	1	0.2%	100%
18	Falta de uso de EPP para el trabajo con máquinas	1	0.2%	100%
<b>Total</b>		<b>469</b>	<b>100%</b>	

En la tabla 2 se observa el ordenamiento de las causas según su nivel de impacto sobre el problema central; en primer lugar, el factor más importante fue la falta de una metodología para la gestión del almacén con 98 puntos y el 20.9% de frecuencia, seguido por la ausencia de indicadores sobre el nivel de servicio del almacén con 95 puntos y 20.3% de frecuencia; otras causas importantes fueron la ausencia de procedimientos y diagramas de operaciones con 92 puntos y el deficiente nivel de capacitación del personal con 88 puntos. Por otro lado, con una menor influencia se mencionan el deficiente control y supervisión de operaciones con 24 puntos, la falta de información histórica sobre cumplimiento de despachos con 20 puntos y la inadecuada distribución del almacén con 9 puntos, para mayor detalle ver el

formato de cuestionario y base de datos en los anexos de la presente investigación. Para graficar el escenario descrito se presenta el diagrama de Pareto.

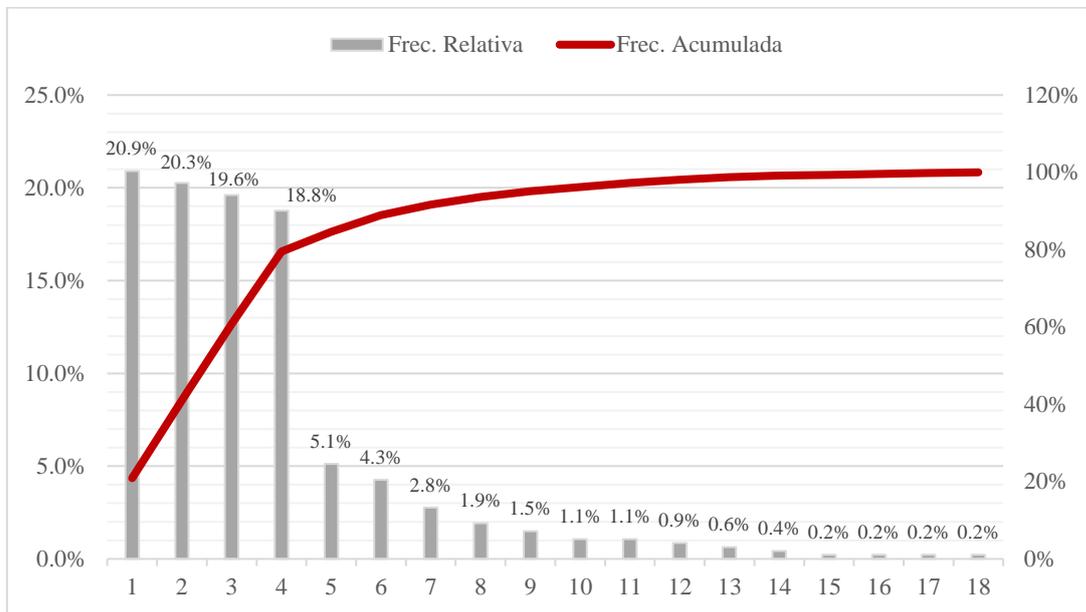


Figura 4 Diagrama de Pareto

En la figura 4 del diagrama anterior muestra las frecuencias relativas a modo de barras y la frecuencia acumulada en una curva donde se observa que la intersección y quiebre de la curva se da en la cuarta causa, lo cual indica que se cumple el principio de Pareto que señala que el 20% de las causas explican el 80% del problema principal. En este sentido, se deben solucionar las deficiencias respecto a la falta de una metodología de gestión, la ausencia de indicadores, no contar con procedimientos y diagramas y el deficiente nivel de capacitación del personal; de esta manera será posible lograr un impacto positivo e importante en el problema principal del bajo nivel de servicio de almacén.

### 1.3. Justificación

#### 1.3.1. Justificación práctica

La justificación práctica se refiere a cómo la investigación realizada ayudará a solucionar los problemas de una organización o que permita mejorar la situación actual (Valderrama, 2019). En este caso, se busca que el modelo probabilístico de inventarios basado en la metodología EOQ logre incrementar el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices, el cual a la fecha es deficiente, puesto que un bajo nivel de servicio, representado por los indicadores de entregas dentro de plazo de **87.3%** y el indicador de entregas completas de **87.5%**, ambos indicadores evidencian falencias en su gestión, siendo un problema en el área de inventarios a resolver de manera inmediata. Dicho modelo de inventarios se utiliza puesto que se busca definir la cantidad óptima de pedido, el punto de reorden, reducir el costo total logístico de inventario, esto justificaría la aplicación del modelo de propuesta que forma parte de esta investigación. El periodo de análisis previo comprende de 6 meses (enero-junio) del 2021, datos proporcionados por la empresa.

Tabla 3

*Situación inicial del nivel de servicio de almacén*

Entregas completas			Entregas a tiempo		
Pedidos completos	P.Totales	IEC	Pedidos a tiempo	P.Totales	IET
614	702	87.5%	612	702	87.2%
643	727	88.4%	638	727	87.8%
623	718	86.8%	612	718	85.2%
558	649	86.0%	562	649	86.6%
646	730	88.5%	660	730	90.4%
612	698	87.7%	605	698	86.7%

### 1.3.2. Justificación teórica

La justificación teórica de esta investigación está dada por la importancia que tiene la investigación de un problema en el desarrollo de una teoría científica, esto es, explicar si va servir para refutar resultados de otras investigaciones en debate o ampliar un modelo teórico. (Ñaupas et al, 2018). Para esta investigación, el uso del modelo de inventarios emplea la teoría de Harris-Wilson con demanda probabilística para responder de una manera más adecuada a las exigencias reales de capacidad de respuesta de un almacén, en tanto que la teoría sobre el nivel de servicio en almacenes se respalda en las últimas actualizaciones en materia de gestión de inventarios y almacenes desarrollada ampliamente por autores contemporáneos.

### 1.3.3. Justificación económica

La justificación económica de esta investigación es un aspecto que también se valora y se pondera según el tiempo de aplicación, el costo de los recursos empleados y los beneficios económicos que logren obtenerse al llevar a cabo el estudio (Hernández & Mendoza, 2018). En este caso, los beneficios derivados de la aplicación del modelo probabilístico de inventarios permitirán generar ahorros en los costos totales de inventario, asimismo incrementar el nivel de servicio, lo que conlleva a su vez al aumento de las ventas de la empresa por despachos completos y realizados dentro del plazo previsto por el cliente final.

## 1.4. Antecedentes

### 1.4.1. Antecedentes internacionales

Según Shanmugaraja, Manojkumar, Govarthan y Nandhakumar (2020) en “Analyzing Inventory Management System in Textile Spinning Mill for Improving Productivity”, el objetivo principal fue la aplicación de un sistema de gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio y productividad en el almacén. Se cuenta con una investigación de tipo aplicada de enfoque cuantitativo, de diseño experimental y de nivel explicativo. La población corresponde a la totalidad de pedidos despachados por la empresa y la muestra se determina en los pedidos entregados desde el 2018 al 2019. La técnica para la recolección de datos fue la observación directa apoyada en fichas. Los resultados muestran que la administración del almacén mejoró en gran manera, puesto que los indicadores, de la conservación de productos terminados incrementó en 9.6%, el progreso del trabajo aumentó en 26% y los desperdicios se redujeron en 40%. Respecto a la gestión de inventarios, se logró un incremento del índice de rotación del 12.2%, además el periodo de conversión de inventario mejoró de 49.3 a 30 días. Se concluye que la empresa posee ventajas en la gestión, pero el capital de trabajo es su punto débil y las instalaciones deficientes y falta de uso de las maquinarias modernas son las principales barreras para el crecimiento.

De acuerdo con Ali et al. (2020) en “Improved MRO Inventory Management System in Oil and Gas Company: Increased Service Level and Reduced Average Inventory Investment”, el objetivo principal fue desarrollar un sistema de gestión de inventarios para incrementar el nivel de servicio. En este sentido, se menciona que la gestión de inventarios no es una tarea fácil, ya que cuando su nivel no se gestiona adecuadamente, perturba la cadena de suministro de la empresa en términos de baja productividad (por falta de inventario) y mayor inversión (por acceso al inventario); por tanto, el control y gestión son las compensaciones entre la inversión y el nivel de servicio. En la investigación se ha utilizado una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño experimental; por otro lado, la técnica de recolección de datos fue la observación directa a través de fichas de inventarios. En el desarrollo de los resultados se observan mejoras como el empleo del sistema de clasificación ABC para el orden del inventario, el análisis probabilístico de la

demanda y la estimación de un nivel de stock que equilibra el gasto. A partir de los cambios se obtiene un incremento del nivel de servicio hasta en 98%, en tanto que se observa un ahorro económico de USD \$ 490,799 dólares por el mejor control. Finalmente, se concluye que los modelos probabilísticos de gestión de inventarios impactan de forma positiva en el nivel de servicio.

En la investigación de Álvarez et al. (2020) denominada “Inventory Management Practices during COVID 19 Pandemic to Maintain Liquidity Increasing Customer Service level in an Industrial Products Company in Mexico”; el objetivo principal fue aplicar los lineamientos de un modelo probabilístico de inventarios para observar un cambio positivo en el nivel de servicio. En la investigación se ha utilizado una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño experimental; por otro lado, la técnica de recolección de datos fue la observación directa a través de fichas de inventarios. El proceso de despliegue consideró un estudio ABC, análisis de la demanda histórica, días de cobertura de inventario de producto, análisis de los componentes de tiempo de entrega del centro de distribución, para implementar una política de control de inventario mínimo y máximo para el portafolio de productos A y fabricar productos clasificados como B y C bajo pedido. En los resultados se comenta que la implementación de la mejora logró un incremento en el nivel de servicio hasta un 5% a partir del cuarto trimestre de 2019, el ahorro anual representó USD \$ 530,785 dólares y la empresa ha implementado esta buena práctica a nivel nacional en sus otras plantas de fabricación y centros de distribución

Para Shivaji y Khairnar (2018) en “Impact of Inventory Management on productivity with special reference to medium scale manufacturing industries of Nasik Industrial Estate”, la finalidad fue aplicar un sistema de gestión de inventarios para incrementar la productividad en una empresa manufacturera. Se comenta que la gestión eficaz del inventario puede lograr una disminución sistemática del costo de producción. Existen técnicas de análisis de inventarios como ABC, VED, SDE, entre otros que logran reducir el costo de producción. Se cuenta con una investigación de tipo aplicada de enfoque cuantitativo y de nivel exploratorio – descriptivo. Los resultados muestran que, ante cambios en el sistema de gestión de inventarios, tal como la implementación del método ABC, el 66% de los trabajadores menciona que se logró una mejora de la productividad, además de y el 76% considera que también se logra un ahorro de tiempo en el desarrollo de actividades y el 42%

ha observado una reducción de costos. Por lo tanto, se concluye que la gestión de inventarios es uno de los aspectos importantes en las industrias manufactureras.

Asimismo, para Ferrer, Sinning y Martínez (2017) en “Diseño y modelación de un sistema de gestión de inventarios orientado a la reducción de costos e incremento del nivel de servicio para una empresa comercializadora de la ciudad de Barranquilla”, el objetivo principal fue desarrollar un sistema de gestión de inventarios para lograr un incremento del nivel de servicio, así como la reducción de costos. En este sentido, se desarrolla una metodología de enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y de nivel descriptivo – explicativo. En el diseño del modelo se empleó un software especializado para simular los flujos y evaluar el impacto previo en los indicadores. La gestión de cambios desarrolló un sistema ABC para el ordenamiento de los productos, control de las operaciones mediante el rediseño de procesos de despacho y almacenamiento, en tanto que un factor clave fue la revisión periódica de los stocks para conocer la cantidad de pedido a solicitar. En los resultados se observa un incremento del nivel de servicio en 7.35%, lo cual refleja un impacto positivo; por otro lado, se observa un ahorro económico de 16.6% en los costos de inventario y de forma complementaria, las ventas perdidas se reducen en 65%.

#### **1.4.2. Antecedentes nacionales**

En el trabajo realizado por Del Castillo y Farfán (2021) denominada “Impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el nivel de servicio de una empresa luminaria”, la finalidad fue aplicar los lineamientos del modelo probabilístico de la gestión de inventarios para lograr cambios positivos en el nivel de servicio, expresado a través de despachos. En este sentido, el impacto fue medido mediante los indicadores de entregas perfectas, entregas a tiempo, devoluciones y el tiempo de ciclo de pedido. La investigación desarrolló una metodología de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño experimental; por otro lado, la técnica de recolección de datos fue la observación directa mediante fichas de toma de inventarios y despachos. Los cambios se centran en la capacitación del personal a fin de mejorar el desempeño, nuevos diagramas de procesos, la clasificación ABC de productos y la aplicación de la metodología 5S para mejorar el orden en el área de almacén. Los resultados muestran una mejora dado que los despachos completos se incrementan de 81% a 95% en el escenario previo y posterior, respectivamente; de forma similar sucede con los

despachos a tiempo que aumentan desde 68% a 95% y de forma complementaria, el tiempo de ciclo tuvo una disminución de 1.16 días. Por lo tanto, se concluye que la implementación de un modelo para la gestión de inventarios incrementa el nivel de servicio.

De acuerdo con Delgadillo (2020), en su investigación “Aplicación de la gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio al cliente en una empresa Retail, Huachipa – 2020” se realizó con el objetivo de determinar si el desarrollo del inventario mejora el nivel de servicio. La metodología que se utilizó fue de enfoque cuantitativo, de tipo básico y cuasi experimental; asimismo, se comenta que la población y muestra fueron las anotaciones en las fichas de entrega de pedidos durante 24 semanas (12 previas y 12 posteriores a la entrega). Además, se utilizó la técnica de recolección de datos a través de la observación y documentación. Para lograr los cambios positivos en la entrega de mercadería se desarrolló una clasificación ABC, se elaboró un Kardex, se hizo un manual de procedimientos de almacenamiento, despacho y recepción y al final se hizo un control de monitoreo para el funcionamiento del proceso. En conclusión, se logró elevar el nivel de servicio en 17,1%. Asimismo, se mejoraron los indicadores de los Pedidos de Entrega Completos en 10% y los Pedidos de Entrega a Tiempo en 8.5%. Por último, se recomienda replicar esta metodología debido al incremento de ganancia de S/. 46 000 soles.

En Cárdenas y Roldán (2020) en su trabajo “Gestión de Inventarios para la mejora del nivel de servicio en el canal corporativo de una empresa textil, SJM, 2020”, la finalidad fue implementar el modelo probabilístico de gestión de inventarios para incrementar el nivel de servicio en los despachos de la empresa. En la empresa se observó una problemática relacionada con la pérdida de clientes, pago de penalidades por retrasos, altos tiempos de entrega e inconvenientes con la falta de stock; por lo tanto, se utilizó la gestión de inventarios para mejorar dicha situación. Se cuenta con una metodología de investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño experimental; asimismo, la población y muestra fueron los despachos durante 8 semanas (4 previas y 4 posteriores). El análisis estadístico de los resultados luego de la implementación de cambios evidencia un incremento del nivel de servicio a través de las entregas perfectas de 8.76%; asimismo, las conformidades de entregas se incrementaron en 7.7% y el tiempo de las entregas a tiempo aumentaron en 1.3%. Por lo tanto, se concluye que el modelo de gestión de inventarios mejora el nivel de servicio.

Según Alca (2019) en “Efecto de la aplicación de un modelo de gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio al cliente en una distribuidora de agua”, el objetivo principal fue determinar el efecto que causa la gestión de inventarios en el nivel de servicio y para ello fue necesario el cumplimiento de objetivos específicos como el análisis de la situación inicial, la identificación de puntos críticos, la proyección de la demanda en base a los datos históricos, la aplicación del modelo y la evaluación en el nivel de servicio. La investigación desarrolló una metodología de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño experimental; por otro lado, la técnica de recolección de datos fue la observación directa mediante fichas de toma de inventarios y despachos. Los resultados muestran que en el análisis situacional se emplearon instrumentos como el diagrama de Ishikawa para determinar las deficiencias y el árbol de objetivos para plantear alternativas de mejora. Los datos mostraron un incremento del nivel de servicio en 5.10%; por otro lado, la aplicación del modelo permite una reducción el 72.53% de las ventas pérdidas anuales, lo cual expresa un beneficio económico de S/ 2,270 soles.

En Fuertes (2017) “Implementación de un modelo de gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio en la empresa ESLAPS PERÚ SAC, Surco, 2017”, la finalidad fue implementar un modelo de gestión de inventarios para incrementar el nivel de servicio en la mencionada empresa; para ello fue necesario evaluar las dimensiones de atención al cliente y tiempo de respuesta. Se cuenta con una metodología de investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño experimental; adicionalmente, los instrumentos de recolección de datos fueron el Kardex, el registro de inventarios y los registros de órdenes de compra. En el análisis de los resultados se observa la aplicación del sistema ABC para la clasificación de los productos; asimismo, se calculó el tiempo de picking cercano a los 58 segundos, se presentó un nuevo layout del almacén, se realizó un seguimiento a los plazos de entrega y se evaluó la rotación de inventarios. Los resultados mostraron una mejora en los indicadores de despachos, dado que los reclamos se redujeron de 12 a 4 durante un año y el tiempo para la entrega disminuyó de 55 a 28 segundos. Por lo tanto, se concluye que la implementación de un modelo para la gestión de inventarios incrementa el nivel de servicio.

## 1.5. Bases teóricas

### 1.5.1. Variable independiente: Modelo probabilístico de inventarios

De acuerdo con Flamarique (2017) la gestión de inventarios es el proceso de administrar las existencias dentro del almacén para contar con la información necesaria y atender los pedidos debido al flujo constante de mercancías; en otras palabras, es la colaboración entre las áreas encargadas de la organización de los inventarios a fin de cumplir con los objetivos al menos costo posible. En este sentido, se requiere de la participación de los encargados de compras, contabilidad, administración, proveedores, entre otros para establecer un orden de trabajo y satisfacer las exigencias del cliente.

En Ahmed et al. (2015) se comenta que el mercado actual, en un entorno de globalización, mantiene un sistema inestable y desordenado de flujo de mercancías, por lo que es necesario emplear el avance de la tecnología para la toma de decisiones sobre el abastecimiento de la empresa. El exceso de acumulación de existencias es un aspecto que puede colaborar en el cumplimiento de la entrega de pedidos, pero resulta perjudicial para la rentabilidad de la empresa debido a los altos costos de mantenimiento y almacenamiento que requiere; por lo tanto, es necesario el fortalecimiento de la cadena de suministros para lograr un servicio de calidad.

Para Meana (2017), el objetivo de la gestión de inventarios es para verificar el tipo de existencias que existe en una empresa haciendo un recuento de todos los materiales con lo que se cuentan. Para tal caso, es necesario tener una base de datos con las existencias que se tienen en la empresa. Por consiguiente, es necesario hacer inventarios para tener la valoración pormenorizada de las mercancías. Dichos inventarios sirven para confrontar las cantidades de mercancías que se consignaron en la base de datos de la empresa con los que existen en el almacén.

De esta forma, según Anaya (2015) se tendrán a la mano las identificaciones sobre las existencias y se sabrá los beneficios y pérdidas que hay en el año contable, pero, por otra parte, nos ayudará a saber los diferentes productos que están en rotación. Asimismo, se

podrán tomar decisiones acerca de la distribución y estadísticas en el almacén, ya que tendremos a la mano toda la información requerida sobre el stock.

En palabras de Ladrón (2020), es menester llevar un inventario del proceso productivo de cada empresa y de esta forma llevar el control de todos los artículos, si es que hay sobreproducción, y así saber los costes y sobrecostes de estos. Entonces, la gestión de stock es la capacidad que se tiene para organizar y controlar los productos de forma física e informática en un momento determinado. En la siguiente figura se comentan los componentes en general del sistema de gestión de inventarios

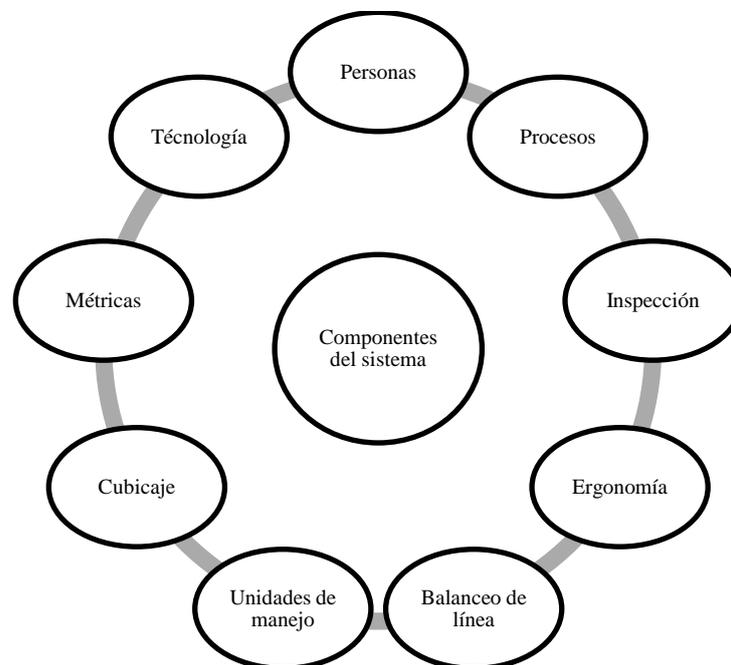


Figura 5 Componentes del sistema de gestión de inventarios

Fuente: Ladrón (2020)

En la figura 5 se observa que los componentes de la gestión de inventarios se basan en elementos como las personas que trabajan en el área, los procesos que se desarrollan, la inspección del trabajo, la ergonomía necesaria para las labores, el balanceo de la línea de actividades, el manejo de las unidades, el cubicaje del área del almacén, las métricas del nivel de desempeño y la tecnología empleada para la gestión de existencias.

Para Brenes (2015) la gestión adecuada del stock depende de varios factores por lo que no hay una fórmula que permita hacer una buena gestión, ya que este depende de distintos

factores y de la organización de la empresa, al rubro que se dedique, las actividades que realicen, los productos que comercien, el tiempo de duración de estos, entre otros aspectos más. Por lo tanto, es importante tener una buena gestión del stock que garantice la venta de los productos sin exceder los costes. Por eso, es necesario implementar un buen proceso de gestión que permita un nivel óptimo en el control del stock y que regule la entrada y salida de los productos en demanda sin que se produzcan rupturas.

Por otro lado, de acuerdo con Meana (2018), los criterios para la clasificación de los componentes de la gestión de inventarios son los siguientes:

- Temporal. A pesar de ser un inventario poco fiable (problemas por rotura de stock, venta de productos, realización de pedidos, etc.) es utilizado por empresas pequeñas que no tienen al día el inventario del stock por lo que generalmente hacen un conteo del producto en el momento.
- Cíclico o Rotativo. Este tipo de inventario permite hacer el conteo de los productos de alta y baja rotación. En este se marcan los artículos según lo anotado en almacén, se agrupan por coste y rotación, y se categorizan los artículos en intervalos definiendo los intervalos con el tiempo de recuento. Con este sistema se obtendrá minimizar el monto de inversión, controlar el inventario de todos los productos y controlar las mercancías que se necesitan en el stock.
- Por familias. Aquí se divide el inventario por familia, productos, secciones, etc.; de tal forma, se hace el inventario en las mismas instalaciones o almacén en un lapso determinado sin tener que cerrar el negocio.
- Por estanterías. Este es uno de los inventarios más utilizados. Aquí los productos se localizan en la misma estantería y separados por familias, secciones, etc. Así, se facilita el inventario en la gestión de las mercancías. Los productos de más alta rotación deben estar en los niveles bajos y medios de los estantes para que sean más fáciles de recoger por los clientes.

- Otros, tales como el inventario de anticipación donde se adelantan los pedidos en los periodos de alta demanda de algunos productos; el inventario de tránsito, que es el inventario de los productos solicitados a los proveedores, aquí se anota los productos que se han pedido y que aún no han llegado; el inventario mínimo de algunos productos del almacén y el inventario de previsión, con la finalidad que no falten algunos productos se hace inventario a aquellos que posteriormente nos pueden hacer falta.

Asimismo, en Salas (2017) se manifiesta que la gestión de existencias tiene como objetivos equilibrar los tiempos de tránsito y generación de los productos hasta que lleguen al cliente y reducir los gastos hasta el mínimo posible, almacenar la menor cantidad de productos de acuerdo con las necesidades y movimiento del mercado para reducir los costos; evitar el quiebre de la fluidez entre la demanda del producto y las necesidades del cliente y dar facilidades a los clientes.

Según Daniel, Busola y Johnson (2019) aunque parezca contradictorio, es necesario almacenar la menor cantidad de bienes para reducir al máximo los costos; pero, por otra parte, hay que disponer de una buena cantidad de productos para mantener satisfecha la demanda de este. Entonces, la gestión de existencias consiste en equilibrar la cantidad de productos y a la vez satisfacer la demanda del cliente. Asimismo, esto se logrará sabiendo qué productos almacenar, la cantidad de cada uno de ellos, el costo del almacenamiento y el tiempo que estarán almacenados.

De acuerdo con López (2019), se deben realizar inventarios periódicos para conocer con exactitud las existencias físicas con las que se cuentan. Asimismo, el inventario debe ser cotejado con la base de datos con la que se cuenta y así controlar los productos con los que se cuenta en stock. Por lo tanto, es importante el inventario físico, ya que de esta manera nos acerca a los niveles de material con que se cuenta y una aproximación del consumo real.

Arenal (2020) manifiesta que los inventarios son competencia de varias áreas, tales como la administración, la logística, compras y sobre todo del área contable de la empresa, por eso se le llama inventario contable, los cuales consisten en aumentar o disminuir nuestro inventario la entrada o salida de los productos, por lo mismo que no hay recuento físico no

se cuentan los productos que quedan en almacén. No obstante, cuando se hace un recuento físico en determinado periodo de tiempo, se llama un inventario extracontable. En este caso se olvida de los datos contables y se pasa a la realidad del almacén. Así se toma en cuenta los productos deteriorados, robos, errores en la administración, etc.

Para Masudin et al. (2018) la importancia del inventario físico se basa en que se puede revisar y verificar todo lo que se anotó en los registros contables, se confirma la rotación que tienen los productos, se puede corroborar los productos que se encuentran en mal estado y que son pérdida (esto en el caso de los productos perecibles o que se detecte una falla en el almacenamiento) y se puede hallar bienes de capital obsoleto a la cual se le debe dar de baja.

Asimismo, para Panday y Navanti (2021) el realizar un inventario físico implica informar a los empleados e involucrarlos en el proceso, señalar las fechas y horas que se realizarán los conteos, además tratar que sean en días de poca actividad. También se complementa con la limpieza y organización de los almacenes que faciliten el trabajo, anotar en detalle las características de todos los bienes por categorías y medidas y ordenar los productos de acuerdo con la demanda de estos, para su rápida movilización; de esta forma, los empleados podrán ubicar y utilizar adecuadamente un determinado producto.

Para Flamerique (2017), la gestión de almacén consiste en la reducción al máximo de las operaciones de manutención, de errores y el tiempo de dedicación que se le da al almacenamiento de los productos. Sus objetivos son el facilitar las entregas rápidas y con el control debido, saber con qué productos se cuenta, en dónde están y la cantidad de estas, maximizar el espacio de almacenamiento; es decir, almacenar la mayor cantidad de productos en el menor espacio posible sin descuidar las normas respectivas y minimizar el proceso de manutención de los productos.

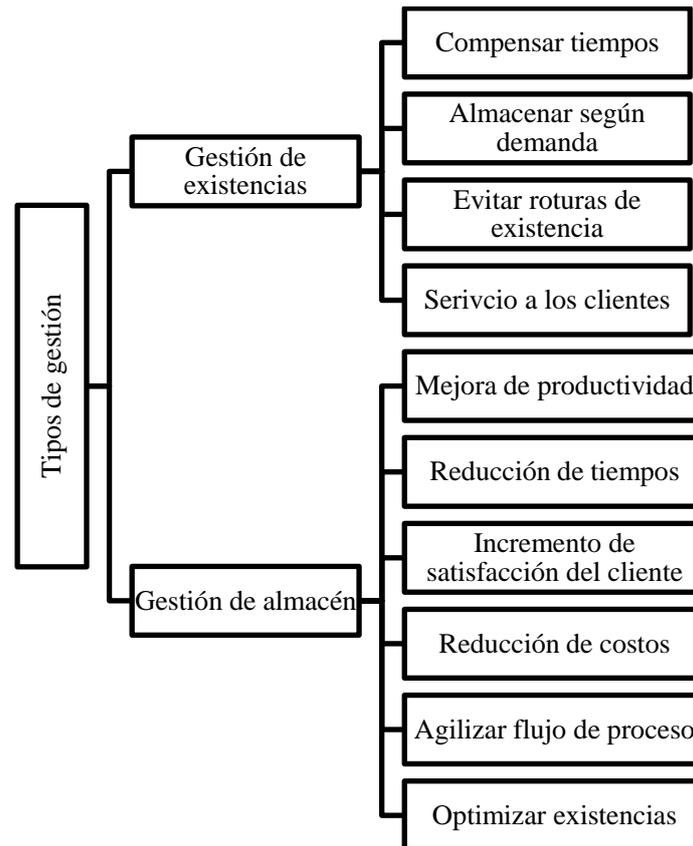


Figura 6 Conceptos claves en la gestión de existencias y almacén

Fuente: Flamerique (2017)

En la figura 6 se observa que existen dos grandes tipos de gestión, el de existencias y el de almacén. En primer término, la gestión de existencias consiste en compensar los tiempos en el proceso de almacenamiento, de esta forma se puede almacenar los bienes según la demanda que existan de los mismos; esto evita la rotura de las existencias; por ende, se logra la satisfacción del cliente. En segundo término, la gestión de almacén es importante, ya que con un buen manejo se logrará mejorar la productividad de la empresa, se reducirán los tiempos de almacenamiento; esto conseguirá que se satisfaga la necesidad de los clientes. En conclusión, se alcanzará la reducción de los costos, agilizar el proceso de almacenamiento y optimizar las existencias en el almacén.

Por lo tanto, según Agbola y Amoah (2019) una gestión eficiente de almacenamiento logra que se reduzcan las tareas administrativas, evitando errores y afectando en positivo a la productividad. Además, viabiliza el desarrollo de los procesos y flujos logísticos. También, se optimiza en la inversión en existencias de los productos que hay en almacén. Del mismo modo, se mejora en la calidad del producto evitando su deterioro y bajando las operaciones

de mantenimiento. Por último, se rebajan los costos totales, se minimiza el tiempo de los procesos y se mantiene la satisfacción en los clientes al reducir los errores de posibles incidencias.

Para Cruz (2017), las variables que afectan a la gestión de inventarios son la demanda, la cual ayuda a saber qué artículos tiene mayor o menor salida y el tiempo que permanecen en solicitud; los costes, que se deben tener en cuenta desde su aprovisionamiento hasta su venta, de esta forma la empresa puede elaborar un sistema de inventario y los plazos de entrega, que nos permite conocer el tiempo que nos toma en hacer la entrega desde el momento del pedido en el almacén; de esta manera, se optimizara el sistema de aprovisionamiento. De forma similar, de acuerdo con Ladrón (2020) las variables que afectan la gestión de inventarios pueden clasificarse en tres grandes grupos que se detallan a continuación

- **Demanda:** El comportamiento de los artículos está determinado por el grado de demanda que existe; cuenta con características importantes como las unidades de medida, la frecuencia y tamaño de pedidos, la demanda uniforme, la demanda independiente, la demanda insatisfecha diferida, la distribución física sistematizada, la calidad de previsiones, entre otros.
- **Costos:** Mantener un artículo en el inventario va a depender del valor de este. El valor de un artículo unitario depende del precio pagado al proveedor. En cambio, si se trata de un producto que ha sufrido transformaciones en la empresa, el valor es más complicado determinarlo. Los costes que se calculan dependen mucho del sistema de contabilidad utilizados. Por otra parte, se pueden utilizar los costes reales, estándar o predeterminados. No obstante, los costes que presenta la contabilidad pueden no ser importantes o necesitar alguna elaboración para el sistema de gestión de inventarios; por lo tanto, es necesario hacer una buena revisión para determinar los costes, el punto de vista de su importancia.
- **Nivel de servicio:** Cuando no se satisface al cliente debido a que no se cuenta con el producto en stock, los clientes buscan el producto en la competencia. Entonces, en este acápite se hace referencia al grado de satisfacción que la empresa proporciona a sus clientes. Por eso, tener un buen nivel de servicio significa contar con los

productos que el cliente busca en un determinado momento. Para calcular el nivel de servicio se toma como ejemplo que de 100 artículos que piden los clientes la empresa cuenta solo con 85, eso significa que hay déficit de 15 artículos. Es decir, hay una rotura de stock del 15%. Por lo tanto, un nivel alto de servicio conlleva a costes y mantenimientos más altos en los pedidos y el almacenamiento.

- Plazos: El plazo de entrega es el tiempo que transcurre desde que se hace la orden de pedido hasta su recepción en almacén. Este tiempo se subdivide en: Tiempo de lanzamiento de la orden. El tránsito de la orden hasta el proveedor. Tiempo empleado por el proveedor. Tiempo de tránsito del pedido. Tiempo entre la recepción del pedido y su disponibilidad.

Respecto a los modelos de gestión de inventarios, en Meana (2018) se menciona la presencia de dos modelos en una clasificación general. Por un lado, el modelo determinista: que es el más confiable y rápido, ya que permite saber en todo momento el tipo de demanda de los clientes. Además, nos permite saber la disponibilidad de las existencias, la demanda de estas y cuándo se debe hacer un pedido de material. La única variable relativa es la cantidad que se debe hacer del pedido. Entonces, el lote económico del pedido viene a ser cuando el material se está terminando y el sistema nos indica que es el momento de hacer el pedido y también el costo que este genera; por lo tanto, el lote económico de pedido es la cantidad de productos que se solicitan. En cambio, en el modelo probabilístico: es cuando la demanda no se conoce y se necesita un stock de seguridad por lo que se hace pedido hasta que el material sea consumido.

De forma similar, en Ladrón (2020) se comentan 4 tipos de modelos en la de gestión de inventarios que se explican a continuación.

- El modelo determinista se basa en principios matemáticos donde las mismas entradas serán iguales a las mismas salidas dejando de lado el azar o la incertidumbre. Se dice que es determinista cuando el modelo es capaz de expresar las variaciones del sistema de forma única. Es muy complicado idear un modelo de un sistema tomando en cuenta todas las variaciones de los sistemas que utiliza. Estos modelos están

relacionados con la creación de entornos simulados para crear un sistema de gestión sin incertidumbres.

- Modelos no deterministas, llamado también estocástico, porque intervienen factores aleatorios que son difíciles de modelar o predecir. En estos casos se moldeará algunas características estadísticas, pero no las evoluciones que sufren, ya que son variables dependiendo de los eventos que se van presentando. Ante unas condiciones iniciales el sistema evolucionará de manera diferente. Para desarrollar este modelo hay que responder a las preguntas “cuánto y cuándo” pedir los artículos que están en almacén. Se presupone que en estos modelos la demanda media es constante; es decir, que las ventas realizadas son casi siempre las mismas. En estos modelos es importante tomar en cuenta la variabilidad de la demanda del producto en el tiempo de aprovisionamiento que determine el stock de acuerdo con la adquisición del producto por parte de los clientes.
- Modelo no estacionario determinista, en estos no existe un nivel uniforme ni constante de la demanda, pero sí se le conoce. En el modelo se ajustan las demandas de un componente que es parte de otro producto fijado en un determinado tiempo y con certidumbres, en otras palabras, es un modelo de planificación de las necesidades de materiales.
- Modelo no estacionario no determinista, cuando no hay uniformidad constante de la demanda y todo se basa en probabilidades. Hay muchas variaciones en el tiempo e incertidumbres considerables.

## **Dimensiones**

### **Cantidad óptima**

Según Contreras et al. (2018) el enfoque del modelo probabilístico de inventarios menciona que la cantidad óptima es el número de ítems que debe contener el pedido de abastecimiento para igualar el costo de ordenar las mercancías con un bajo gasto de mantenimiento en las instalaciones, en otras palabras, la cantidad óptima de pedido permite realizar una mejor

gestión de los inventarios tomando en cuenta la perspectiva de los costos mediante la estimación con una demanda conocida o histórica, a pesar de la existencia de fluctuaciones. Para el cálculo del valor se presenta la siguiente ecuación.

Ecuación 1 Formula de la cantidad óptima de pedido

$$q^* = \sqrt{\frac{2kd}{h}}$$

Dónde:

d: Demanda del producto expresado en unidades

k: Costo por ordenar expresado en unidades monetarias

h: Costo de mantenimiento, expresado en unidades monetarias

### Nivel de reorden

De acuerdo con Contreras et al. (2018) el punto de reorden menciona el nivel mínimo de las existencias que se deben conservar antes de efectuar un pedido al proveedor para el abastecimiento de mercancías; la cantidad es de gran importancia dado que permite planificar el sistema de aprovisionamiento con la finalidad de cumplir con las exigencias del cliente y no evidenciar un quiebre de stock. Para conocer el valor se han diseñado modelos determinísticos con una cantidad fija de pedido y reorden y modelos probabilísticos que se basan en el análisis de la demanda histórica y las desviaciones que presenta. Para el cálculo del valor se presenta la siguiente ecuación.

Ecuación 2 Formula del punto de reorden

$$R = d * L + Z_{CSL} * S'd$$

Donde:

d: Demanda del producto expresado en unidades

L: Duración del tiempo de ciclo (días, semanas, meses)

$Z_{CSL}$ : Valor de Z para la distribución normal con un determinado nivel de servicio en el ciclo  
 $S'd$ : Desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega.

### Costo total

En palabra de Contreras et al. (2018) los costos totales hacen referencia al desembolso de dinero que debe realizarse en base al valor económico del pedido, el costo por ordenar y el almacenamiento en las instalaciones; por lo tanto, debe concentrar el gasto total para planificar de forma adecuada el abastecimiento. Para el cálculo del valor total del costo logístico se presenta la siguiente formula.

Ecuación 3 Formula del costo total logístico

$$u(q) = \frac{kd}{q} + c * d + \frac{hq}{2}$$

Donde:

d: Demanda del producto expresado en unidades

k: Costo por ordenar expresado en unidades monetarias

h: Costo de mantenimiento, expresado en unidades monetarias

q: Tamaño del pedido, expresado en unidades

c: Costo de compra del pedido, expresa en unidades monetarias

### Nivel de servicio

Para Contreras et al. (2018) el nivel de servicio menciona la oportunidad de contar en el almacén con los productos necesarios para atender la demanda esperada de los clientes; a partir de ello, mientras más cerca se encuentre el stock de cumplir con las exigencias del mercado, más satisfechos se encontrarán los clientes sobre el servicio percibido de la empresa. Para su cálculo, se presenta la siguiente ecuación.

Ecuación 4 Formula del nivel de servicio por piezas

$$FR = 1 - \frac{S'd * E_z}{q}$$

Dónde:

S'd: Desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega

q: Tamaño del pedido, expresado en unidades

$E_z$ : Proporción del stock faltante

### 1.5.2. Variable dependiente: Nivel de servicio de almacén

Según Carreño (2017) el nivel de servicio responde a las necesidades del cliente, por lo cual considera varios aspectos tales como la calidad del producto, el servicio que se le otorga después de la venta, entre otros. Asimismo, la logística atiende la disponibilidad del producto y la rapidez de entrega de este, que son indicadores del nivel de servicio. Respecto a la disponibilidad se refiere a que se encuentre disponible el producto para que llegue al cliente; sin embargo, esto supone una mayor inversión en inventarios. De igual importancia, la rapidez se relaciona con el medio de transporte que se utilice para hacer llegar al cliente en menor tiempo posible el producto, no obstante, esto también implica mayores costos. Además, sobre la rapidez, también se considera la localización de los almacenes, los cuales al estar más cerca disminuyen el tiempo de entrega, pero también involucra un gasto en la construcción de almacenes.

De acuerdo con Saldarriaga (2019) en el análisis del nivel de servicio en el área de almacén, la preparación de un pedido juega un papel importante dado que viene a ser una de las actividades más complicadas del proceso de almacenamiento que mientras se maneje de manera adecuada va a significar una alta productividad para la empresa; sin embargo, se debe tener en cuenta que la preparación de pedidos puede llegar a asumir muchos gastos. Por ende, la empresa debe asumir una gestión eficiente con el propósito que los procesos que le acarrea costos se conviertan en una ventaja, ya que de lo contrario las repercusiones de los problemas en la preparación de pedidos pueden extenderse a otras instancias.

De acuerdo con Arenal (2020) la recepción de pedidos es un aspecto importante en el nivel de servicio del almacén, en tanto que se requiere considerar previamente las condiciones del producto. Por ende, primero es importante evaluar la mercancía en función de su peso y sus dimensiones, ya que en la mayoría de los casos son de diferente forma y tamaño. Asimismo,

resulta indispensable que se considere el tipo de máquinas que serán usadas para la posterior carga y descarga de este producto. Por último, se deben tomar en consideración los medios humanos e informáticos que también son parte del proceso de recepción de productos.

Para Carrasco (2017) el cliente le otorga un significado al producto teniendo en cuenta diversos componentes de la atención. Dentro de estos factores se encuentran los bienes tangibles que se refieren al aspecto físico de medios de información, locales, etc.; la empatía que se entiende como la atención a las necesidades de cada cliente; la confiabilidad que se vincula con la fiabilidad y el desempeño del producto que se vende; la certidumbre que se refiere a la cortesía y credibilidad de quien ofrece el producto al cliente y, por último, la respuesta que indica una atención rápida y de calidad que se le ofrece al cliente. Para graficar el escenario descrito se presenta la siguiente figura.

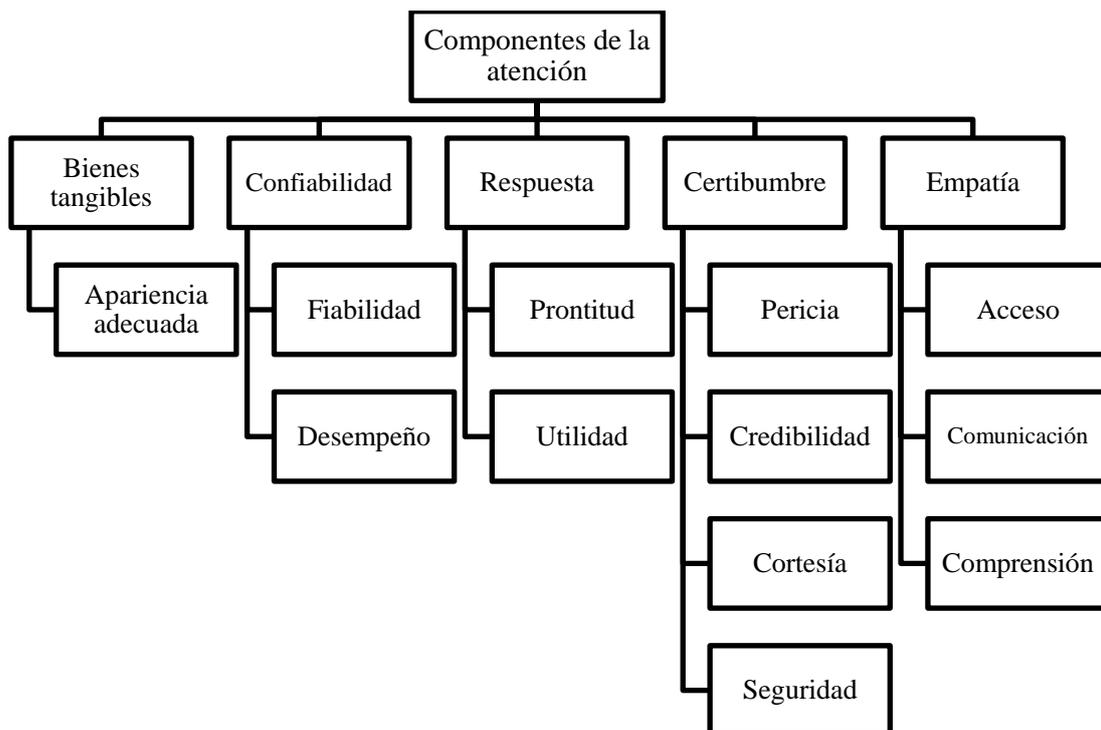


Figura 7 Componentes de la atención y el nivel de servicio

Fuente: Carrasco (2017)

En palabras de Carreño (2017) el área de logística es indispensable para el correcto funcionamiento de cualquier organización empresarial debido a que tiene un impacto en las relaciones de costo-servicio. Asimismo, el efecto de su función ha terminado por centralizar sus funciones en una sola área que debe desarrollar relaciones de intercomunicación con las

otras áreas tales como comercial, de producción, etc. Por ende, no se debe encontrar subordinada a otra parea, de lo contrario estará expuesto a que se susciten situaciones de ineficiencia que generen sobrecostos y terminan por afectar el desenvolvimiento de la empresa.

En este sentido, Arenal (2020) menciona que el control de calidad se encarga de revisar si el producto que llega corresponde al lugar donde se recibe. Por tal motivo, para facilitar esta función, dentro de la unidad de mercancía se incluye un albarán que facilita al personal, que recibe el producto asegurar la cantidad y la calidad de este. Por ende, se evalúa si el envase donde llega el producto cumple con las condiciones necesarias para que pueda resistir al tiempo que se quede en el almacén. Además, se realiza una contabilidad de los productos que llegan para ingresar esta información a una base de datos que se encarga de establecer la ubicación del producto en el almacén, así como notificar cuando el espacio de esta misma unidad se encuentre vacía.

Según Saldarriaga (2019) existen diferentes sistemas de preparación de pedidos tales como el FIFO (*first-in/first-out*), usado en los sistemas de refrigeración, donde los productos que entraron primero serán los primeros en ser extraídos con el fin de permitir el flujo de los productos. Asimismo, también se encuentra el sistema LIFO (*last-in/first-out*), que es usado con mercancías no perecederas, en el cual las mercancías que recién ingresaron al almacén serán las primeras en ser sacadas y, en ciertas ocasiones, puede obstaculizar el flujo de los productos.

Según Carreño (2017) una cadena de suministro se encuentra conformada por un conjunto de empresas que colaboran entre sí con el objetivo de aprovechar una oportunidad de mercado que en paralelo atiende a la necesidad del cliente. Además, explica que hay una relación de colaboración y coordinación que involucra a todos los integrantes de esta cadena de suministros tales como proveedores, fabricantes, distribuidores, minoristas y el cliente final. Adicionalmente, hay que considerar la complejidad de esta cadena que más bien se puede entender como una red de suministros ya que no sigue un orden lineal. Asimismo, es necesario administrar los flujos de productos, información y fondos para que se puedan integrar y beneficiar a todos los miembros de esta cadena.

De acuerdo con Serrano (2019) la red de logística está trazada de tal manera que optimice el flujo de los pedidos a los proveedores, llevar la contabilización, estar atento a las fechas de entrega, entre otros procesos. Asimismo, todo eso se canaliza en información (albaranes, facturas, etc.) que se encuentra almacenada en servidores y que sirve como prueba de las acciones que se ejecutan. Además, menciona que la red de logística y de flujo de materiales son interdependientes ya que necesitan estar en comunicación. De igual importancia es que en cada eslabón de la cadena de suministros se tenga un mismo enfoque que trabaje para brindarle el mejor servicio al cliente. En este sentido, se observan algunas métricas de la medición de desempeño en el área de almacén

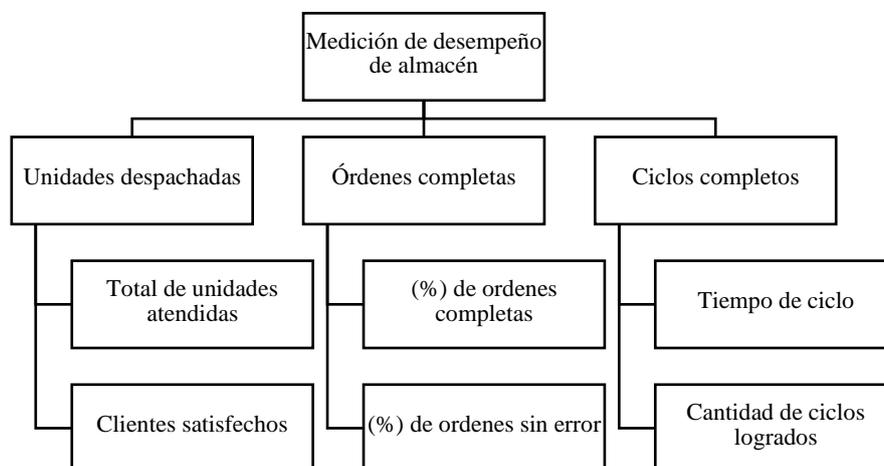


Figura 8 Mediciones del nivel de desempeño del almacén

Fuente: Serrano (2019)

En la figura 8 se observa que para indicar que se cumple con un buen desempeño dentro del almacén se toman en cuenta diferentes variables tales como las unidades que son despachadas donde se considera la cantidad de pedidos que llegan a los clientes y la satisfacción del cliente con la entrega. Asimismo, se toma en consideración el porcentaje de todas las ordenes completas y el porcentaje de ordenes que no han tenido ningún tipo de error dentro del proceso. De igual importancia, contabilizar la cantidad de ciclos que se han conseguido hacer y el tiempo que tomó cada uno.

Según Arenal (2020) el proceso de preparar los pedidos para ser enviados a almacenes regionales se realiza a través de diferentes sistemas y método que permiten esta operación se realice en menor tiempo posible y sin contratiempos. El proceso, por lo general, se realiza

en el suelo con apoyo de sistemas automáticos o semi automáticos que aceleran la eficiencia de los trabajadores y en conjunto de la realización de esta operación. Asimismo, recalca la importancia de la antelación en la solicitud de los pedidos y las relaciones de intercomunicación entre los almacenes y los comerciantes.

Tabla 4

*Estrategias en la gestión del nivel de servicio en el almacén*

<b>Estrategia</b>	<b>Descripción</b>
Control	Cuidado y supervisión en los costos del proceso
Esfuerzo	Reducción de desperdicios y aprovechamiento máximo de la mano de obra
Capacidad	Mostrar un desempeño según el nivel promedio de la demanda en los niveles más altos
Automatización	Reemplazo de operarios por maquinaria de alta tecnología
Capacitación	Enseñar mecanismos para efectuar labores de forma más rápida y sin equivocaciones
Amplitud	Capacidad de un trabajador para desarrollar múltiples labores para no generar cuellos de botella
Mérito	Los expertos deben efectuar las labores más complicadas y ganar los salarios más altos

Fuente: Iglesias (2016)

En la tabla 4, se comenta que se deben considerar diversos factores para mejorar la calidad en las operaciones que se realizan dentro de un almacén tales como el esfuerzo por maximizar la eficiencia de la mano de obra, el control hacia los costos del proceso, la capacidad de cumplir con la demanda, considerar el cambio de trabajadores por maquinas en beneficio de las operaciones, la capacitación constante a los trabajadores, la amplitud en las habilidades del trabajador con el fin que ejecute diversas actividades para evitar complicaciones y también, se debe considerar el sueldo que se le otorga a los expertos, quienes realizan las actividades más complicadas por lo cual el pago por sus servicios debería ser alto.

Por otro lado, según Arenal (2020) un almacén viene a ser una unidad logística donde se realizan diversas acciones enfocadas al recibimiento del pedido y su envío al cliente. Además, menciona que un almacén debe contar con una estructura adecuada para que sea

beneficioso, para lo cual se debe tener en cuenta diversas funciones tales como el recibimiento de los productos, la realización de un control de calidad precoz, un almacenamiento adecuado de los productos y el acondicionamiento del pedido para ser enviado a los almacenes de las regiones que corresponda. Asimismo, en dicho espacio es necesario dotar de maquinarias que permitan desplazar las unidades de carga donde el almacenamiento. Para este propósito, teniendo en consideración las características de la mercancía, se pueden usar pallets o granel para recibir el pedido. A su vez, es necesario incluir diversas herramientas que puedan facilitar este proceso como tolvas, minicargadores, entre otras cosas que sirvan y se acomoden a las necesidades del producto.

## Dimensiones

### Entregas completas

En Sorlózano (2020) se menciona que el indicador de las entregas completas refiere el desempeño del almacén en términos de las entregas al cliente sobre el nivel de despachos totales. A partir de ello, se determina un nivel de equilibrio entre las labores y el gasto respecto a la productividad que logra el sistema de entregas. El nivel de despachos efectuados de forma completa es importante en el análisis del nivel de servicio puesto que aproxima el nivel de satisfacción del cliente por recibir su pedido tal como se especificó en el momento de la compra. Para el cálculo se presenta la siguiente expresión.

### Ecuación 5 Cálculo del índice de entregas completas (IEC)

$$IEC = \frac{\text{Pedidos entregados de forma completa}}{\text{Total de pedidos}} * 100\%$$

### Entregas a tiempo

Según Ganivet (2017) este indicador cuenta con el objetivo de medir el grado en el cual los despachos son entregados en el plazo acordado al cliente, en tanto que de esta manera se evalúa el comportamiento del almacén en la atención. En el análisis de las operaciones es clave contar con bajos tiempos de entrega que reflejen el adecuado funcionamiento y empleo

de recursos; asimismo, la competitividad actual determina que muchas empresas reduzcan los plazos de atención a fin de satisfacer en mayor medida al cliente.

Ecuación 6 Cálculo del índice de entregas a tiempo (IET)

$$IET = \frac{\textit{Pedidos entregados a tiempo}}{\textit{Total de pedidos}} * 100\%$$

## 1.6. Definición de términos básicos

Abastecimiento: Proceso que agrupa las acciones para la adquisición de mercancías de acuerdo con las necesidades de la empresa a fin de cumplir con los requerimientos del cliente (Castellanos, 2015, p.331).

Almacén: Espacio físico donde se encuentran los inventarios y existencias que deben estar acondicionados para su adecuada conservación (Escudero, 2019, p.23).

Cadena de suministro: Movimiento físico de materiales en el flujo para la producción o comercialización, es decir, las acciones logísticas desde la adquisición hasta el despacho (Diez, 2014, p.142).

Cadena de valor: Alianza entre los agentes en la interacción comercial para lograr un beneficio económico en base a las relaciones dentro del mercado (Diez, 2014, p.142).

Calidad total: Contar con un almacén de cero defectos a fin de mejorar las condiciones de trabajo en búsqueda de la eficiencia (Escudero, 2019, p.42).

Ciclo de orden: Tiempo necesario para el flujo del producto desde el abastecimiento hasta su destino final (Diez, 2014, p.142).

Código de producto: Identificación en base a una secuencia de números y letras que caracterizan al producto y permite su identificación rápida según la nomenclatura (Diez, 2014, p.142)

Costo de adquisición: Desembolso efectuado por el valor monetario de la mercancía y el proceso de aprovisionamiento que incluye gastos adicionales (Escudero, 2019, p.64).

Costo de almacenamiento: Salida de efectivo por mantener las mercancías dentro de un almacén para el mantenimiento en las mejores condiciones, lo cual incluye el deterioro y obsolescencia (Diez, 2014, p.143).

Inventario: Bienes localizados y disponibles para la venta en las instalaciones de la empresa (Diez, 2014, p.145)

Logística: Actividades de soporte en la empresa para la satisfacción de las necesidades del cliente a través de la proporción de los productos que requieran (Castellanos, 2015, p.344).

Nivel de servicio: Relación entre los productos dentro de las instalaciones y los que el cliente logra encontrar para la satisfacción de su demanda (Escudero, 2019, p.37).

Operador logístico: Persona natural o jurídica encargada de las actividades dentro del flujo de mercancías en el proceso de abastecimiento (Castellanos, 2015, p.346).

Picking: Proceso de elección de productos en el inventario para su posterior empaque a fin de cumplir con el pedido del cliente (Castellanos, 2015, p.347).

Planificación de demanda: Pronóstico de la cantidad que van a requerir los clientes en el futuro en base a los datos históricos, en tanto que se toma en cuenta los plazos de cada miembro en la cadena de suministro (Castellanos, 2015, p.348).

Plazo de entrega: Periodo en el cual se emite la orden de pedido hasta que el producto es entregado en el destino acordado (Escudero, 2019, p.38).

Precio de adquisición: Valor económico asignado en el comprobante de pago más todos los gastos para que la mercancía se encuentre en el almacén (Escudero, 2019, p.64).

Previsión de ventas: Cantidad en bienes que se decide tener para alcanzar el óptimo de ventas según la planificación de objetivos, lo cual implica un comportamiento de los clientes para la adquisición de los productos y estimar la inversión (Escudero, 2019, p.37).

Recepción de mercancías: Ingreso de productos a las instalaciones donde se comprueban las cantidades y condiciones de calidad suministrados por los proveedores (Escudero, 2019, p.22).

Red de proveedores: Conjunto de entidades de confianza que suministran las mercancías necesarias para el desempeño de operaciones a través de un proceso de compra (Escudero, 2019, p.42).

Stock: Productos adquiridos para satisfacer las exigencias del cliente, el concepto incluye también los elementos en tránsito al almacén (Escudero, 2019, p.57).

Stock de seguridad: Cantidad de productos que se debe mantener en reserva para atender la demanda y sus fluctuaciones (Escudero, 2019, p.57).

## 1.7. Formulación del problema

### 1.7.1. Problema general

¿En qué medida la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementaría el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?

### 1.7.2. Problemas específicos

¿Cuál es la situación inicial del nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?

¿Cuáles son los factores críticos que afectarían el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?

¿De qué manera el modelo probabilístico de inventarios incrementaría el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?

¿Cuál es la situación final del nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?

## 1.8. Objetivos

### 1.8.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementará el nivel de servicio del almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021

### 1.8.2. Objetivos específicos

Determinar cuál es la situación inicial del nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

Determinar cuáles son los factores críticos que afectan el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

Determinar de qué manera el modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

Determinar cuál es la situación final del nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

## **1.9. Hipótesis**

### 1.9.1. Hipótesis general

La aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021

### 1.9.2. Hipótesis específicas

Existe un bajo nivel de servicio de almacén inicial de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

Existen factores críticos que afectan negativamente el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

El modelo probabilístico de inventarios incrementa positivamente el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

Existe un alto nivel de servicio final de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### Enfoque

El enfoque mixto utiliza la recolección análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta (Hernández y Mendoza, 2018). En la presente investigación, el enfoque mixto es utilizado de forma secuencial, puesto que se emplea útilmente para el diagnóstico y análisis de la problemática materia de estudio.

#### Tipo

Se define como la investigación que busca hacer conocer, sin perder su íntima relación con la anterior, un problema, y a partir de ahí aplicar teorías necesarias para establecer principios generales con respecto a la naturaleza particular de la realidad estudiada (Príncipe, 2018). El estudio como tal, pretende dar respuesta o resolver un problema de la realidad empresarial relacionado con el bajo nivel de servicio del almacén de repuestos automotrices que de no ser tratado conllevará a pérdidas económicas o desahorro en la empresa analizada.

#### Diseño Pre – Experimental

Los diseños experimentales manipulan y prueban tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones denominadas variables independientes; para observar sus efectos sobre otras variables; las dependientes, en una situación de control (Hernández y Mendoza, 2018). En el presente estudio se opta por un sub - diseño preexperimental, es decir, son aquellos que no reúnen los requisitos de los experimentos puros, y por tanto no tienen validez interna, pero realizan un control mínimo, siendo el diseño de pre-test y post-test con un solo grupo experimental (Ñaupas et tal, 2018), siendo el empleado en esta investigación.

#### Nivel

La investigación explicativa va más allá de la descripción de conceptos como fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos. Está dirigida a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en descubrir la razón por la que ocurre un fenómeno determinado, así como establecer en

qué condiciones se da este, o por qué dos o más variables están relacionadas (Valderrama, 2019). En este caso, se pretende con el uso de diversas técnicas y herramientas de la ingeniería industrial, tales como: diagrama de Ishikawa, Pareto, uso de diagramas, entre otros identificar las causas que generan u ocasionan el problema general dado el bajo nivel de servicio del almacén de repuestos de la empresa RSD TRUCKS.

### 2.1.1. Población de estudio

La población puede ser definida como aquel total de las unidades de estudio, que contienen características requeridas, para ser consideradas como tales. Estas unidades pueden ser personas, objetos, hechos que presentan características requeridas para la investigación (Ñaupas et al, 2018). En este caso, la población está conformada por el conjunto de 1080 artículos o ítems, información que fue proporcionada por la empresa RSD TRUCKS y que forman parte del inventario de repuestos automotrices comprendidos entre el 01 de enero a 31 de diciembre del 2021.

### 2.1.2. Muestra

Asimismo, con relación a la muestra, se manifiesta que es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectaran los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población. (Hernández y Mendoza, 2018). En ese sentido, la muestra está conformada por el listado de artículos o ítems de categoría A, conocidos como de mayor valor y rotación, los mismos que conforman 284 artículos o ítems que forman parte del inventario de repuestos automotrices comprendidos entre el 01 de enero a 31 de diciembre del 2021 de la empresa RSD TRUCKS.

Se presenta la fórmula para determinar el tamaño de muestra cuando la población es finita y se requiere estimar la proporción poblacional, a saber:

$$n = \frac{(p \cdot q) \cdot Z^2 \cdot N}{(E)^2(N - 1) + (p \cdot q)Z^2}$$

$$n = \frac{(0.5 \times 0.5) * (1.96)^2 * 1080}{(0.05)^2(1080 - 1) + (0.5 * 0.5)(1.96)^2}$$

$$n = 284 \text{ items}$$

Dónde:

n: Tamaño de la muestra

Z: Coeficiente de confianza

N: Tamaño del universo o población

P: Probabilidad del éxito a favor

Q: Probabilidad de fracaso o en contra, que es igual a (1-p)

E: Error de estimación (asumido por el investigador)

Cabe señalar que, para esta investigación, el muestreo corresponde a un muestreo aleatorio simple (Valderrama, 2019). En este tipo de muestreo probabilístico, se define la población, la cual es finita o conocida, se conoce el marco muestral o lista las unidades de estudio y, por último, se seleccionan al azar las unidades que van a conformar la muestra materia de estudio (Ñaupas et al, 2018).

### 2.1.3. Operacionalización de variables

La operacionalización de las variables se presenta en la tabla 4 donde se comenta sobre la definición conceptual, operacional, las dimensiones e indicadores con la formula y la escala de medición.

Tabla 5  
Matriz de Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Indicador	Escala de medición
<b>Nivel de servicio de almacén (Dependiente)</b>	El nivel de servicio responde a las necesidades del cliente, por lo cual considera varios aspectos tales como la calidad del producto, el servicio que se le otorga después de la venta, entre otros (Carreño, 2017).	El nivel de servicio es analizado mediante los índices de entregas completas y a tiempo.	Entregas completas	Índice de entregas completas	$IEC = \frac{\text{Pedidos entregados de forma completa}}{\text{Total de pedidos}} * 100\%$	Razón
			Entregas a tiempo	Índice de entregas a tiempo	$IET = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos}} * 100\%$	Razón
<b>Modelo de gestión de inventarios (Independiente)</b>	Modelos probabilísticos o no deterministas, llamado también estocástico, porque intervienen factores aleatorios que son difíciles de modelar o predecir. Es estos casos se moldeará algunas características estadísticas, pero no las evoluciones que sufren, ya que son variables dependiendo de los eventos que se van presentando (Ladrón, 2020).	El modelo de gestión de inventarios es determinado a través de la cantidad óptima de pedido, punto de reorden, costo total y nivel de atención por pieza	Cantidad óptima	Cantidad óptima de pedido	$q^* = \sqrt{\frac{2kd}{h}}$	Razón
			Nivel de reorden	Punto de reorden	$R = d * L + Z_{CSL} * S'd$	Razón
			Costo logístico	Costo total logístico	$u(q) = \frac{kd}{q} + c * d + \frac{hq}{2}$	Razón
			Nivel de atención	Nivel de atención por piezas	$FR = 1 - \frac{S'd * E_z}{q}$	Razón

#### 2.1.4. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de investigación vienen a ser un conjunto de procedimientos que el investigador utiliza para lograr determinadas metas o resolver un problema en específico (Silvestre & Huamán, 2019). En el caso de esta investigación se emplea como técnica la observación directa a cargo de los investigadores, la cual representa una acción necesaria para el recojo de información de una manera imparcial, no sesgada, puesto que depende de los investigadores, quienes actuarán con objetividad y profesionalismo.

##### **Observación directa**

La observación directa es aquella donde el mismo investigador procede a la recopilación de información, sin dirigirse a los sujetos involucrados; recurre directamente a su sentido de observación (Baena, 2016). Esta técnica es de utilidad para el recojo de información que luego será utilizada para el análisis de datos de RSD TRUCKS, esta técnica se utiliza porque permite el registro sistemático y válido de datos e informaciones de los hechos observados y es relevante puesto que es una de las técnicas más reconocidas y empleadas en investigación científica en las diversas disciplinas del conocimiento humano.

##### **Encuesta**

La encuesta es una técnica ampliamente usada en la investigación, cuyo objetivo es conocer la opinión del encuestado acerca de determinado tema o tópico, así como lograr un entendimiento o concepción de su sentir, pensar, tener, siendo su respuesta generalmente cuantificable en escalas de medición nominal, ordinal, de intervalo o de razón (Hernández y Mendoza, 2018).

#### 2.1.5. Instrumentos de recolección de datos

Son las herramientas conceptuales o materiales, mediante los cuales se recoge los datos e informaciones, mediante formatos, formularios, entre otros elementos exigen respuestas del investigado (Ñaupas et al, 2018). Para el caso de esta investigación se emplea la ficha de observación de datos, la cual permite la recolección de los datos mediante la observación directa a cargo de los investigadores responsables del estudio.

## **Ficha de observación de datos**

Es un instrumento de investigación para recoger o recopilar información, relevante con alto grado de veracidad, de fuentes son recolectadas de primera mano por el investigador con el objetivo de verificar las hipótesis del trabajo (Ñaupas et al, 2018). Este instrumento posibilita el adecuado registro y control de los datos observados durante el periodo analizado (enero – diciembre 2021) con relación a datos completos y detallados sobre el inventario y el nivel de servicio del almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, este instrumento, ficha de observación, se utiliza porque es la materialización de lo observado, es decir, donde se registra y almacena la información recolectada, y su importancia es tal, puesto que constituye la base o fuente primaria de recolección de datos a la cual acudir para verificar las hipótesis de investigación.

## **Cuestionario**

El cuestionario es una modalidad de la técnica de la encuesta, que consiste en formular un conjunto sistemático de preguntas escritas, en una célula que están relacionadas a hipótesis de trabajo y por ende a las variables e indicadores de investigación. Su finalidad es recopilar información para verificar las hipótesis de trabajo. En tal sentido, la elaboración del cuestionario debe tener en cuenta el diseño de la investigación, es decir el planteamiento y formulación del problema, los objetivos, la hipótesis y las variables (Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero, 2018).

### **2.1.6. Procedimiento de recolección de datos**

Como parte del proceso de investigación es preciso detallar el procedimiento de recolección de datos, esto es, aquellos lineamientos que permiten desarrollar de manera organizada el presente estudio para cumplir con el rigor científico y lograr los objetivos en el planteamiento inicial. En tal sentido, el conjunto de pasos a seguir se menciona a continuación:

- Solicitar el permiso debido a la empresa mediante carta de autorización para uso de datos, los mismos que son empleados con usos estrictamente académicos.

- Diagnosticar la situación inicial con el afán de relacionarse con el problema de investigación, lo que permitirá completar las fichas de recolección de datos.
- Desarrollar una base de datos con relación a los indicadores de la situación inicial a modo de conocer el nivel de servicio y las dimensiones relacionadas a ésta.
- Identificar los factores críticos dentro del sistema de inventarios a fin de plantear alternativas de solución que posibiliten un cambio favorable en el nivel de servicio.
- Desarrolla el modelo probabilístico de inventarios según las necesidades de demanda existentes, entre otros factores que influyan en la gestión de inventarios con el propósito de cumplir con los objetivos planteados en esta investigación.
- Analizar los resultados, redactar las conclusiones y recomendaciones más relevantes para la investigación.

#### 2.1.7. Aspectos éticos

El presente estudio llevado a cabo ha respetado las normas del código de ética de la Universidad Privada del Norte. Los participantes de la compañía materia de estudio recibieron información sobre los objetivos y las implicaciones del estudio con fines estrictamente académicos, así como de su involucramiento y contribución que se les iba a solicitar. Los investigadores tomaron contacto personalmente con los trabajadores de la empresa, quienes recibieron debida inducción. Asimismo, los investigadores contaron con los permisos y autorizaciones necesarias para aplicar los instrumentos de recolección y recolectar datos de fuente primaria. Por último, cabe señalar que se ha empleado las normas de estilo y redacción APA en séptima edición para diseñar y redactar este informe de investigación.

## CAPÍTULO III. DESARROLLO

### 3.1. Escenario previo a la implementación

Un aspecto importante es conocer el desempeño de los indicadores previo a la implementación de cambios, dado que se requiere de una visión general para plantear acciones correctivas dentro del funcionamiento. En el escenario previo se muestra el desempeño de las variables dependiente e independiente a lo largo de 6 meses de evaluación.

#### Variable independiente: Gestión de inventarios

La variable de gestión de inventarios cuenta con 4 dimensiones que permiten determinar el nivel de desempeño respecto a la cantidad óptima de pedido, el punto de reorden, el costo total logístico y el nivel de servicio por piezas, tal como se menciona a continuación.

Tabla 6

*Análisis de la cantidad óptima de pedido previo*

	Cantidad óptima de pedido			
	Costo de ordenar (K)	Costo de mantenimiento (h)	Demanda (d)	q*
<b>Mes 1</b>	16.439	1.28	702	151.9
<b>Mes 2</b>	16.439	1.32	727	154.6
<b>Mes 3</b>	16.439	1.31	718	153.6
<b>Mes 4</b>	16.439	1.18	649	146.1
<b>Mes 5</b>	16.439	1.33	730	154.9
<b>Mes 6</b>	16.439	1.27	698	151.5

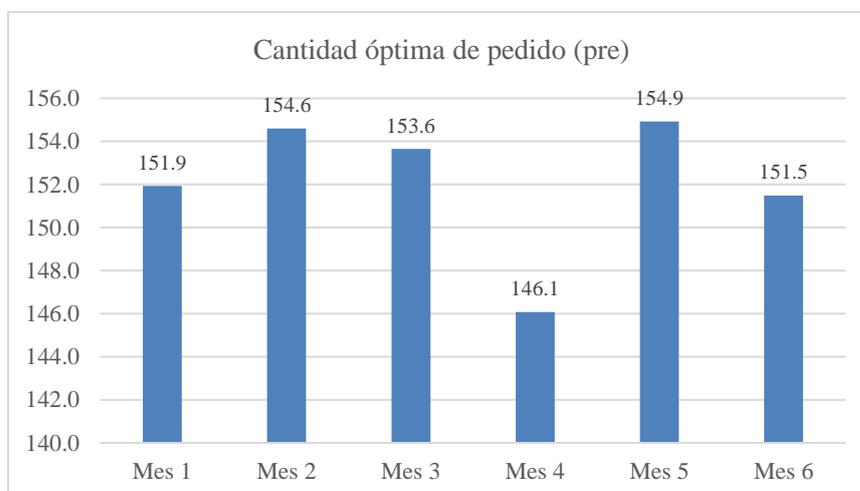


Figura 9 Análisis de la cantidad óptima de pedido previo

En la tabla 6 y figura 9, de acuerdo con el indicador denominado cantidad óptima de pedido, se encontró que el costo de ordenar se ha mantenido constante durante los seis meses en que se evaluó. Por otro lado, en el caso de la cantidad óptima de pedido se observó fluctuaciones constantes, aunque no muy grandes; es así como en el Mes 1 arrojó 151.9 unidades, al siguiente 154.6 unidades, prosiguió con una baja a 153.6 unidades y continuó bajando al siguiente mes con 146.1 unidades obteniendo la cantidad más baja dentro de esos seis meses; posterior a ello en el Mes se observó que la cantidad óptima vuelve a subir en 154.9 unidades y finalizó en 151.5 unidades. A partir de esto, se puede decir que el índice tuvo un comportamiento con tendencia a aumentar en los primeros seis meses de evaluación.

Tabla 7

*Análisis del punto de reorden previo*

Punto de reorden					
	Demanda (d)	Duración del ciclo (L)	Valor de dist. Normal (Z)	Desviación estándar (S'd)	R
<b>Mes 1</b>	702	2	1.96	2.840	1,410
<b>Mes 2</b>	727	2	1.96	2.660	1,459
<b>Mes 3</b>	718	2	1.96	2.499	1,441
<b>Mes 4</b>	649	2	1.96	2.715	1,303
<b>Mes 5</b>	730	2	1.96	2.848	1,466
<b>Mes 6</b>	698	2	1.96	3.294	1,402

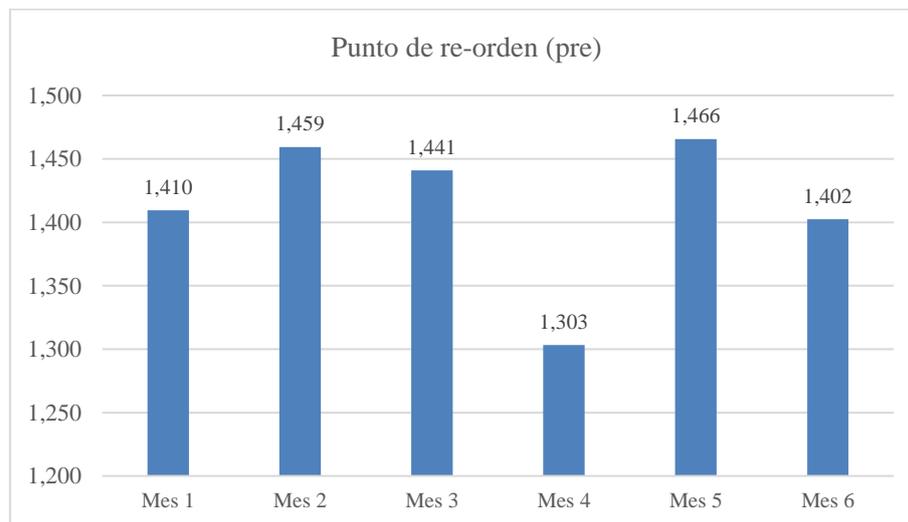


Figura 10 Análisis del punto de reorden previo

En la tabla 7 y figura 10, el análisis del indicador punto de reorden mostró que dentro de los seis meses la demanda no varió demasiado, exceptuando el mes 4 y el mes 6 donde fue de 649 y 698 unidades, respectivamente; sin embargo, la duración del ciclo se encontró

constante. Además, el indicador punto de reorden (R) mostró variaciones durante el intervalo de 6 meses; es así que el Mes 1 arrojó 1.41 unidades y luego subió a 1.46 unidades al Mes 2, para luego bajar mínimamente a 1.44 unidades en el Mes 3, de igual manera en el Mes 4 continúa bajando aún más en un 1.30 unidades que es el punto mínimo dentro de los 6 meses, a diferencia del mes anterior en el Mes 5 el indicador sube a 1.47 unidades y culmina en 1.40 unidades en el Mes 6. De acuerdo con este análisis, en síntesis, se observó que el punto de reorden en esta preevaluación tuvo una tendencia a disminuir en el transcurso de los meses.

Tabla 8

*Análisis del costo total logístico de inventario previo*

Costo total logístico de inventario						
	Costo de ordenar (K)	Demanda (d)	Tamaño del pedido (q)	Costo unitario (c)	Costo de mantenimiento (h)	u(q)
<b>Mes 1</b>	16.439	702	151.9228726	328.78	1.28	230,979
<b>Mes 2</b>	16.439	727	154.604387	328.78	1.32	239,205
<b>Mes 3</b>	16.439	718	153.6444332	328.78	1.31	236,243
<b>Mes 4</b>	16.439	649	146.0753569	328.78	1.18	213,539
<b>Mes 5</b>	16.439	730	154.9230497	328.78	1.33	240,192
<b>Mes 6</b>	16.439	698	151.4894256	328.78	1.27	229,662

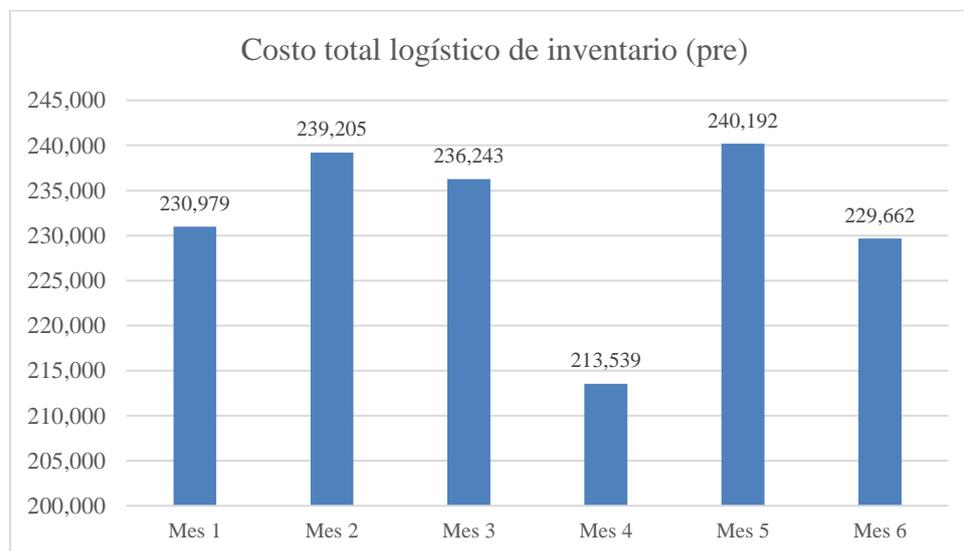


Figura 11 Análisis del costo total logístico de inventario previo

En la tabla 8 y figura 11, el análisis que se realizó al costo total logístico se encontró que tanto el costo de ordenar y el costo unitario se mantuvieron constantes con S/ 16.43 y S/ 328.78 soles, respectivamente. Por otro lado, el costo total logístico se comportó de la siguiente manera dentro de los seis meses: el Mes 1 mostró S/ 230.98 soles, el Mes 2 ascendió

a S/ 239.21 soles, el Mes 3 bajó ligeramente a S/ 236.24 soles, en el Mes 4 siguió descendiendo hasta encontrarse con el costo más bajo en S/ 213.54 soles, en el Mes 5 ascendió a S/ 240.19 soles y el último mes descendió en S/ 229.66 soles. En resumen, el indicador tuvo un comportamiento orientado a subir dentro de los meses de la preevaluación.

Tabla 9

*Análisis del nivel de servicio por piezas previo*

Nivel de servicio por piezas				
	Desviación estándar (S'd)	Propor. Stock faltante (Ez)	Tamaño del pedido (q)	FR
<b>Mes 1</b>	2.840	78.4%	151.9	98.5%
<b>Mes 2</b>	2.660	78.7%	154.6	98.6%
<b>Mes 3</b>	2.499	78.6%	153.6	98.7%
<b>Mes 4</b>	2.715	77.5%	146.1	98.6%
<b>Mes 5</b>	2.848	78.8%	154.9	98.6%
<b>Mes 6</b>	3.294	78.3%	151.5	98.3%

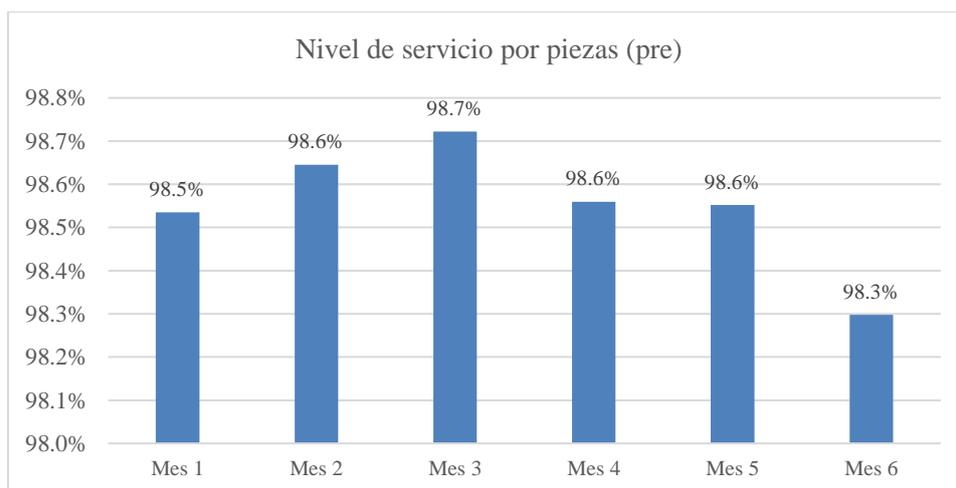


Figura 12 Análisis del nivel de servicio por piezas previo

En la tabla 9 y figura 12, según el análisis que se realizó al nivel de servicio por piezas, se encontró que el tamaño del pedido no varió mucho desde el Mes 1 al mes 6, donde se obtuvo 151.9 y 151.5 unidades respectivamente, solo el Mes 4 se observó una baja más grande que otras con 146.1 unidades. Adicionalmente, se halló que el indicador del nivel de servicio por piezas fue alto ya que los porcentajes hallados en cada mes no bajaron del 98.3%. En la Figura 12 se puede observar la fluctuación de este indicador: el Mes 1 obtuvo un 98.5%, el Mes 2 ascendió a 98.6% y al mes siguiente siguió ascendiendo con un 98.7%, posterior a ello en el mes 4 y 5 el nivel se mantuvo constante con un 98.6%; por último, en el Mes 6 descendió a su puntaje más bajo con 98.3%.

### Variable dependiente: Nivel de servicio de almacén

La variable dependiente refleja el escenario que se desea modificar respecto al nivel de servicio de almacén de la empresa; en este sentido, se toma en cuenta dentro del análisis previo la información de 6 meses sobre las entregas completas y las entregas a tiempo, las cuales han mostrado un desempeño deficiente y decreciente a lo largo del pretest, tal como se presenta a continuación.

Tabla 10

*Análisis del índice de entregas completas previo*

	Entregas completas		
	PEFC	P. Totales	IEC
<b>Mes 1</b>	614	702	87.5%
<b>Mes 2</b>	643	727	88.4%
<b>Mes 3</b>	623	718	86.8%
<b>Mes 4</b>	558	649	86.0%
<b>Mes 5</b>	646	730	88.5%
<b>Mes 6</b>	612	698	87.7%

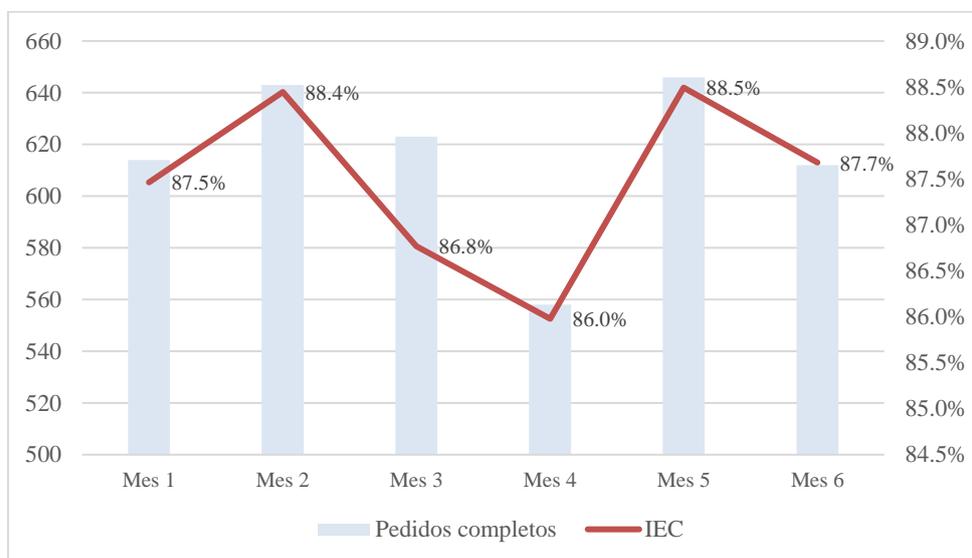


Figura 13 Análisis del índice de entregas completas previo

En la tabla 10 se observa el análisis del índice de entregas completas, donde los pedidos completos varían dentro de los seis meses: en el Mes 1 se hizo 614 pedidos, al Mes 2 ascendió a 643 entregas, luego bajó a 623 entregas, y siguió descendiendo a 558 entregas en el Mes 4, ya para el Mes 5 ascendió a 646 entregas y terminó con 612 entregas. De acuerdo con esto; en la figura 14 se observó el comportamiento del índice de entregas donde los

porcentajes varían conforme la entrega de pedidos completo lo hace; es así que el índice más bajo se encuentra en el Mes 4 con un 86% y; el más alto, en el Mes 5 con un 88.5%. En síntesis, tuvo un comportamiento diferente en cada mes con tendencia a disminuir.

Tabla 11

*Análisis del índice de entregas a tiempo previo*

	Entregas a tiempo		
	PEAT	P. Totales	IET
<b>Mes 1</b>	612	702	87.2%
<b>Mes 2</b>	638	727	87.8%
<b>Mes 3</b>	612	718	85.2%
<b>Mes 4</b>	562	649	86.6%
<b>Mes 5</b>	660	730	90.4%
<b>Mes 6</b>	605	698	86.7%

Fuente: Elaboración propia

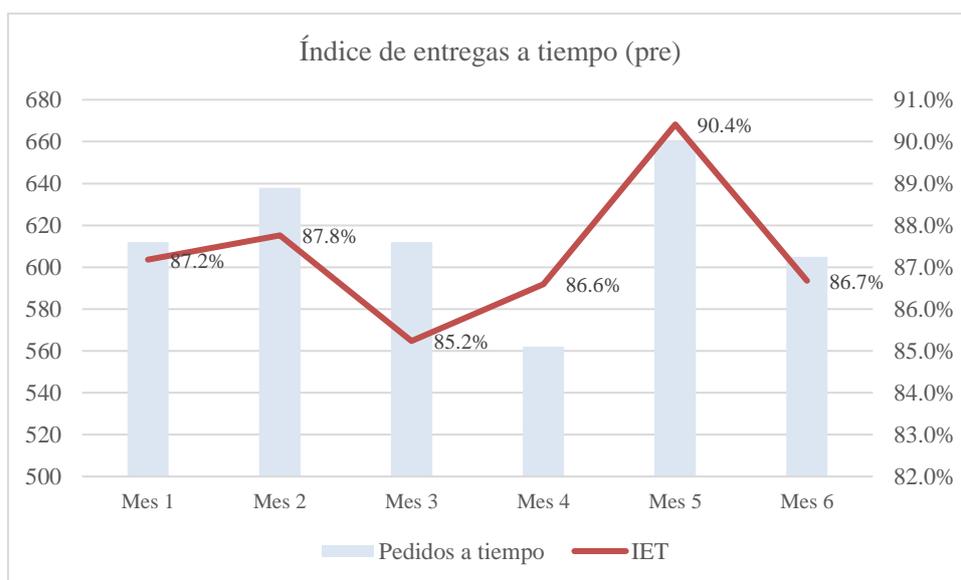


Figura 14 Análisis del índice de entregas a tiempo previo

En la Tabla 11 se observa el análisis del Índice de entregas a tiempo (IET) donde la cantidad de pedidos que fueron entregados en el tiempo establecido fluctuó dentro de los seis meses de evaluación: dentro del Mes 1 se realizaron 612 entregas, el Mes 2 ascendió a 638 entregas, el siguiente mes descendió nuevamente a 612 entregas y el Mes 4 siguió descendiendo hasta quedar en 562 entregas; sin embargo, para el Mes 5 se observó una subida de 660 entregas y finalizó en el Mes 6 con 605. Por otro lado, en la figura 15 se observó el comportamiento del IET donde el Mes 1 obtuvo un 87.2%, el Mes 2 ascendió ligeramente en 87.8%, al siguiente mes descendió en 85.2% y luego en el Mes 4 y Mes 5 siguió ascendiendo en 86.6%

y 90.4% respectivamente; por último, en el Mes 6 se halló en 86.7%. A modo de resumen se ha determinado un comportamiento irregular con tendencia a la baja, lo cual indica la deficiente gestión.

### 3.2. Planificación de la implementación

En la fase Gestión del área se van a realizar distintas actividades tales como la Limpieza general, la cual se va desarrollar todo el mes de M1 y en los siguientes meses, solo la segunda semana de cada mes; el Orden, se va llevar a cabo a partir del segundo mes, es decir, una semana después que se haya realizado la Limpieza general; la Clasificación de inventario que solo se ejecutará por seis semanas, desde la S5 hasta la S10 y; por último, la Gestión visual, la cual va a durar seis semanas y se va realizar posterior a la clasificación del inventario, por lo cual durará desde la S11 hasta la S16.

En la Estandarización del trabajo se cuenta con actividades como el Diagrama de operaciones del proceso, el cual se ejecuta por cuatro semanas, desde la tercera hasta la sexta semana; el Diagrama de análisis del proceso, que se lleva a cabo por ocho semanas, desde la S6 hasta la S13; los Procedimiento de trabajo, los cuales se ejecutan por siete semanas, desde la segunda semana de M3 hasta la primera semana de M5 y; la Implementación de formatos, la cual se efectúa desde la última semana de M4 hasta concluir todo el mes de M5.

La fase de Modelo de inventario también tiene actividades a desarrollar como la Recolección de datos que se realiza las primeras tres semanas de M1; el Análisis de cantidad óptima que se lleva a cabo las dos últimas semanas de M1 y se vuelve a realizar en la segunda semana de los meses que restan; el Análisis del punto de re-orden, el cual se efectúa la última semana de M1, la primera semana de M2 y continúa cada segunda semana de cada mes; el Análisis de costo, el cual se ejecuta a partir de M2 por dos semanas y continúa cada tercera semana de los meses restantes; por último, está el Análisis de nivel de piezas que va desde M2 entre la S6 hasta la S7 y prosigue la última semana de todos los meses que quedan.

Otra de las fases denominada capacitaciones cuenta con diferentes tipos de charlas tales como la charla de gestión de servicios que tiene espacio en la S1, S6, S11, S16 y la S22; la charla de productividad; S4, S9, S14, S19 y S24; la charla de gestión del almacén; la S2, S7,

S12, S17 y S22; la charla de trabajo estandarizado; S5, S10, S15, S20 y S24 y; la charla control de calidad en insumos, la S3, S8, S13, S18 y S23.

Por otro lado, se encuentra la fase de controles que desarrolla actividades como la creación de los formatos de supervisión que tiene una duración de nueve semanas y que se realiza desde la primera semana hasta la novena; sistema de control, se lleva a cabo desde la S8 hasta la S16; la programación de auditorías que se realiza desde la S15 hasta la S22 y, por último, las actividades de mejora continua, que se realizan las últimas tres semanas del último mes. A modo de resumen se presenta toda la información en la tabla 11.

Tabla 12

*Diagrama de Gantt de implementación de cambios*

Fase	Actividad	M1				M2				M3				M4				M5				M6			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
Gestión del área	Limpieza general	■	■	■	■		■				■				■				■				■		
	Orden							■				■				■				■				■	
	Clasificación de inventario					■	■	■	■	■	■														
	Gestión visual									■	■	■	■	■	■	■	■								
Estandarización del trabajo	Diagrama de operaciones del proceso			■	■	■	■																		
	Diagrama de análisis del proceso					■	■	■	■	■	■	■	■												
	Procedimientos de trabajo									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	Implementación de formatos													■	■	■	■	■	■	■	■				
Modelo de inventario	Recolección de datos	■	■	■							■				■				■				■		
	Análisis de cantidad óptima			■	■						■				■				■				■		
	Análisis del punto de reorden				■	■					■				■				■				■		
	Análisis de los costos					■	■				■				■				■				■		
	Análisis de nivel de piezas						■	■			■	■			■	■			■	■			■	■	
Capacitaciones	Charla taller 1	■					■				■				■				■				■		
	Charla taller 2				■						■				■				■				■		
	Charla taller 3		■					■			■				■				■				■		
	Charla taller 4					■					■				■				■				■		
	Charla taller 5			■				■			■				■				■				■		
Controles	Formatos de supervisión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Sistema de control									■	■	■	■	■	■	■	■								
	Programación de auditorías													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Mejora continua																						■	■	■

### 3.3. Desarrollo de la implementación

#### Fase 1: Gestión del área

La fase de gestión del área es importante para poder distribuir y organizar adecuadamente los elementos que posee una organización dentro de sus instalaciones; por lo tanto, con el propósito de alcanzar este objetivo se incluyen actividades como la limpieza general, el orden, la clasificación del inventario y la gestión visual.

Fecha:					
ELEMENTOS ENCONTRADOS					
Nº	Descripción del artículo	Lugar donde se encontró	Necesario	Innecesario	Decisión
1	Cintas adhesivas	Oficina	X		Reubicarlo
2	Lijas usadas	Taller		X	Desecharlo
3	Retazos de cintas	Almacén		X	Desecharlo
4	Bujías usadas	Taller		X	Venderlo
5	Recipiente de aceite vacío	Taller		X	Venderlo
6	Cajas de repuestos vacías	Taller, almacén		X	Venderlo
7	Latas de grasa usadas	Taller	X		Sacarlo del área
8	Recipientes con aceite	Taller		X	Desecharlo
9	Artículos de limpieza	Taller, almacén	X		Reubicarlo
10	Uniformes viejos	Taller, Vestuarios		X	Desecharlo
11	Autopartes deterioradas	Taller		X	Venderlo
12	Mobiliario en desuso	Taller, almacén		X	Venderlo
13	Elementos ajenos al giro	Taller, almacén		X	Reubicarlo
14	Pósteres publicitarios	Taller, oficina		X	Desecharlo
15	Maquinaria en desuso	Taller		X	Venderlo

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Firma

Figura 15 Elementos encontrados en la limpieza general

En la figura 15 se observa una ficha de elementos encontrados que describe distintos artículos como cintas adhesivas, lijas usadas, retazos de cintas, etc.; el lugar donde se encontraron dichos objetos que puede ser el almacén, la oficina, el taller o el vestuario y que posee las casillas de Necesario e Innecesario, para definir si un artículo es útil o no a la fecha, lo cual se marca a través de una X. En ese sentido, teniendo en consideración si son útiles o no los artículos descritos, se va a tomar la decisión de reubicar, desechar, vender o sacar del área dicho objeto. En esta ficha también se debe indicar la fecha en que se lleva a cabo, el nombre de la persona que lo elabora y la firma de la misma persona.

RSD TRUCKS		Fecha:			
PROGRAMA DE LIMPIEZA					
Nº	Zona	Descripción de las tareas de limpieza	Nombre del Área	Responsable	Frecuencia
1	1, 2, 3, 4	Limpiar pisos	Taller/oficinas	ver cronograma	Diario
2	1, 2, 3, 4	Limpiar pasadizos	Taller/oficinas	ver cronograma	Diario
3	2	Limpiar baños	Taller	ver cronograma	Diario
4	1	Limpiar el frontis	Taller/Tienda	ver cronograma	Diario
5	3,4	Limpiar estaciones de trabajo	Taller	ver cronograma	Semanal
6	2,3	Limpiar laboratorio y paneles, herramientas	Taller	ver cronograma	Semanal
7	1, 2, 3, 4	Limpiar paredes	Taller	ver cronograma	Semanal
8	2	Limpiar vestuarios	Taller	ver cronograma	Semanal
9	2,3,4	Limpiar mesas de trabajo	Taller	ver cronograma	Quincenal

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Figura 16 Programa de limpieza

El Programa de Limpieza de la figura 16 es una ficha que señala la zona del área a trabajar; describe las tareas de limpieza que pueden incluir el aseo de los pisos, pasadizos, baños, frontis, estaciones de trabajo, entre otros; el nombre del área donde se va a trabajar como un taller u oficina; el responsable de cada actividad y la frecuencia con la que se realizan dichas actividades que puede ser diaria, semanal o quincenal; asimismo, contiene la fecha y la firma y el nombre de la persona que elabora la ficha.

Tabla 13

*Formato de control del orden en el área*

Área:	Almacén RSD TRUCKS	Auditado por:	Gabriel / Luis
Fecha:	___/___/2021		
Formato de Auditoria de orden en el área			
Short	<b>Eliminar lo necesario</b>	Si	No
	Accesorios y herramientas en el área		
	Manual obsoleto en exceso ha sido reparado o eliminado		
	Etiquetas rojas en el área son correctamente utilizadas		
Straighten	No se encuentran artículos innecesarios en el área de trabajo		
	<b>Organizar el área</b>	Si	No
	Equipos e insumos bien ubicados		
	Ubicaciones claramente identificadas		
Scrub	El material defectuoso está bien etiquetado		
	Comunicación visual establecida		
	<b>Limpiar y resolver</b>	Si	No
	Pisos y superficie de trabajo limpia		
Safety	Desperdicios y basura reciclable en su lugar		
	Ambiente de trabajo bueno		
	Pocos problemas, puntuales y fácil de resolver		
	<b>Identificar y resolver riesgos</b>	Si	No
Standardize	Hojas con datos de seguridad de los materiales		
	Extintores y elementos de seguridad funcionando		
	Entrenamiento en labores RCP		
	Pocas condiciones de inseguridad fácil del resolver		
Sustain	<b>Quien realiza las actividades</b>	Si	No
	El trabajo estándar esta publicado		
	Procedimientos para la limpieza y seguridad publicados		
	Correcto control de documentación		
Sustain	Reuniones semanales		
	<b>Autodisciplina</b>	Si	No
	La publicación del trabajo es seguida		
	Los procedimientos se cumplen		
	Las mediciones publicadas son actuales		
	Tableros de información bien utilizados		
	Área de trabajo limpia y bien cuidada		

El formato de control del orden de la tabla 13 incluye los principios de la Metodología 6S, la cual está constituida por una serie de métodos con el propósito de optimizar los procesos de una organización atendiendo situaciones de desorganización a través de los siguientes principios: eliminar lo necesario, organizar el área, limpiar y resolver, identificar y resolver riesgos, definir quién realiza las actividades y la autodisciplina; asimismo, cada principio

cuenta con una serie de pasos, los cuales se detallaran en el formato de auditoría, donde el responsable de la auditoría debe llenar si se cumple o no.

Tabla 14

*Comparación entre el orden y limpieza en el área*

N°	Antes	Después
1		
2		

Como se muestra en la tabla 14, antes el frontis y el almacén de la empresa se encontraban desordenados, con sus artículos distribuidos sin ningún orden específico que facilite su flujo y localización; sin embargo, posterior a la implementación de cambios, se observó un cambio en el orden de distintas áreas encontrando sus artículos correctamente distribuidos en sus anaqueles, lo cual facilita la salida de los productos, así como optimiza el flujo de las mercancías de la empresa.

## Fase 2: Estandarización del trabajo

La estandarización del trabajo consiste en una serie de pasos que es seleccionada por considerarse la mejor para realizar una actividad; asimismo, cada secuencia debe estar correctamente especificada con el propósito de que todo el personal que ejecute dicho proceso obtenga los mismos resultados, logrando de esta manera que haya una mayor confiabilidad en el funcionamiento de cada proceso.

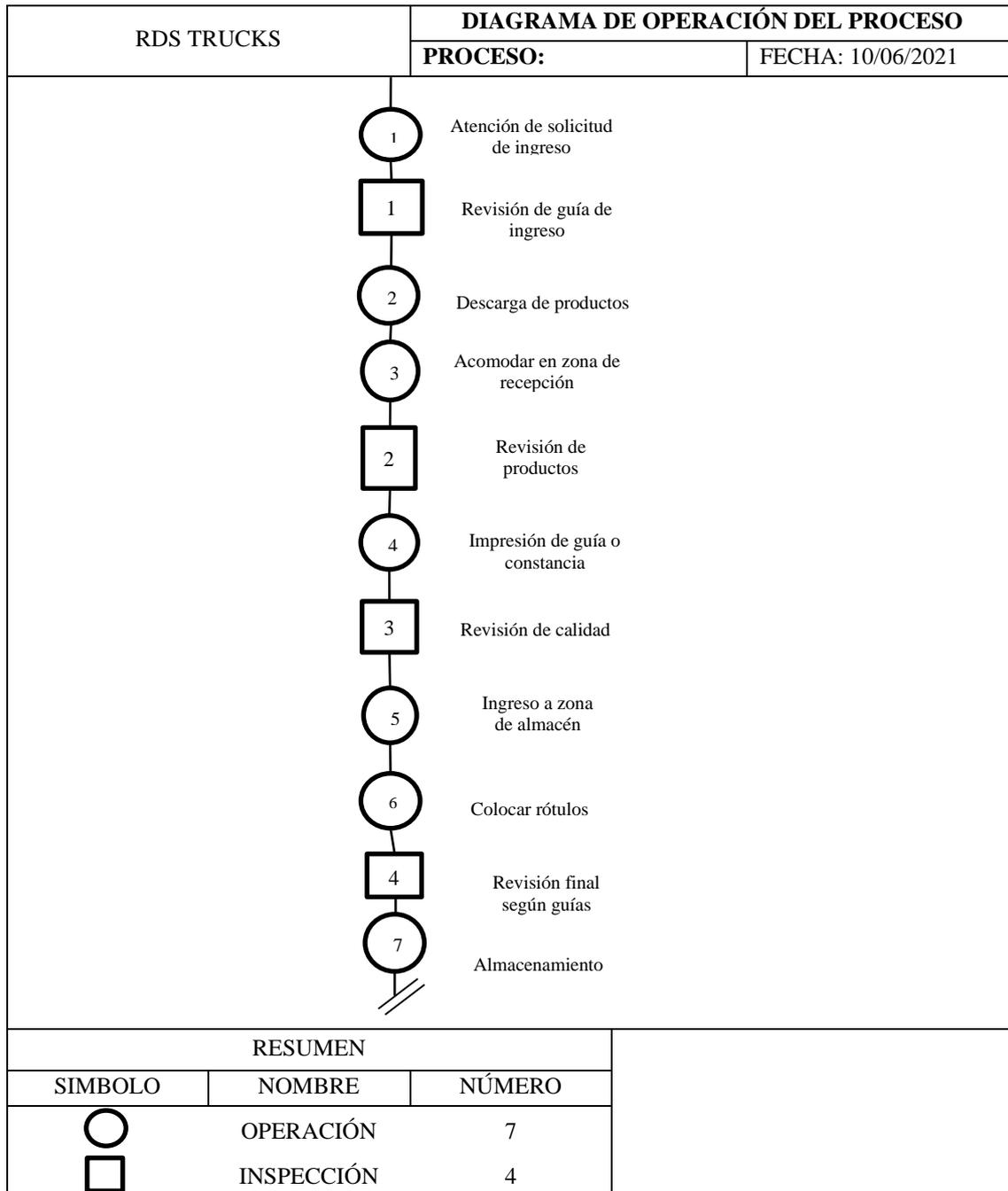


Figura 17 Diagrama de operación del proceso para ingreso de mercadería inicial

El diagrama de la figura 17 se muestra la secuencia de un proceso indicando cuáles son las operaciones e inspecciones establecidas, el análisis inicial determina que existen 7 actividades de operación y 4 para inspección. Para complementar la evaluación del proceso inicial de ingreso de mercadería se presenta el diagrama de análisis del proceso.

Cabe precisar, con relación al proceso de entrada de mercaderías a fin de establecer un cambio favorable para incrementar el nivel de servicio de almacén. En este caso, se presentará el diagrama de operación del proceso y diagrama de análisis del proceso iniciales, para luego comparar las acciones de mejora con el diagrama de operación y análisis finales, cabe señalar que al comparar ambos escenarios para este proceso de entrada de mercadería se eliminaron dos actividades de inspección innecesarias, puesto que esta actividad no agregaban valor y se aumentó una actividad de operación de contabilización automática de productos con el lector de código de barras, asimismo en el otro diagrama detallado, se evidencia la reducción de tiempos dada la aplicación del modelo probabilístico ejecutado.

Tabla 15

*Diagrama de análisis del proceso para ingreso de mercadería inicial*

Diagrama De Análisis del Proceso								
Diagrama Nro. __	Hoja __ de __	RESUMEN						
Empresa:	RDS TRUCKS	Actividad	Actual	Propuesta	Economía			
Responsables:	Gabriel /Luis	Operación ○	5					
Método:	Actual	Transporte ⇨	1					
Lugar:	Almacén	Espera □	-					
Fecha:	10/06/21	Inspección ▽	4					
Ficha núm.:	157 – RSD-ALM	Almacenamiento ▽	1					
		Distancia (m)	38					
		Tiempo (min)	115					
Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
			○	□	⇨	▽		
Atención de solicitud de ingreso	1	5	X					
Revisión de guía de ingreso	1	7		X				
Descarga de productos	1	10	X					
Acomodar en zona de recepción	1	5	X					
Revisión de productos	1	15		X				
Impresión de guía o constancia	1	3	X					
Revisión de calidad	1	15		X				
Ingreso a zona de almacén	1	10			X			
Colocar rótulos	1	15	X					
Revisión final según guías	1	5		X				
Almacenamiento	1	25					X	
<b>Total</b>	11	115	5	4		1	1	

En el diagrama de la tabla 16, análisis del proceso de ingreso de mercadería se compone de 5 actividades de operaciones, 4 inspecciones, 1 de transportes y 1 almacenamiento; ello determina un tiempo total de 115 minutos. A partir del análisis crítico se ha logrado modificar el sistema inicial para reducir las inspecciones e incrementar las actividades que agregan valor.

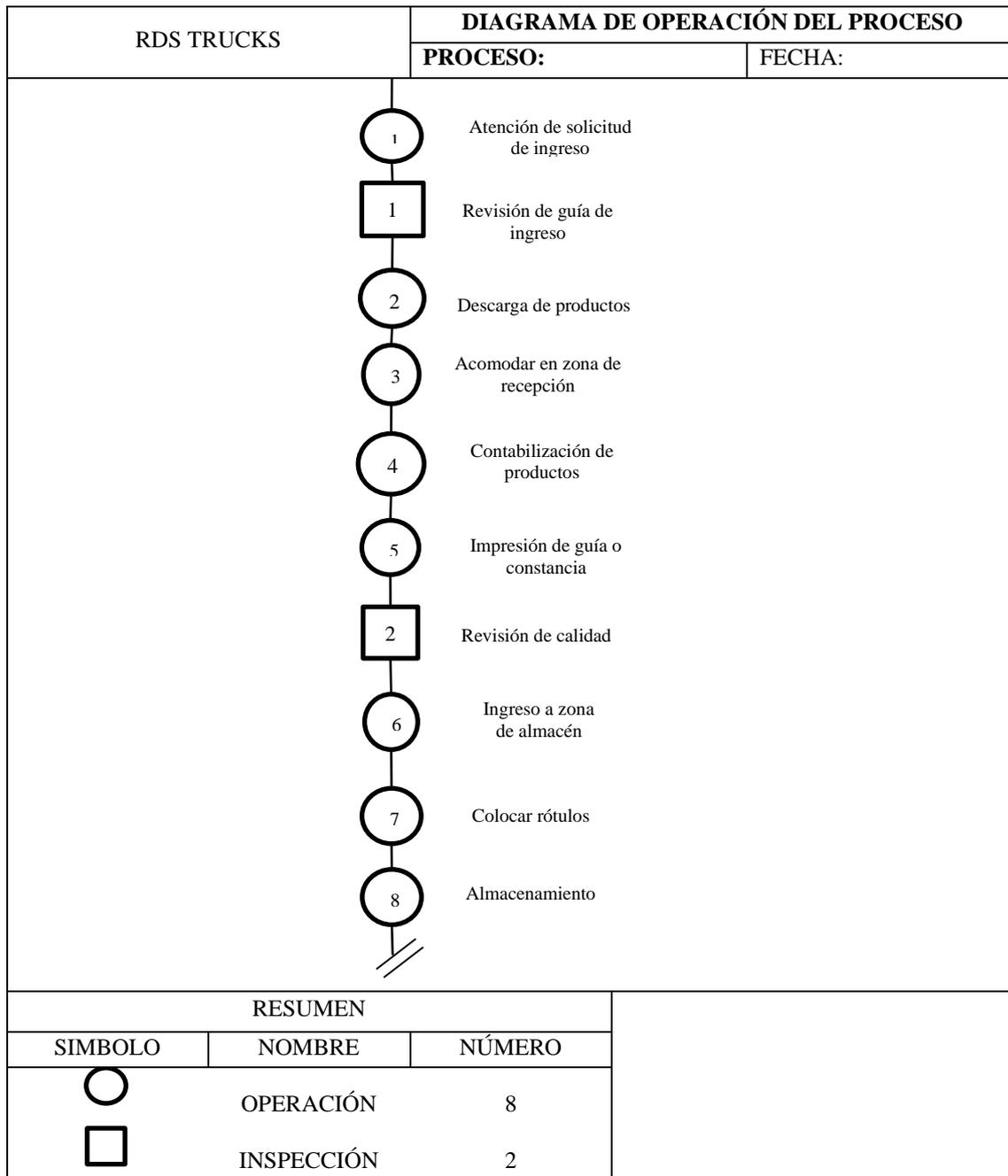


Figura 18 Diagrama de operación del proceso para ingreso de mercadería final

En el diagrama de la figura 18, el diagrama de operación dibuja la secuencia de un proceso indicando cuáles son las operaciones e inspecciones establecidas, como muestra de ello en la figura del diagrama de operación del proceso para ingreso de mercadería, se empieza con la atención de la solicitud de ingreso, seguido por la inspección de la guía de ingreso, para continuar con la descarga del producto, acomodarlo en la zona de recepción, contabilizar la mercancía e imprimir la guía o constancia; asimismo, luego de esto se procede con la segunda inspección que consiste en la revisión de calidad del producto, el cual una vez

aprobado los estándares procede a ingresar a la zona de almacén, donde se van a colocar los rótulos y se va finalizar con el almacenamiento del producto.

Tabla 16

*Diagrama de análisis del proceso para ingreso de mercadería final*

<b>Diagrama De Análisis del Proceso</b>										
Diagrama Nro. __	Hoja __ de __	RESUMEN								
Empresa:	RDS TRUCKS	Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
<b>Responsables:</b> Gabriel /Luis	<b>Método:</b> Actual	Operación ○	5	6	+1					
		Transporte ⇨	1	1	-					
		Espera □	-	-	-					
		Inspección □	4	2	-2					
<b>Lugar:</b>	Almacén	Almacenamiento ▽	1	1	-					
<b>Fecha:</b>	10/06/21	Distancia (m)	38	25	7					
<b>Ficha núm.:</b>	157 – RSD-ALM	Tiempo (min)	115	86	29					
Descripción		Cantidad	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
				○	□	⇨	▽			
Atención de solicitud de ingreso		1	3	X						
Revisión de guía de ingreso		1	5		X					
Descarga de productos		1	7	X						
Acomodar en zona de recepción		1	4	X						
Contabilización de productos		1	10	X						
Impresión de guía o constancia		1	2	X						
Revisión de calidad		1	15		X					
Ingreso a zona de almacén		1	5			X				
Colocar rótulos		1	10	X						
Almacenamiento		1	25				X			
<b>Total</b>		10	86	6	2	1	1			

En el diagrama de la tabla 16, como el mismo nombre lo indica, el análisis del proceso se procede a realizar una evaluación sobre las actividades que forman parte de un procedimiento, el cual permite conocer el tiempo en que se realiza, el tipo de actividades que se lleva a cabo, entre otros detalles. En el caso la tabla anterior se el detalle para el ingreso de mercadería que tiene lugar en el almacén, lugar donde se ejecutan todas las actividades, las cuales duran un lapso de 86 minutos; asimismo se observa que se llevan a cabo 10 actividades: 6 de operación, 2 de inspección, una de transporte y otra de almacenamiento.

De forma similar, se procede a evaluar el procedimiento de salida de productos a fin de establecer un cambio asertivo para la mejora del desempeño. En este caso, se presentará el diagrama de operación del proceso y diagrama de análisis del proceso iniciales, para luego comparar las acciones de mejora con el diagrama de operación y análisis finales, cabe señalar

que para este proceso de salida de mercadería se eliminó una actividad de inspección en sistema, puesto que esta actividad no agregaba valor y por el contrario adicionaba demoras a dicho proceso, asimismo en el otro diagrama detallado, se evidencia la reducción de tiempos dada la mayor eficiencia producto de la aplicación del modelo probabilístico

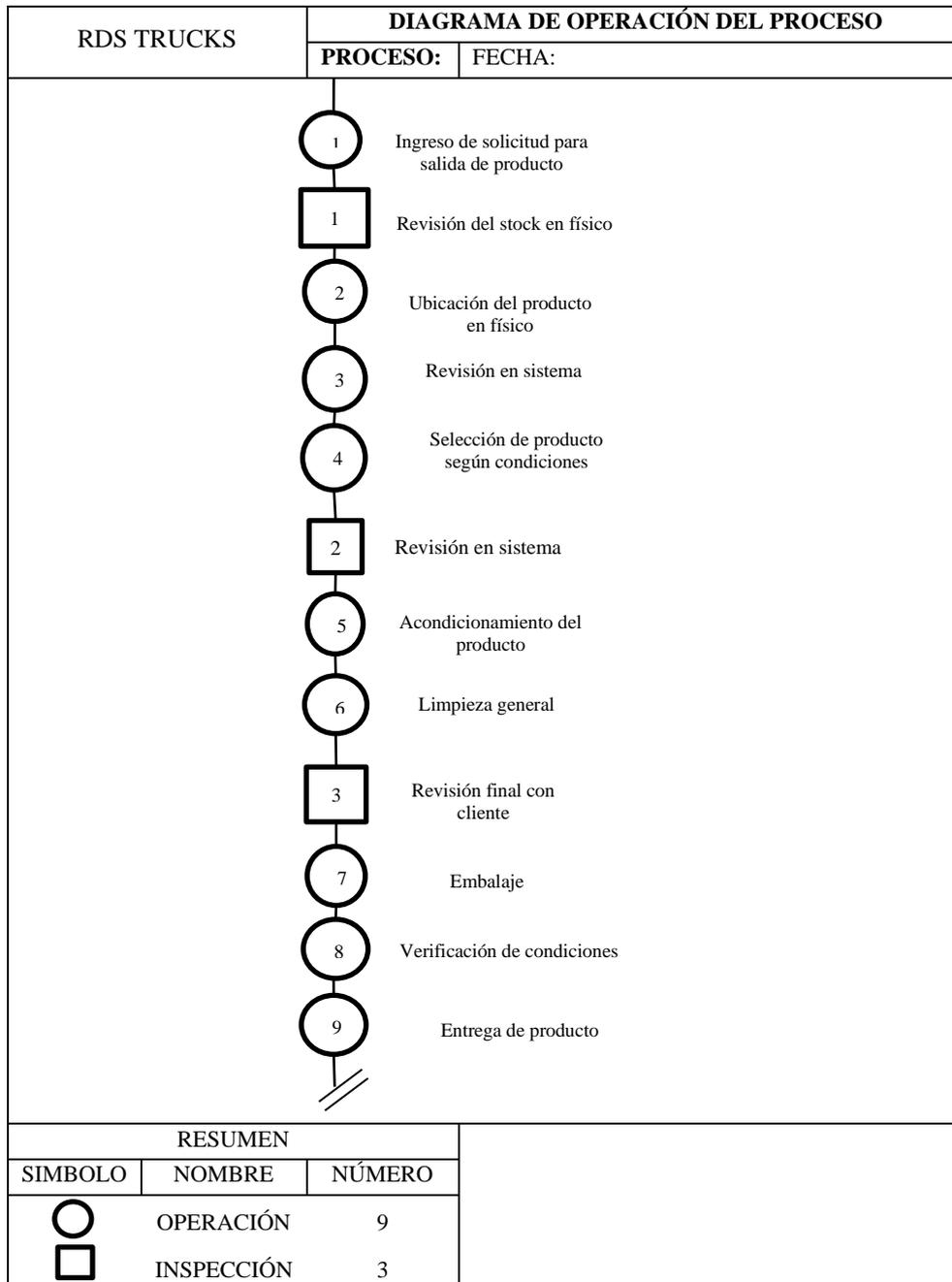


Figura 19 Diagrama de operación del proceso para salida de mercadería inicial

En la figura 19 se muestra el DOP de salida de la mercadería inicial donde se procede con el ingreso de la mercadería, la revisión del stock en físico, la ubicación del producto, entre otros

pasos hasta la entrega final. La descripción muestra que en un inicio la operación de salida se compone por 9 actividades de operación y 3 de revisión. El análisis a detalle con los tiempos de cada uno se presenta en el DAP a continuación.

Tabla 17

*Diagrama de análisis del proceso para salida de mercadería inicial*

<b>Diagrama De Análisis del Proceso</b>									
Diagrama Nro. __	Hoja __ de __	RESUMEN							
Empresa:	RDS TRUCKS	Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
<b>Responsables:</b> Gabriel /Luis	<b>Método:</b> Actual	Operación	7						
		Transporte	1						
		Espera	-						
		Inspección	4						
<b>Lugar:</b>	Almacén	Almacenamiento							
<b>Fecha:</b>	10/06/21	Distancia (m)	25						
<b>Ficha núm.:</b>	472 – RDS – ALM	Tiempo (min)	87						
Descripción	Cantidad	Tiempo	Símbolo					Observaciones	
			○	□	D	⇨	▽		
Ingreso de solicitud para salida de producto	1	5	X						
Revisión del stock en físico	1	10		X					
Ubicación del producto en físico	1	5	X						
Revisión en sistema	1	5		X					
Selección de producto según condiciones	1	10	X						
Revisión en sistema	1	8		X					
Acondicionamiento del producto	1	15	X						
Traslado del producto	1	4				X			
Revisión final con cliente	1	5		X					
Embalaje	1	5	X						
Verificación de condiciones	1	10	X						
Entrega de producto	1	5	X						
<b>Total</b>	12	87	7	4		1			

En el Diagrama de la tabla 17 el Análisis del Proceso para la salida de la mercadería se observa que el proceso tiene lugar en el almacén de la empresa, donde el desarrollo de las actividades toma alrededor 52; asimismo se muestra que se llevan a cabo 11 actividades: 9 de operación y 2 de transporte. Por otro lado, en este Diagrama recoge otros datos como la fecha en que se completa este diagrama, el nombre de la empresa y los responsables de dicho

proceso. A partir de un análisis crítico se ha logrado modificar el sistema inicial para reducir las inspecciones e incrementar las actividades que agregan valor.

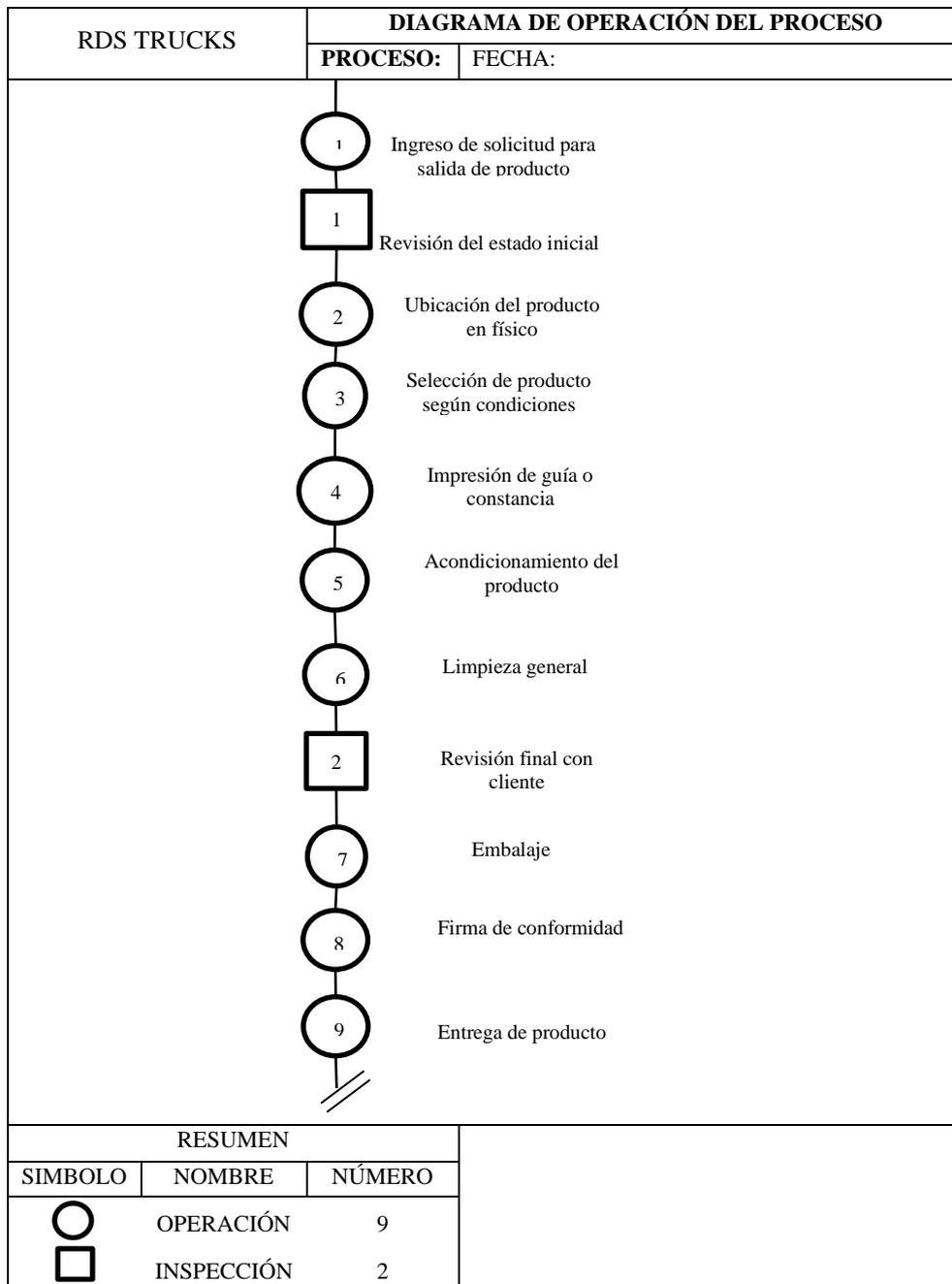


Figura 20 Diagrama de operación del proceso para salida de mercadería final

En la figura 20 se muestra el DOP de salida de la mercadería, el cual inicia con el ingreso de la solicitud para la salida del producto y continúa con la revisión del estado inicial del artículo, luego de que se haya pasado ese filtro se procede a localizar para poder seleccionarlo e imprimir una constancia sobre el objeto que está saliendo; posterior a ello se acondiciona y se limpia el producto para su salida, el cual va pasar por una segunda revisión

final con el cliente, una vez que éste se encuentre conforme se inicia con el embalaje de la mercancía y el cliente procede a firmar su conformidad para que le sea entregado el producto.

Tabla 18

*Diagrama de análisis del proceso para salida de mercadería final*

<b>Diagrama De Análisis del Proceso</b>								
Diagrama Nro. __	Hoja __ de __	RESUMEN						
Empresa:	RDS TRUCKS	Actividad	Actual	Propuesta	Economía			
Responsables: Gabriel /Luis		Operación 	7	9	+2			
		Transporte 	-	1	-1			
		Espera 		-				
Método:	Actual	Inspección 	4	2	-2			
Lugar:	Almacén	Almacenamiento 	1					
Fecha:	10/06/21	Distancia (m)	25	18	7			
Ficha núm.:	472 – RDS – ALM	Tiempo (min)	87	52	35			
Descripción	Cantidad	Tiempo	Símbolo					Observaciones
								
Ingreso de solicitud para salida de producto	1	2	X					
Revisión del estado inicial	1	6		X				
Ubicación del producto en físico	1	5	X					
Selección de producto según condiciones	1	4	X					
Impresión de guía o constancia	1	3	X					
Acondicionamiento del producto	1	5	X					
Limpieza general	1	2	X					
Revisión final con cliente	1	15		X				
Embalaje	1	3	X					
Firma de conformidad	1	2	X					
Entrega de producto	1	5	X					
<b>Total</b>	11	52	9	2				

En el Diagrama de la tabla 18, el Análisis del Proceso para la salida de la mercadería se observa que el proceso tiene lugar en el almacén de la empresa, donde el desarrollo de las actividades toma alrededor 52; asimismo se muestra que se llevan a cabo 11 actividades: 9 de operación y 2 de transporte. Por otro lado, en este Diagrama recoge otros datos como la fecha en que se completa este diagrama, el nombre de la empresa y los responsables de dicho proceso.

PR- 01	Procedimiento para la capacitación del personal técnico	Pág. 01
Versión 01		/ / 2021
<p>I. Objetivo La finalidad del presente documento es determinar una metodología para el desarrollo de las actividades en el programa de mejora establecido. Para lograr un trabajo estandarizado se debe cumplir con la secuencia de las actividades en el tiempo determinado. Cuando este cumplimiento sea el adecuado se lograrán resultados más eficientes, con un mínimo margen de error y sin accidentes, lo cual mejorará la experiencia del cliente y los trabajadores de la empresa</p> <p>II. Meta Tener el total de los trabajadores capacitados para las actividades de mejora, para lo cual deben desarrollar sus habilidades estratégicas</p> <p>III. Alcance Este plan debe ser aplicado a todo el personal, tanto al área administrativa, técnica y operacional</p> <p>IV. Material a consultar *Material proporcionado por proveedores * Flujograma de trabajo estandarizado *Evaluaciones de desempeño *Formatos de capacitación</p> <p>V. Responsabilidad *En los equipos de trabajo formados, el encargado debe velar por el cumplimiento de los planes *El jefe del área debe velar por la capacitación en habilidades estratégicas</p> <p>VI. Recursos *Recurso humano de trabajadores y personal técnico *Recursos materiales como pizarras, plumones, lápices, hojas, entre otros.</p> <p>VII. Descripción del procedimiento o Temario Definición de trabajo estandarizado Determinación de los componentes Descripción de procedimientos estandarizados Determinación lógica de actividades Uso de herramientas para la implementación Explicar los procesos a seguir Beneficios de la estandarización Auditorias y controles</p>		

Figura 21 Procedimiento de trabajo estandarizado

La figura 21 muestra una ficha informativa sobre el procedimiento de trabajo estandarizado, el cual se encuentra redactado de manera que lo pueda entender el personal técnico de la empresa. Dentro de esta ficha de procedimiento dirigido se explica el objetivo, la meta y el alcance que se espera el personal realice respecto a la puesta en marcha de un plan de estandarización; el material a tener en cuenta como flujogramas de trabajo estandarizado, evaluaciones de desempeño y formatos de capacitación; los agentes responsables del plan de estandarización y los recursos con los que se cuenta para llevar a cabo este plan; así mismo se detalla los pasos que deben considerar para poder empezar a realizar dicho plan.

### Fase 3: Gestión de inventario

La tercera fase se encarga de llevar a cabo actividades de la gestión de inventarios tales como la recolección de datos y el análisis sobre la cantidad óptima de la mercancía, su punto de reorden, sus costos y su nivel de pieza; asimismo, este tipo de gestión resulta importante para la optimización de las organizaciones ya que permite conocer y controlar el flujo de la mercancía.

Tabla 19

#### Formato de recepción de mercadería

		REGISTRO DE RECEPCIÓN DE MERCADERIA					Código:	SST-F06		
							Versión:	00		
							Fecha	Ago-21		
DATOS DEL PROVEEDOR										
RAZÓN SOCIAL		R.U.C.		DOMICILIO		ACTIVIDAD	ÁREA			
Yo, firmante abajo, declaro haber recibido los productos abajo descritos; los cuales me comprometo a cuidarlos sistemáticamente en mi trabajo tal como lo indica los términos siguientes:										
NOMBRE(S) DEL(LOS) PRODUCTO(S)										
N°	NOMBRE DE PRODUCTO(S)	Tipo		Serie	Cant.	Fecha de Entrega	Fecha estimada de renovación	Cant	Observación	Firma de Almacén
		INSUMO	REPUESTO							
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
RESPONSABLE DEL REGISTRO										
Nombre:										
Cargo:										
Fecha:										
Firma:										

En la tabla 19 se puede observar un formato de recepción de mercadería, en el cual se registra información sobre la recepción de los productos. En este caso, este tipo de registro permite conocer los datos del proveedor y el nombre de los productos que se están adquiriendo, donde se va a detallar si corresponde a un insumo o un repuesto, la serie que posee, la cantidad que se está adquiriendo, la fecha en la que se entrega, la fecha estimada de

renovación y la información sobre aquel que realiza el registro de la ficha. En ese sentido, este formato permite organizar mejor la información sobre las existencias que están ingresando a un negocio, permitiendo así tomar decisiones a futuro sobre el ingreso de nueva mercancía.

Tabla 20

Formato de salida de mercadería

		<b>Control de salidas</b>				CÓDIGO: SST-F02-P05		
						VERSIÓN: 00		
						FEC. ELAB.: ENE-2021		
SEDE .....						BUENO : B		
RESPONSABLE .....						REGULAR : R		
FECHA <input type="text"/>						MALO : M (REQUIERE CAMBIO)		
N°	PRODUCTOS	MES			OBSERVACIÓN	MES		OBSERVACIÓN
1		ENERO				JULIO		
		FEBRERO				AGOSTO		
		MARZO				SEPTIEMBRE		
		ABRIL				OCTUBRE		
		MAYO				NOVIEMBRE		
		JUNIO				DICIEMBRE		
2		ENERO				JULIO		
		FEBRERO				AGOSTO		
		MARZO				SEPTIEMBRE		
		ABRIL				OCTUBRE		
		MAYO				NOVIEMBRE		
		JUNIO				DICIEMBRE		
3		ENERO				JULIO		
		FEBRERO				AGOSTO		
		MARZO				SEPTIEMBRE		
		ABRIL				OCTUBRE		
		MAYO				NOVIEMBRE		
		JUNIO				DICIEMBRE		
4		ENERO				JULIO		
		FEBRERO				AGOSTO		
		MARZO				SEPTIEMBRE		
		ABRIL				OCTUBRE		
		MAYO				NOVIEMBRE		
		JUNIO				DICIEMBRE		
5		ENERO				JULIO		
		FEBRERO				AGOSTO		
		MARZO				SEPTIEMBRE		
		ABRIL				OCTUBRE		
		MAYO				NOVIEMBRE		
		JUNIO				DICIEMBRE		

En la tabla 20, el formato de salida de mercadería se maneja a través de la ficha denominada Control de salidas, la cual se encarga de registrar la información de los productos que salen de la empresa a lo largo de un año, especificando el nombre del producto, así como la

cantidad y el estado del producto mensualmente; asimismo, este formato permite que se pueda escribir cualquier observación que se observe de la mercancía. Cabe decir que este formato también brinda espacios en la ficha para colocar la sede de donde se despachan los productos, el responsable de llevar a cabo este control y la fecha en la que se realiza.

Tabla 21

*Formato de control de inventarios*

CONTROL DE INVENTARIOS							SST-M02-P03 Versión 00 25/06/2021	
N°	Código	Nombre de Artículo	Estado	Ubicación Digital	Ubicación Física	Accesibilidad	Fecha de ingreso	Observación
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Como muestra en la tabla 21, el formato de control de inventarios registra información sobre las existencias que posee la empresa, tales como el código y el nombre del artículo; la cantidad que se tiene hasta la fecha de dicho producto; el estado de la mercancía que puede ser bueno, malo o defectuoso; su ubicación física, es decir, su localización dentro del almacén; su ubicación digital; su accesibilidad, si resulta fácil o difícil acceder al producto; su fecha de ingreso; y cualquier observación adicional sobre las existencias que el responsable considere pertinente. A partir de este formato, la empresa tendrá información sobre el aprovisionamiento de sus almacenes.

Tabla 22

*Registro del control de calidad del inventario*

REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD DEL INVENTARIO											Código:	SST-F02	
											Versión:	00	
											Fecha	Ago-21	
Nº	Referencia			Código	Fecha de Realización del Control	Producto	Área / División	Fecha de Ingreso de Trabajador	Calidad			Observaciones	Próxima Fecha de Control
	Ingreso	Periodico	Retiro						No Apto	Apto con restricción	Apto		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
...													
39													
40													

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22, el formato de registro del control de calidad del inventario incluye la siguiente información sobre la mercancía que tiene la empresa: el código del producto; la fecha en que se realiza el control; el área al que corresponde; la fecha en que ingresó el trabajador; la calidad del producto: no apto, apto con restricción, apto; cualquier otra observación que el trabajador considere pertinente colocar; la referencia del producto y la próxima fecha de control. A partir de esto, se puede decir que este registro le permite a la empresa conocer cuál es el estado de sus productos, es decir, si cumple con los controles de calidad que corresponden hasta la próxima fecha de revisión.

Tabla 23

*Registro de estadísticas de mercadería*

<b>REGISTRO DE ESTADÍSTICAS DE MERCADERÍA</b>		Código:	SST-F05										
		Versión:	00										
		Fecha de Vigencia:	Ago-21										
<b>RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL:</b>													
<b>FECHA :</b>													
MES	Producto	ÁREA/ SEDE	SOLO PARA INGRESOS				SOLO PARA SALIDAS				N° Controles de calidad	ÁREA/ SEDE	N° INCIDENTES
			Cantidad de salidas	Pedidos	Frecuencia de rotación	Controles asignados	Cantidad de salidas	Pedidos	Frecuencia de rotación	Controles asignados			
ENERO													
FEBRERO													
MARZO													
ABRIL													
MAYO													
JUNIO													
JULIO													
AGOSTO													
SEPTIEMBRE													
OCTUBRE													
NOVIEMBRE													
DICIEMBRE													

---

**NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE**

En la tabla 23, la ficha de registro de estadísticas de la mercadería proporciona información sobre el comportamiento de los productos en un año, donde cada mes se describe un producto teniendo en consideración el área o sede al que pertenece; la información sobre el ingreso de la mercancía: cantidad de salidas, los pedidos, la frecuencia de rotación y los controles asignados. Asimismo, se solicita la misma información sobre las salidas de los productos y también, se pide para cada mes un recuento del número incidentes en torno al producto.



*Figura 22* Evidencia de realización de inventarios

En la figura 22 se observa que existe evidencia de la realización de los inventarios como se muestra en la figura anterior, donde se observa que a través de una computadora portátil que se encuentra en el almacén, se llevan a cabo estos procesos gracias a diferentes softwares que facilitan el ingreso y el almacenamiento de la información que corresponde a los productos con los que cuenta la empresa.

#### **Fase 4: Capacitaciones**

La capacitación que se le brinda al personal de cualquier empresa tiene el propósito de lograr que sus trabajadores adquieran habilidades para que estén en condiciones de ejecutar las actividades que la empresa requiere se realice de manera eficiente; asimismo, cabe decir que estas capacitaciones aparecen en un escenario donde se requieren cambios para mejorar u optimizar la compañía en general.

Tabla 24

*Cronograma mensual de capacitaciones*

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			1	2	3
			Inducción General		Procedimiento Operacional
			Inducción		Cap. Específica
5	6	7	8	9	10
Gestión de inventarios  Charla 20 min		Productividad en el trabajo  Charla 20 min		Gestión de almacén  Charla 20 min	
12	13	14	15	16	17
	Trabajo estandarizado  Charla 20 min		Control de calidad  Charla 20 min		Dudas y consultas sobre los avances  Reunión Semanal
19	20	21	22	23	24
	Gestión inventarios II  Charla 20 min			Productividad  Charla 20 min	
26	27	28	29	30	31
		Importancia de la gestión de la calidad Charla 20 min		Repaso mensual  Charla 20 min	Evaluación de aprendizaje  Cap. Específica

La tabla 24 presenta el cronograma mensual de capacitaciones que empieza por una inducción general al personal y continúa con una capacitación sobre el procedimiento operacional para luego darle pase a distintas charlas que tienen un lapso de 20 minutos y abordan distintos temas: gestión de inventarios, productividad en el trabajo, gestión de almacén, trabajo estandarizado y control de calidad; sobre los cuales en una siguiente reunión el personal podrá hacer consultas y absolver sus dudas. Posterior a ello continúan las charlas sobre productividad e importancia de la gestión de calidad, temas que serán repasados en una siguiente reunión para luego finalizar con una reunión que busca evaluar el aprendizaje de su personal a través de distintos métodos e instrumentos.



*Figura 23* Evidencia de capacitaciones

En la figura 23 se evidencia al personal de la empresa participar de la capacitación programada, interviniendo en ella a través de consultas o dudas sobre cómo llevar a cabo los inventarios y su relevancia para la mejora de la empresa. En ese sentido, a partir de estas capacitaciones, los trabajadores podrán ser más eficientes en el desarrollo de sus funciones ya que van a poder hacer uso del conocimiento que están aprendiendo.

### **Fase 5: Controles**

La última etapa corresponde a los controles y supervisiones, en tanto que es importante mantener los cambios positivos dentro de las operaciones en búsqueda de un escenario de mejora continua; a partir de ello, se desarrolló lo siguiente.



Tabla 26

*Formato de control de auditorías*

		<b>REGISTRO DE AUDITORÍAS</b>			Código: SST-F07	
					Versión: 00	
					Fecha: 08/2021	
N° REGISTRO						
<b>DATOS DEL EMPLEADOR:</b>						
1. RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2. RUC	3. DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4. ACTIVIDAD ECONOMICA	5. N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
6. NOMBRE(S) DEL (DE LOS) AUDITOR(ES)				7. N° DNI		
INSERTAR TANTOS RENGLONES COMO SEAN NECESARIOS						
8. FECHAS DE AUDITORÍA		9. PROCESOS AUDITADOS		10. NOMBRE DE LOS RESPONSABLES DE LOS PROCESOS AUDITADOS		
INSERTAR TANTOS RENGLONES COMO SEAN NECESARIOS.						
11. NÚMERO DE NO CONFORMIDADES		12. INFORMACIÓN A ADJUNTAR				
<b>MODELO DE ENCABEZADOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN PARA EL CIERRE DE NO CONFORMIDADES</b>						
13. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD			14. CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD			
15. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS		16. NOMBRE DEL RESPONSABLE	17. FECHA DE EJECUCIÓN			18. Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)
<b>19. RESPONSABLE DEL REGISTRO</b>						
NOMBRE:						
CARGO:						
FECHA:						
FIRMA:						

Como figura en la tabla 26, el registro de auditorías permite recabar información sobre los datos del empleador tales como su RUC, domicilio, la fecha en que se realizaron auditorías previamente, los procesos que fueron auditados y los responsables de dicho proceso; asimismo, permite conocer el número de no conformidades que existen en la empresa para que a partir de eso se pueda establecer un plan de acción para el cierre de las no conformidades, donde se procede a describirlas, anotar sus causas, describir sus medidas correctivas, el nombre del encargado a realizarlas, la fecha de ejecución y el estado de la propuesta: realizada, pendiente, en ejecución.



Como muestra la tabla 27, se puede observar el cronograma de distintas auditorías que se llevaron a cabo en un lapso de doce meses, entre ellas la auditoría interna en gestión de inventarios, la cual tuvo cuatro auditorías programadas: dos para la primera semana del Mes 1 y el Mes 8; así como otras dos programadas para la última semana del Mes 3 y el Mes 12. Por otro parte, también se realizó once auditorías que no fueron programadas, es decir, no se le avisó a la empresa cuándo se iban a efectuar.

En el caso de la auditoría interna en procesos de almacén, esta tiene como objetivo evaluar cada paso del proceso de producción y servicio, por lo cual para el proceso de recepción se programaron ocho auditorías; para el ingreso, once, para el almacenamiento, once, para el inventario, ocho, para la salida de la mercancía, ocho y para el despacho, la misma cantidad. El tercer tipo de auditoría que corresponde a la de gestión de calidad se realiza en base a los lineamientos para la calidad de servicios y productos, por lo cual se programó cuatro auditorías dentro de los doce meses; así como se llevaron otras catorce auditorías que no fueron programadas.



*Figura 24* Evidencia de auditorías

Como se evidencia en la figura 24, se realizó auditorías a todos los procesos de producción que lleva a cabo la empresa. En el caso de la primera imagen, se muestra la auditoría que se realizó al proceso de recepción, en donde se observa la llega de los pedidos que se encuentran apilados y; por otro lado, en la segunda imagen, se efectúa la evaluación al proceso de almacenamiento de la mercancía que posee la empresa.

### 3.4. Escenario posterior

Luego de observar y analizar la información previa a la implementación de la gestión de inventarios, se procede a realizar el análisis de los indicadores posterior a la aplicación de este sistema con el propósito de conocer los cambios que se han obtenido. Este escenario de post-evaluación se dio a lo largo de los seis meses que continuaron luego de la primera evaluación que se realizó.

#### Variable independiente: Gestión de inventarios

La variable de gestión de inventarios tiene dos objetivos en su implementación: reducir los costos que involucra el realizar un inventario para redirigir esta inversión en otro tipo de proyectos y mantener un inventario amplio que pueda responder de manera adecuada a la demanda que exista. En ese sentido, el análisis de sus dimensiones resulta importante para entender el comportamiento del flujo de mercancías de cualquier organización.

Tabla 28

*Análisis de la cantidad óptima de pedido (total)*

		Cantidad óptima de pedido			q* (unidades)
		Costo de ordenar (K)	Costo de mantenimiento (h)	Demanda (d)	
<b>Pre - test</b>	Mes 1	16.439	1.28	702	151.9
	Mes 2	16.439	1.32	727	154.6
	Mes 3	16.439	1.31	718	153.6
	Mes 4	16.439	1.18	649	146.1
	Mes 5	16.439	1.33	730	154.9
	Mes 6	16.439	1.27	698	151.5
<b>Post - test</b>	Mes 7	9.863	1.26	693	116.9
	Mes 8	9.863	1.28	705	117.9
	Mes 9	9.863	1.27	701	117.6
	Mes 10	9.863	1.16	640	112.4
	Mes 11	9.863	1.23	675	115.4
	Mes 12	9.863	1.26	692	116.8

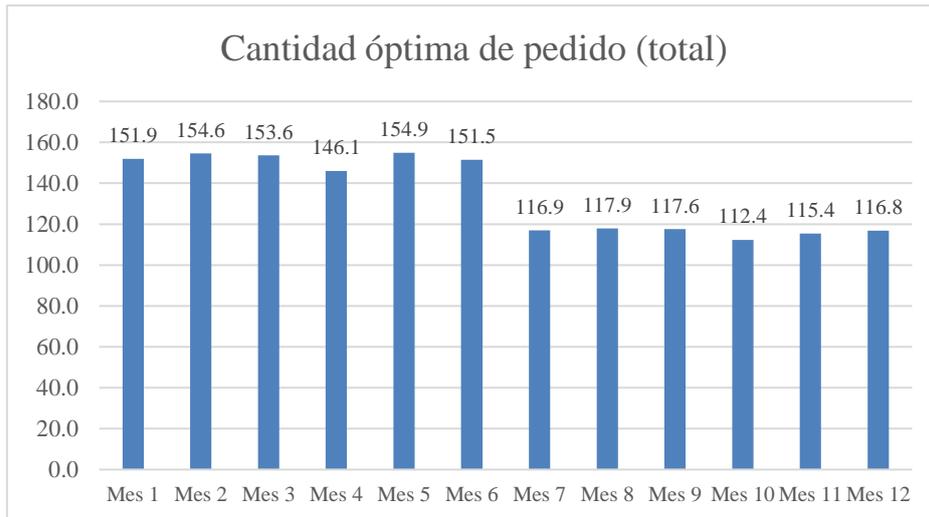


Figura 25 Análisis de la cantidad óptima de pedido (total)

La tabla 28 explicó los cambios que se dieron en el indicador cantidad óptima de pedido en un rango de doce meses, donde a partir del séptimo mes se implementó una gestión de inventarios. En ese sentido, se observó que el costo de ordenar disminuyó de 16.43 unidades a 9.86 unidades después de la aplicación de este tipo de gestión, así como la demanda que en los últimos seis meses también disminuyó, lo cual trajo consigo menores costos de mantenimiento; en consecuencia, el indicador a partir del séptimo mes muestra una disminución considerable pasando de 151.5 a 116.9 unidades, una cantidad que no varía mucho en los meses que se continúa con la evaluación. En ese sentido, la reducción de la demanda y los costos de mantenimiento se traducen en un uso menor del espacio lo cual indica un menor gasto para la empresa al solo almacenar los recursos y productos necesarios.

Tabla 29

*Análisis del punto de reorden (total)*

		<b>Punto de re-orden</b>				
		Demanda (d)	Duración del ciclo (L)	Valor de dist. Normal (Z)	Desviación estándar (S'd)	<b>R (unidades)</b>
<b>Pre - test</b>	Mes 1	702	2	1.96	2.840	1,410
	Mes 2	727	2	1.96	2.660	1,459
	Mes 3	718	2	1.96	2.499	1,441
	Mes 4	649	2	1.96	2.715	1,303
	Mes 5	730	2	1.96	2.848	1,466
	Mes 6	698	2	1.96	3.294	1,402
<b>Post - test</b>	Mes 7	693	4	1.96	3.989	2,780
	Mes 8	705	4	1.96	3.239	2,826
	Mes 9	701	4	1.96	2.471	2,809
	Mes 10	640	4	1.96	3.145	2,566
	Mes 11	675	4	1.96	2.972	2,706
	Mes 12	692	4	1.96	3.333	2,775

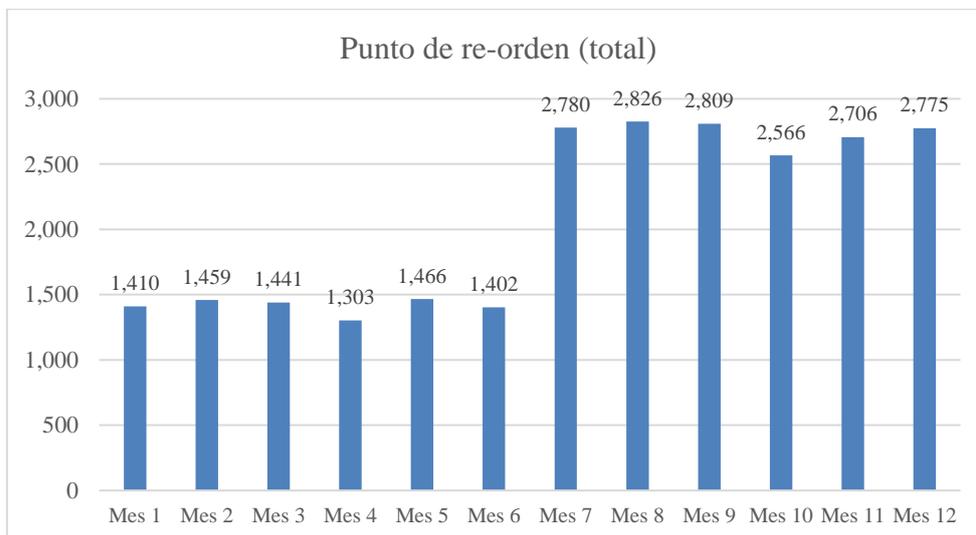


Figura 26 Análisis del punto de reorden (total)

En la tabla 29, se observó el indicador punto de reorden que la demanda disminuyó ligeramente posterior a la aplicación de la gestión de inventarios; asimismo luego de la integración de este tipo de gestión los resultados de este indicador aumentaron considerablemente a partir del séptimo mes en 2.78 unidades que viene a ser casi el doble del mes anterior, en el octavo mes arrojó un 2.82 unidades, al siguiente disminuyó en 2.8 unidades y siguió con este comportamiento al noveno mes que obtuvo un 2.57 unidades, para luego subir en 2.7 unidades al siguiente mes y terminar subiendo a 2.77 unidades en el último mes. Esto quiere decir que luego de la implementación de este sistema de gestión se encontraron las existencias necesarias para reponer un artículo.

Tabla 30

*Análisis del costo total logístico de inventario (total)*

		Costo total logístico de inventario					u(q) soles
		Costo de ordenar (K)	Demanda (d)	Tamaño del pedido (q)	Costo unitario (c)	Costo de mantenimiento (h)	
<b>Pre - test</b>	Mes 1	16.439	702	151.92	328.78	1.28	230,979
	Mes 2	16.439	727	154.60	328.78	1.32	239,205
	Mes 3	16.439	718	153.64	328.78	1.31	236,243
	Mes 4	16.439	649	146.07	328.78	1.18	213,539
	Mes 5	16.439	730	154.92	328.78	1.33	240,192
	Mes 6	16.439	698	151.48	328.78	1.27	229,662
<b>Post - test</b>	Mes 7	9.863	693	116.92	328.78	1.26	227,979
	Mes 8	9.863	705	117.93	328.78	1.28	231,926
	Mes 9	9.863	701	117.59	328.78	1.27	230,611
	Mes 10	9.863	640	112.36	328.78	1.16	210,543
	Mes 11	9.863	675	115.39	328.78	1.23	222,057
	Mes 12	9.863	692	116.83	328.78	1.26	227,650

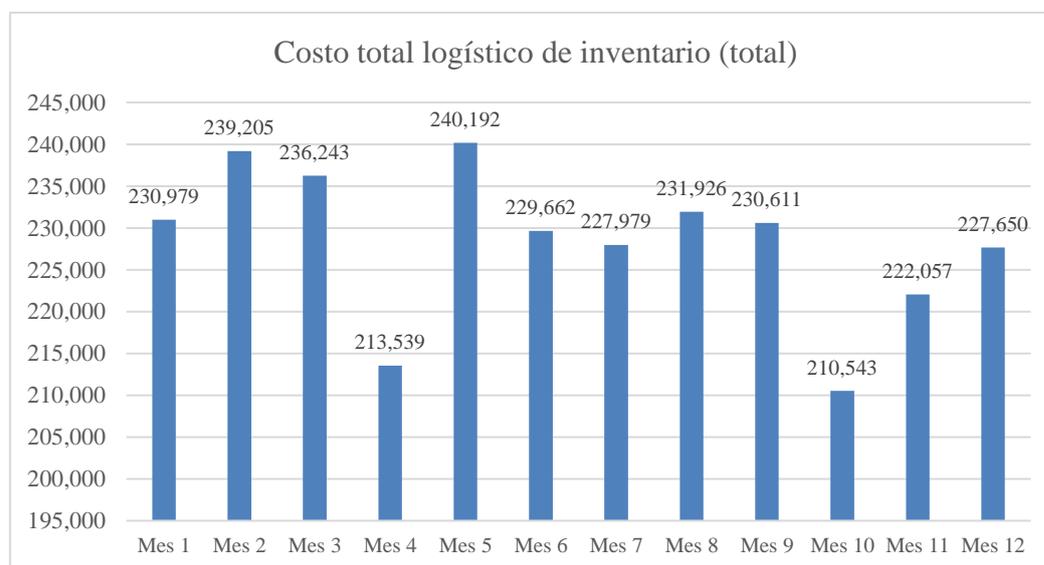


Figura 27 Análisis del costo total logístico de inventario (total)

En la tabla 30, se halló en el indicador costo total logístico de inventario que el tamaño del pedido disminuyó en la posevaluación, es decir, luego de aplicar la gestión de inventarios; por lo cual, a partir del séptimo mes se obtuvo S/ 117.93 soles a diferencia del mes anterior que se halló en S/ 151.48 soles, lo cual se traduce en menores gastos en almacenamientos al reducirse el tamaño de la mercancía. Por otro lado, el indicador en sí mismo se halló que en el séptimo mes hubo una reducción en S/ 227.98 soles, en el octavo un aumento en S/ 231.93 soles, al noveno una disminución en S/ 230.61 soles que continúa bajando hasta el puntaje mínimo dentro de estos doce meses en S/ 210.54 soles, posterior a ello aumentó en S/ 222.06 soles y aumentó al último mes en S/ 227.65 soles. A modo de resumen se observa que el

comportamiento de este indicador disminuyó ya que en todos los meses obtuvo puntajes menores de los que se halló en la preevaluación; asimismo, esta disminución de todos los costos en las actividades para producir significa un menor gasto para la empresa.

Tabla 31

*Análisis del nivel de servicio por piezas (total)*

		Nivel de servicio por piezas			
		Desviación estándar (S'd)	Propor. Stock faltante (Ez)	Tamaño del pedido (q)	FR
<b>Pre - test</b>	Mes 1	2.840	78.4%	151.9	98.5%
	Mes 2	2.660	78.7%	154.6	98.6%
	Mes 3	2.499	78.6%	153.6	98.7%
	Mes 4	2.715	77.5%	146.1	98.6%
	Mes 5	2.848	78.8%	154.9	98.6%
	Mes 6	3.294	78.3%	151.5	98.3%
<b>Post - test</b>	Mes 7	3.989	83.1%	116.9	97.2%
	Mes 8	3.239	83.3%	117.9	97.7%
	Mes 9	2.471	83.2%	117.6	98.3%
	Mes 10	3.145	82.4%	112.4	97.7%
	Mes 11	2.972	82.9%	115.4	97.9%
	Mes 12	3.333	83.1%	116.8	97.6%

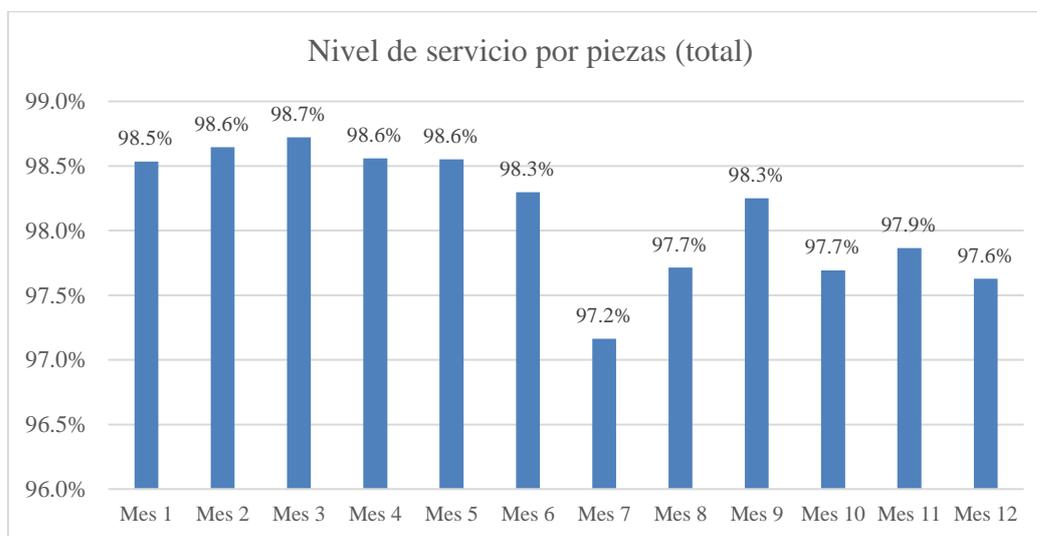


Figura 28 Análisis del nivel de servicio por piezas (total)

En la tabla 31 se observa que el nivel de servicio por piezas mantiene un indicador adecuado al situarse siempre por encima del 95%, es decir, se cuenta con un nivel que permite satisfacer las demandas del cliente, sin lograr una excesiva acumulación de los inventarios.

### Variable dependiente: Nivel de servicio de almacén

La variable dependiente de nivel de servicio de almacén está relacionada con la satisfacción del cliente; por tal motivo, para poder analizar su comportamiento es necesario conocer el índice de entregas completas y el de entregas a tiempo, esta última refiere a las entregas que son repartidas a los clientes en el tiempo estimado.

Tabla 32

#### *Análisis del índice de entregas completas (total)*

Entregas completas				
	Pedidos completos	P. Totales	IEC	
<b>Pre - test</b>	Mes 1	614	702	87.5%
	Mes 2	643	727	88.4%
	Mes 3	623	718	86.8%
	Mes 4	558	649	86.0%
	Mes 5	646	730	88.5%
	Mes 6	612	698	87.7%
	Mes 7	644	693	92.9%
	Mes 8	659	705	93.5%
<b>Post - test</b>	Mes 9	673	701	96.0%
	Mes 10	612	640	95.6%
	Mes 11	659	675	97.6%
	Mes 12	687	692	99.3%

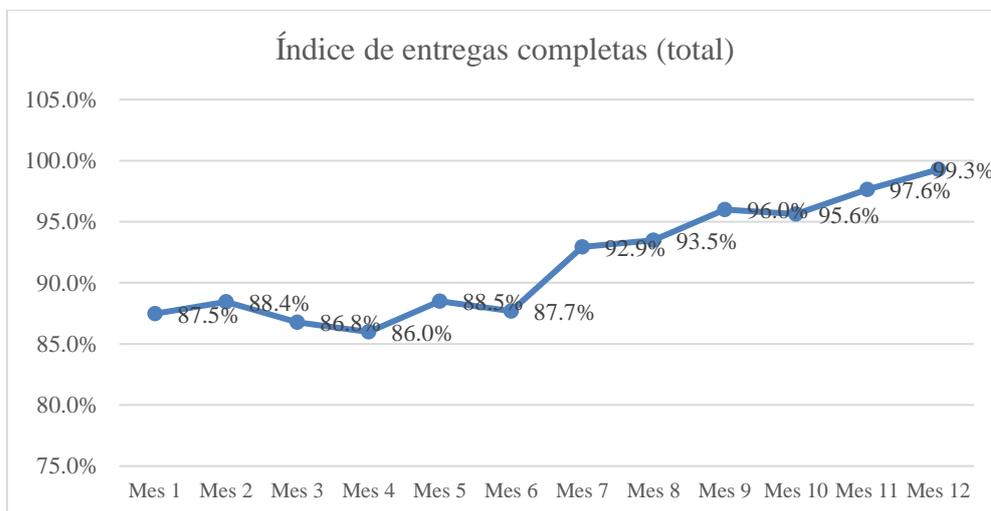


Figura 29 Análisis del índice de entregas completas (total)

En la tabla 32 se muestra que dentro del indicador de entregas completos un aumento en los pedidos que fueron completados en la post-evaluación; asimismo el indicador aumentó posterior a la implementación del sistema de gestión de servicios, lo cual se observó al

séptimo mes con una cifra de 92.9% que siguió en aumento constante en los próximos meses hasta llegar a su más alta cifra en el último es con 99.3%. A modo de resumen se puede decir que el comportamiento tuvo una tendencia a aumentar conforme pasaban los meses.

Tabla 33

*Análisis del índice de entregas a tiempo (total)*

Entregas a tiempo				
	Pedidos a tiempo	P. Totales	IET	
<b>Pre - test</b>	Mes 1	612	702	87.2%
	Mes 2	638	727	87.8%
	Mes 3	612	718	85.2%
	Mes 4	562	649	86.6%
	Mes 5	660	730	90.4%
	Mes 6	605	698	86.7%
	Mes 7	623	693	89.9%
<b>Post - test</b>	Mes 8	675	705	95.7%
	Mes 9	686	701	97.9%
	Mes 10	615	640	96.1%
	Mes 11	657	675	97.3%
	Mes 12	689	692	99.6%

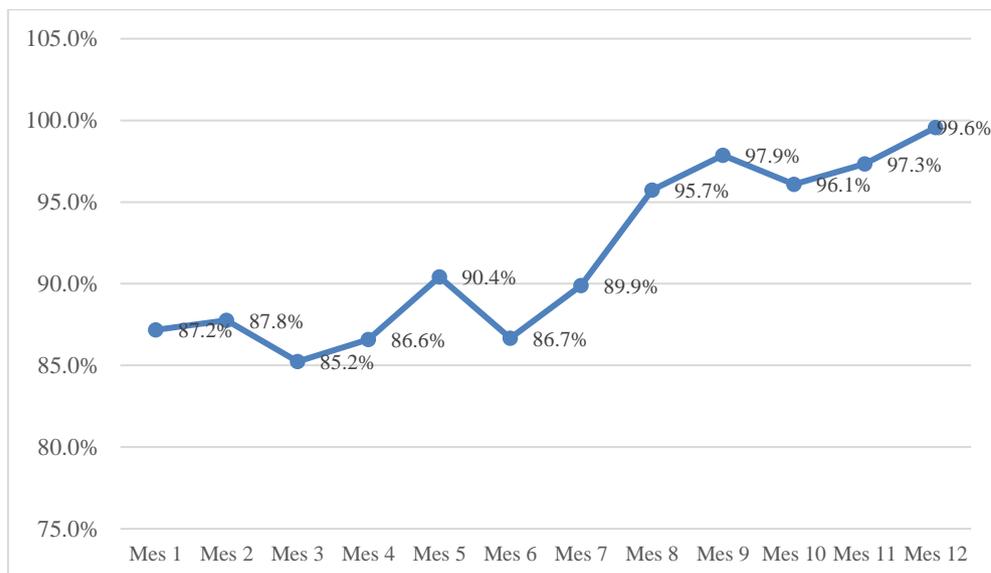


Figura 30 Análisis del índice de entregas a tiempo (total)

En la tabla 33 y la figura 30 se observaron los cambios del indicador entregas a tiempo, donde los pedidos que se establecieron a tiempo aumentan posterior a la implementación de la gestión de servicios, lo cual sucede a su vez en el indicador ya que a partir del séptimo mes se obtuvo una cifra del 95.7% que siguió en aumento al siguiente mes en 97.9%, cifra que disminuyó en 96.1% al siguiente mes, pero que volvió a subir en los últimos dos meses

culminando el periodo en 99.6%. De acuerdo con esto, se puede decir que este índice en la post-evaluación tuvo un comportamiento con tendencia a subir de manera constante hasta alcanzar su cifra más alto al doceavo mes.

### 3.5. Análisis económico

Un aspecto importante en la evaluación de la implementación es el análisis económico, dado que se requiere conocer si los beneficios en términos monetarios por la implementación son suficientes para cubrir los costos; de dicha manera no solo se logrará un impacto en las operaciones, sino también en la rentabilidad de la empresa.

Tabla 34

#### *Costo de implementación*

<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>
<b>Gestión del área</b>	Limpieza general	S/ 300	1	S/ 300
	Desinfectantes	S/ 10	24	S/ 240
	Trapos	S/ 0.5	50	S/ 25
	Escoba	S/ 10	3	S/ 30
	Alcohol	S/ 15	24	S/ 360
	Cajas de embalaje	S/ 7	80	S/ 560
	Anaqueles	S/ 10	120	S/ 1200
<b>Estandarización del trabajo</b>	Formatos	S/ 1.5	180	S/ 270
	Fichas de control	S/ 1	180	S/ 180
	Diseño de procedimientos	S/ 150	1	S/ 150
	Diseño de diagramas	S/ 50	4	S/ 200
<b>Modelo de inventario</b>	Software de inventario	S/ 380	1	S/ 380
	Laptop	S/ 2000	1	S/ 2000
	Pistola de código	S/ 350	1	S/ 350
	Rótulos para inventarios	S/ 0.35	2500	S/ 875
	Asesoría de expertos	S/ 120	8	S/ 960
<b>Capacitaciones</b>	Costo de charlas	S/ 450	1	S/ 450
	Instructivos	S/ 12	30	S/ 360
	Materiales de consulta	S/ 10	55	S/ 550
	Fichas de inventario	S/ 1.5	180	S/ 270
	Auditoría externa	S/ 650	1	S/ 650
<b>Controles</b>	Formatos de supervisión	S/ 2.5	180	S/ 450
	Cronograma	S/ 30	6	S/ 180
	Asesoría de gestión de calidad	S/ 150	4	S/ 600
<b>Total</b>				<b>S/ 11,590</b>

En la tabla 34 se observan los costos relacionados a la implementación de cambios, en tanto que se han dividido por fases y se especifica la cantidad de cada artículo o actividad con su precio unitario. El valor total fue de S/ 11,590 soles, pero ello debe ser dividido entre los

factores de la implementación (S/ 10,400 soles) y los de mantenimiento (S/1,100 soles) que se repiten varias veces a lo largo de los meses. El análisis combinado de los costos e ingresos durante los meses de análisis se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 35

*Flujo de caja de implementación (expresado en soles)*

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
<b>Ingresos</b>							
Costo total logístico (pre)		230,979	239,205	236,243	213,539	240,192	229,662
Costo total logístico (post)		227,979	231,926	230,611	210,543	222,057	227,650
<b>Ahorro</b>		3,000	7,278	5,633	2,997	18,135	2,013
<b>Costos</b>							
Implementación	-10,490						
Mantenimiento		-1,100	-1,100	-1,100	-1,100	-1,100	-1,100
<b>Total, de costos</b>	<b>-10,490</b>	<b>-1,100</b>	<b>-1,100</b>	<b>-1,100</b>	<b>-1,100</b>	<b>-1,100</b>	<b>-1,100</b>
<b>Flujo de caja</b>	<b>-10,490</b>	4,100	8,378	6,733	4,097	19,235	3,113
<b>Flujo acumulado</b>	<b>-10,490</b>	<b>-6,390</b>	1,988	8,721	12,817	32,052	35,165

El flujo de caja de la tabla 35 muestra los ingresos a modo de reducción del costo total logístico entre los meses previos y posteriores a la implementación, en tanto que la diferencia genera un ahorro para la empresa por la mejor gestión de operaciones. Por otro lado, los costos se dividen entre los de implementación y mantenimiento. A partir de la comparación se obtienen flujos de caja para cada periodo, siendo todos positivos, es decir, en cada mes siempre los ingresos superan a los costos. Ahora bien, de forma acumulada, el flujo sigue siendo negativo en el primer mes, pero ya en el segundo se observa una recuperación para lograr un valor final de S/ 35,165 soles en el sexto mes de forma acumulada.

Tabla 36

*Indicadores financieros*

<b>Indicadores</b>	<b>Valor</b>
VAN	S/17,621.99 soles
COK	12.0%
TIR	57.9%
B-C	2.29
Periodo de recupero	1.763 meses

Como se observa en la tabla 36, la última sección del análisis económico corresponde a los indicadores financieros, en tanto que no basta solo con comparar en términos contables las ganancias o beneficios por la implementación, sino que se requiere de un análisis financiero que incluya el costo del dinero del inversionista para conocer si se satisfacen sus demandas. En este sentido, se cuenta con la tasa del costo de oportunidad (COK) que es el valor de la rentabilidad del dinero si es inversionista lo destinara a sus operaciones regulares, este valor corresponde al 12% según la información de los dueños de la empresa, es decir, si destinaran este dinero a las operaciones esperarían una rentabilidad del 12%; a partir de dicho dato, se proceden con las comparaciones.

El valor actual neto (VAN) es el monto de los ingresos futuros en el momento actual, en tanto que se compara a una tasa de descuento los valores para conocer si la alternativa es rentable; en la tabla anterior se observa que el VAN fue de S/ 17,621.9 soles, lo cual al ser superior a 0 refiere la rentabilidad del proyecto. Por otro lado, la tasa interna de retorno (TIR) corresponde a una tasa de rentabilidad en la comparación de los flujos futuros de la implementación, este valor fue de 57.9% y al ser superior a la tasa del costo de oportunidad (COK) indica que la inversión es viable. Adicionalmente, se muestra el ratio de beneficio sobre costos que obtiene un valor de 2.29, es decir, los egresos futuros son 2.29 veces las inversiones en el presente. Finalmente, el periodo de recupero menciona el tiempo que se tarda en recuperar el gasto desembolsado, el cual asciende a 1.763 meses y al ser menor al horizonte, indicia que el proyecto es viable.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 3. Análisis comparativo.

El primer punto para desarrollar es el análisis comparativo entre los escenarios previo y posterior a fin de verificar los cambios en los indicadores de impacto; la implementación de cambios debe reflejar un sistema organizado que logra mejora desempeño.

#### **Variable independiente: Gestión de inventarios**

La gestión inventarios es un sistema que permite mejorar y optimizar las acciones que están dirigidas a recoger información sobre los productos de una empresa a través de inventarios; en ese sentido, revisa escenarios tales como la cantidad óptima de pedido, el punto de reorden, el costo total logístico de inventarios y el nivel de servicio tanto por piezas como de almacén.

Tabla 37

*Análisis comparativo en promedio de escenarios de la gestión de inventarios*

	Antes	Después	Diferencia
<b>Cantidad óptima de pedido</b>	152.1	116.2	35.9 unidades
<b>Punto de reorden</b>	1413.5	2743.6	-1330.1 unidades
<b>Costo total logístico de inventario</b>	S/ 231,637	S/ 225,127	S/ 6,509.1 soles
<b>Nivel de servicio por piezas</b>	98.6%	97.7%	0.83%

En la tabla 37 se observa que el indicador cantidad óptima de pedido disminuyó mostrando una diferencia de 35.9 unidades, lo cual significa que luego de la implementación se contó con una cantidad más exacta de pedidos que generó menos costos de inventario; en el caso del punto de reorden se observó un aumento, lo cual indica que se contó con el stock necesario no solo para cumplir con la demanda sino con la reposición de pedidos; para el costo total logístico de inventario se mostró una diferencia de S/ 6,509.1 soles entre el antes y después de la implementación de cambios, lo que se entiende como una reducción de gastos; por último, el nivel de servicio también disminuyó dado que ahora se cuenta con menor excedente de piezas.

### Variable dependiente: Nivel de servicio de almacén

El cambio en los indicadores de la variable dependiente son los más importantes, dado que reflejan el cumplimiento o no de los objetivos de la investigación; en este sentido, el nivel de servicio de almacén se expresa mediante las dimensiones de entregas completas y a tiempo y el cambio se presenta en las siguientes figuras.

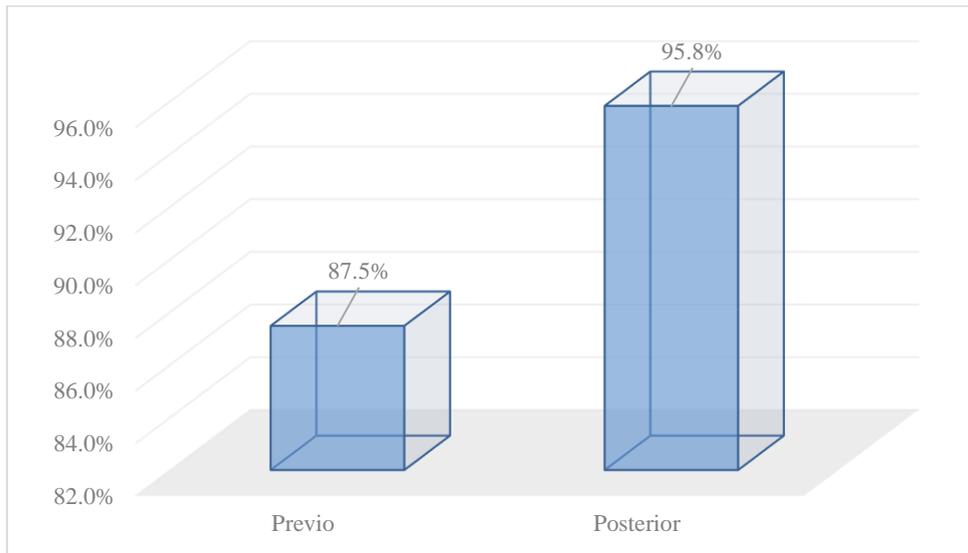


Figura 31 Análisis comparativo en promedio de escenarios de las entregas completas

El análisis comparativo para las entregas completas de la figura 31 evidencia un cambio importante entre el promedio de los escenarios previo y posterior a la implementación de la gestión de inventarios; ello se basa en el incremento desde 87.5% a 95.8%; ello implica que los productos solicitados por el cliente se entregan en las cantidades acordadas y solo existe un pequeño margen de error (inferior al 5% según los datos) en comparación con el escenario previo en donde el nivel de satisfacción y, por tanto, nivel de servicio logran valores bastante bajos. A partir de ello, se afirma que la gestión de inventarios impacta de forma positiva sobre el indicador de las entregas completas. De forma similar, se procede al análisis de las entregas a tiempo.

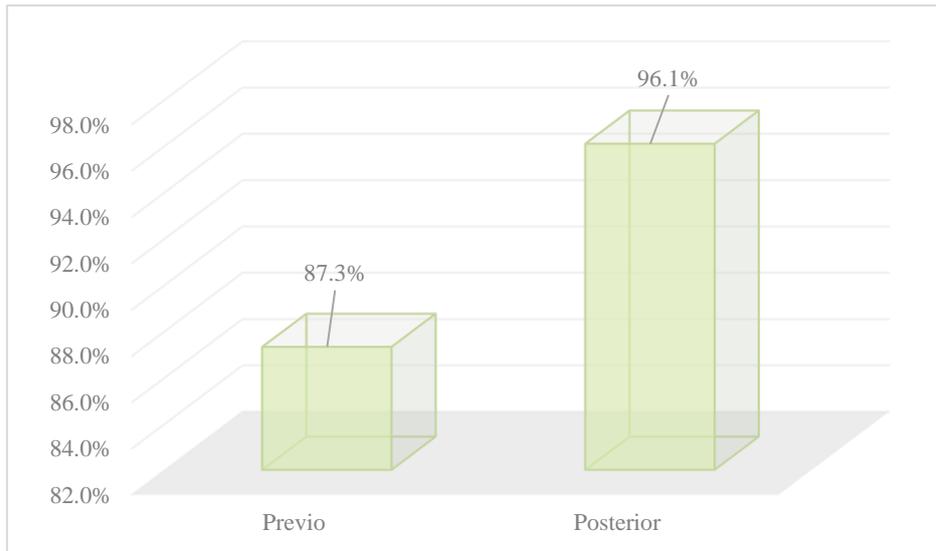


Figura 32 Análisis comparativo en promedio de escenarios de las entregas a tiempo

La comparación de escenarios entre las entregas a tiempo de la figura 32 indica un cambio relevante entre el promedio previo a la implementación de la gestión de inventarios y el escenario posterior. En este sentido, se observa que la media de los 6 meses anteriores fue de 87.3%, en tanto que luego de los cambios la media de los 6 meses posteriores logra un valor de 96.1%, lo cual indica un desempeño adecuado que impacta de forma directa en la satisfacción del cliente, es decir, el comprador no debe estar mucho tiempo para recibir su pedido, se cumplen los plazos acordados y se puede fidelizar la compra a través de una operatividad eficiente.

#### 4. Prueba de hipótesis

La aplicación de un modelo probabilístico de inventarios no incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

##### 4.4.1. Prueba de normalidad

En primer término, se debe conocer la distribución de los datos, a fin de determinar si provienen de una distribución normal o no; a partir de ello, será posible efectuar la contrastación de hipótesis.

Ho: Los datos del nivel de servicio provienen de una distribución normal

Ha: Los datos del nivel de servicio no provienen de una distribución normal

Tabla 38

*Prueba de normalidad para los datos del nivel de servicio*

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
Escenario		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Entregas	Previo	,174	6	,200*	,932	6	,599
Completas	Posterior	,168	6	,200*	,957	6	,794
Entregas a	Previo	,231	6	,200*	,909	6	,429
Tiempo	Posterior	,293	6	,118	,867	6	,215

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

Regla de decisión:

Si  $p\text{-valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{-valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

En la tabla 38, se observa el análisis de la distribución de los datos del nivel de servicio, en tanto que se ha empleado la prueba de Shapiro-Wilk al tratarse de 6 valores en el escenario antes y 6 para después de la implementación. Los datos de las entregas completas y entregas a tiempo alcanzan una significancia de (0.599 y 0.429) en el escenario previo y de (0.794 y

0.215) para el escenario posterior. En este sentido, se cumple que logran una significancia mayor a 0.05; por lo tanto, se demuestra que los datos del nivel de servicio provienen de una distribución normal o paramétrica.

#### 4.4.2. Contrastación de hipótesis

Ho: La aplicación de un modelo probabilístico de inventarios no incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

Ha: La aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

Regla de decisión:

Ho: Nivel de servicio antes  $\geq$  nivel de servicio después

Ha: Nivel de servicio antes  $<$  nivel de servicio después

Tabla 39

*Estadísticos de muestras emparejadas para el nivel de servicio*

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Entregas completas Pre	,87472	6	,009756	,003983
	Entregas completas Post	,95824	6	,024148	,009858
Par 2	Entregas a tiempo Pre	,873	6	,0173	,0071
	Entregas a tiempo Post	,96083	6	,033230	,013566

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

En la tabla 39 se observa el análisis del nivel de servicio a través de sus dimensiones de entregas completas y entregas a tiempo. En el caso de las entregas completas, la media en el escenario previo (0.8747) fue menor que en el escenario posterior (0.9582), en tanto que las entregas a tiempo antes (0.873) fueron menores luego de la implementación (0.9608). En este sentido, se rechaza Ho: Nivel de servicio antes  $\geq$  nivel de servicio después y se toma la hipótesis alterna o del investigador. Para confirmar que el análisis es correcto, se procede a la evaluación de la significancia de los resultados a través de la prueba T de Student.

Tabla 40

*Estadísticos de la prueba T de Student el nivel de servicio*

		Diferencias emparejadas							
		95% de intervalo de							Sig.
		Desv.	Desv. Error	confianza de la diferencia		t	gl	(bilateral)	
	Media	Desviación	promedio	Inferior	Superior				
Par	Entregas completas	-,083521	,025686	,010486	-,110477	-,056566	-7,965	5	,001
1	_Pre - Entregas completas Post								
Par	Entregas a tiempo	-,087736	,038208	,015598	-,127832	-,047639	-5,625	5	,002
2	_Pre - Entregas a tiempo Post								

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

En el análisis de la tabla 40 se verifica que la significancia de la prueba T de Student aplicada al nivel de servicio expresado a través de sus indicadores de entregas completas y entregas a tiempo, en tanto que se obtienen valores de 0.001 y  $0.002 < 0.05$ ; por ello y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna o del investigador donde se sostiene que la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

La discusión de resultados se realiza a modo de comparación de los hallazgos de la investigación y los datos mostrados en los trabajos previos citados como antecedentes; este enfoque permite conocer si se sigue la tendencia o se han logrado alcances distintos para debatir respecto al tema.

Con relación a las limitaciones del estudio, se tuvo como una principal restricción la disponibilidad del personal a cargo de las diversas áreas para el levantamiento de información, no obstante gracias a conversaciones con la gerencia general se logró un periodo para el dialogo con cada responsable de almacén. Otra limitación fue que en el caso peruano las investigaciones que aborden este tema o variables son escasas, es decir, no existen suficientes antecedentes en el área o rubro investigado. Por último, una limitante fue la mínima colaboración de cierto personal a cargo, por temor a que exista divulgación o desinformación.

En la presente investigación se determinó que la situación inicial del nivel de servicio fue deficiente en el almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021; ello se basa en el promedio de las dimensiones de entregas a tiempo y completas con valores de 87.3% y 87.5%, respectivamente. Un hallazgo similar se menciona en el trabajo realizado por Del Castillo y Farfán (2021) donde en el escenario inicial muestra que los despachos completos fueron del 81% y los despachos a tiempo de 68%; a partir de esta situación se plantea una mejora en base al sistema de gestión de inventarios; asimismo, en Delgadillo (2020) se observa que el nivel de servicio inicial mostraba un desempeño deficiente que se expresa en un valor de 76%; por otro lado, en Cárdenas y Roldán (2020) el nivel de servicio inicial fue de 89.6%, lo cual se basa en un trabajo desorganizado y la falta de una programación semanal para las operaciones en una mediana empresa.

En ese sentido, las implicancias que se suscitaron en el desarrollo de esta investigación están relacionadas a cuestiones de tiempo, puesto que al ser una empresa privada dedicada a la comercialización de repuestos automotrices las tareas diarias absorben la labor de los colaboradores. Por otra parte, una gran implicancia fue el acceso a información confidencial

de las bases de productos, sus costos, y demás datos económicos relacionados, lo cual es un aspecto fundamental para el desarrollo del estudio.

Con respecto a la interpretación comparativa, en la presente investigación se menciona cuáles fueron los factores críticos que afectan el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021, tales como la falta de una metodología para la gestión del almacén, la ausencia de indicadores sobre el nivel de servicio del almacén, la ausencia de procedimientos y diagramas de operaciones y el deficiente nivel de capacitación del personal; ello fue posible con el análisis de Pareto donde se indicó que estas causas explican el 80% del problema central. Un análisis análogo se menciona en el escenario internacional dentro del trabajo de Shivaji y Khairnar (2018) donde se comentan deficiencias sobre el alto costo de producción, la deficiente clasificación de productos, el inadecuado uso del tiempo y la falta de sistematización del sistema operativo.

De forma similar en Shanmugaraja et al. (2020) se comentan deficiencias respecto al capital de trabajo como un punto débil, las instalaciones deficientes y falta de uso de las maquinarias modernas son las principales barreras para el crecimiento. En el escenario nacional se observa un análisis similar en Cárdenas y Roldán (2020) dado que se observó una problemática relacionada con la pérdida de clientes, pago de penalidades por retrasos, altos tiempos de entrega e inconvenientes con la falta de stock; por lo tanto, se utilizó la gestión de inventarios para mejorar dicha situación.

Adicionalmente, se determinó de qué manera el modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021; en este sentido, se desarrolló un sistema de cambios en base a la gestión en el área, la estandarización del trabajo, la gestión de inventario, la capacitación y los controles para mantener las buenas prácticas. A nivel internacional, en el trabajo desarrollado por Shanmugaraja et al. (2020) los resultados muestran que la administración del almacén mejoró en gran manera, puesto que se desarrollaron cambios respecto a la conservación de productos terminados, el progreso del trabajo, reducción de los desperdicios; partir de ello, se logró un incremento del índice de rotación del 12.2%, además el periodo de conversión de inventario mejoró de 49.3 a 30 días. De forma similar, en Ali et al. (2020) se observan mejoras como el empleo del sistema de clasificación ABC para el orden del inventario, el

análisis probabilístico de la demanda y la estimación de un nivel de stock que equilibra el gasto. Para Ferrer, Sinning y Martínez (2017) la gestión de cambios desarrolló un sistema ABC para el ordenamiento de los productos, control de las operaciones mediante el rediseño de procesos de despacho y almacenamiento, en tanto que un factor clave fue la revisión periódica de los stocks para conocer la cantidad de pedido a solicitar.

En el escenario nacional, se observan cambios similares en el trabajo de Del Castillo y Farfán (2021) dado que la implementación se centra en la capacitación del personal a fin de mejorar el desempeño, nuevos diagramas de procesos, la clasificación ABC de productos y la aplicación de la metodología 5S para mejorar el orden en el área de almacén. Asimismo, en Delgadillo (2020) para lograr los cambios positivos en la entrega de mercadería se desarrolló una clasificación ABC, se elaboró un Kardex, se hizo un manual de procedimientos de almacenamiento, despacho y recepción y al final se hizo un control de monitoreo para el funcionamiento del proceso. En Fuertes (2017) las mejoras se relacionaron a la aplicación del sistema ABC para la clasificación de los productos; asimismo, se calculó el tiempo de picking cercano a los 58 segundos, se presentó un nuevo layout del almacén, se realizó un seguimiento a los plazos de entrega y se evaluó la rotación de inventarios.

Del mismo modo, se determinó que la situación final del nivel de servicio fue adecuada en el almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021; esta afirmación se fundamenta en los indicadores de entregas a tiempo y completas de 99.6% y 99.3%, respectivamente, lo cual indica un nivel casi perfecto del nivel de despacho. De forma similar, a nivel internacional, para Ferrer, Sinning y Martínez (2017) en los resultados se observa un incremento del nivel de servicio en 7.35%, lo cual refleja un impacto positivo de la implementación de la gestión de inventarios; por otro lado, se observa un ahorro económico de 16.6% en los costos. En el trabajo de Del Castillo y Farfán (2021) se observa un cambio positivo en el nivel de servicio, pero en menor impacto, en tanto que tanto las entregas a tiempo y completas logran un índice de 95%

Finalmente, se indica que la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementará el nivel de servicio del almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021, dado que las entregas completas se incrementaron de 87.4% a 95.8% y las entregas a tiempo de 87.3% a 96.1%; además, se verifica que la significancia de la prueba T

de Student aplicada a los periodos antes y después obtienen valores inferiores a 0.05; adicionalmente, la implementación cuenta con una rentabilidad económica que se expresa en un valor actual neto (VAN) de S/17,621.99 soles. En el escenario internacional se observa un hallazgo similar en Ali et al. (2020) a partir de los cambios se obtiene un incremento del nivel de servicio hasta en 98%, en tanto que se observa un ahorro económico de USD \$ 490,799 dólares por el mejor control; por lo tanto, se concluye que los modelos probabilísticos de gestión de inventarios impactan de forma positiva en el nivel de servicio.

Asimismo, en Álvarez et al. (2020) se comenta que la implementación de la gestión de inventarios incrementó el nivel de servicio hasta en 5% a partir del cuarto trimestre de 2019; además, el ahorro anual se calculó en USD \$ 530,785 dólares. A nivel nacional, en Del Castillo y Farfán (2021) los resultados muestran una mejora dado que los despachos completos se incrementan de 81% a 95% en el escenario previo y posterior, respectivamente; de forma similar sucede con los despachos a tiempo que aumentan desde 68% a 95%; análogamente, en Delgadillo (2020), se logró elevar el nivel de servicio en 17,1%. Asimismo, se mejoraron los indicadores de entregas completos en 10% y las entrega a tiempo en 8.5%; por último, se recomienda replicar esta metodología debido al incremento de ganancia de S/. 46 000 soles. En Cárdenas y Roldán (2020) el análisis estadístico de los resultados luego de la implementación de cambios evidencia un incremento del nivel de servicio a través de las entregas completas de 8.76%; asimismo y las entregas a tiempo aumentaron en 1.3%; por lo tanto, se concluye que el modelo de gestión de inventarios mejora el nivel de servicio. Finalmente, en Alca (2019) los resultados mostraron un incremento del nivel de servicio en 5.10%, en tanto que la aplicación del modelo permite una reducción el 72.53% de las ventas pérdidas anuales, lo cual expresa un beneficio económico de S/ 2,270 soles.

## CONCLUSIONES

En la presente sección se presentan los hallazgos de la presente investigación luego de haber realizado los resultados de la aplicación; para ello es necesario tomar en cuenta los objetivos planeados al inicio y por lo tanto se comenta lo siguiente:

En primer lugar, se concluye que la situación inicial del nivel de servicio fue deficiente en el almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021; ello se basa en el promedio de las dimensiones de entregas a tiempo y completas con valores de 87.3% y 87.5%, respectivamente.

En segundo lugar, se concluye que los factores críticos que afectan el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021 fueron la falta de una metodología para la gestión del almacén, la ausencia de indicadores sobre el nivel de servicio del almacén, la ausencia de procedimientos y diagramas de operaciones y el deficiente nivel de capacitación del personal; ello fue posible con el análisis de Pareto donde se indicó que estas causas explican el 80% del problema central.

En tercer lugar, se concluye que se determinó de qué manera el modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021; en este sentido, se desarrolló un sistema de cambios en base a la gestión en el área, la estandarización del trabajo, la gestión de inventario, la capacitación y los controles para mantener las buenas prácticas.

En cuarto lugar, se concluye que la situación final del nivel de servicio fue adecuada en el almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021; esta afirmación se fundamenta en los indicadores de entregas a tiempo y completas de 99.6% y 99.3%, respectivamente, lo cual indica un nivel casi perfecto del nivel de despacho.

Finalmente, se concluye que la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementará el nivel de servicio del almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021, dado que las entregas completas se incrementaron de 87.4% a 95.8% y las entregas a tiempo de 87.3% a 96.1%; obteniendo un aumento en la mejora de 8.4% y 8.8% respectivamente; además, se verifica que la significancia de la prueba T de Student aplicada a los periodos antes y después obtienen valores inferiores a 0.05.

## RECOMENDACIONES

En este apartado final se comentan las recomendaciones a manera de sugerencias para mantener los cambios positivos o mejorar algunos aspectos no desarrollados en la investigación; en este sentido, se indica lo siguiente.

En primer término, se recomienda realizar encuestas de gestión de calidad para conocer la satisfacción del cliente en su experiencia de compra respecto al nivel de servicio; a partir de ello se conocerán los aspectos que ellos toman en cuenta para la preferencia por la empresa.

Se recomienda efectuar de forma semestral el análisis de Ishikawa como realidad problemática a fin de obtener claridad en otros problemas que surjan en el almacén.

Se recomienda realizar de forma secuencial capacitaciones sobre ergonomía y carga de peso a fin de mejorar las posturas en el proceso de despacho de mercadería a fin de conservar la salud y seguridad en el trabajo.

Se recomienda desarrollar un análisis en ingeniería de métodos para mejorar los tiempos de ingresos y despachos de mercadería; a partir de este estudio será posible reducir la duración de acciones que no agregan valor para incrementar el nivel de servicio de almacén.

Por último, se recomienda el cumplimiento del cronograma de auditorías para controlar el desempeño adecuado de las operaciones y conservar las buenas prácticas; ello permitirá que el nivel de servicio se mantenga adecuada.

## REFERENCIAS

- Agbola, R., & Amoah, A. (2019). Coding systems and effective inventory management of SMES in Ghana retail industry. *Central Inquiry Vol 1 N° 1*, 46-65.
- Ahmed, A., Modibbo, S., Modu, K., & Muhammad, B. (2015). Effect of Inventory Management on Financial Performance. *Nigerian Journal of Accounting and Finance Vol 7 N° 1*, 96-107.
- Alca, J. (2019). *Efecto de la aplicación de un modelo de gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio al cliente de una distribuidora de agua, 2019*. Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Ali, U., Salah , B., Naeem, K., Salam, A., Khan , R., Pruncu, C., . . . Khan, S. (2020). Improved MRO Inventory Management System in Oil and Gas Company: Increased Service Level and Reduced Average Inventory Investment. *Sustainability 12 (19)*, 8027-8037. Recuperado <https://doi.org/10.3390/su12198027>.
- Alvarez, I., Sánchez, D., Cano, P., & Martínez, J. (2020). Inventory Management Practices during COVID 19 Pandemic to Maintain Liquidity Increasing Customer Service level in an Industrial Products Company in Mexico. *Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J. 5 (6)*, 613-626. Recuperado de DOI: 10.25046/aj050675.
- Anaya, J. (2015). *Logística integral. La gestión operativa de la empresa*. Madrid, España: ESIC Editorial .
- Angulo, R. (2019). Control interno y gestión de inventarios de la empresa constructora Peter Contratistas S.R. Ltda. *Gaceta Científica 5 (2)*, 129-137; <https://doi.org/10.46794/gacien.5.2.696>.
- Arenal, C. (2020). *Gestión de inventarios. UF0476*. La Rioja, España: Editorial Tutor Formación.

- Ayala, J. (2016). *Necesidades de compra y aprovisionamiento (Gestión de compras)*. Madrid, España: EDITEX.
- Brenes, P. (2015). *Técnicas de almacén*. Madrid, España: EDITEX.
- Budiani, B., Patonah, D., Agustian, A., Sugih, S., & Anwar, A. (2021). Inventory Management of Broilers in PD Mugi Jaya Using Economic Order Quantity (EOQ) and Silver Meal Method. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 12 (7), 2759-2767.
- Cárdenas, E., & Roldan, T. (2020). *Gestión de Inventarios para la mejora del nivel de servicio en el canal corporativo de una empresa textil, SJM, 2020*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Carrasco, S. (2017). *Servicios de atención comercial*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo.
- Carreño, A. (2018). *Cadena de suministro y logística*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Castellanos, A. (2015). *Logística comercial internacional*. Barranquilla, Colombia: ECOE Ediciones.
- Chong, M., Gonzalez, R., Talavera, Á., Purisaga, E., & Poquioma, A. (2018). Sistema de reservas para mejorar la logística de contenedores vacíos. Caso de estudio de un almacén de contenedores en el Perú. *Revista Electronica de Estrategia y Negocios* 2 (11), 222-245.
- Contreras, A., Atziry, C., Martínez, J., & Sánchez, D. (2018). Gestión de políticas de inventario en el almacenamiento de materiales de acero para la construcción. *Ingeniería Industrial Vol 17 N° 1*, 5-22; ISSN 0717-9103.
- Cruz, A. (2017). *Gestión de inventarios. COML0210*. Málaga, España: IC Editorial.

- Daniel, A., Busola, A., & Johnson, B. (2019). Inventory Management: An Impetus for Increased Profitability in Manufacturing Firms . *International Journal of Accounting, Finance and Risk Management Vol 4 N° 4*, 110-115: doi: 10.11648/j.ijafirm.20190404.12.
- Del Castillo, G., & Farfán, C. (2020). *Impacto de una mejora de la gestión de inventarios en el nivel de servicio de una empresa luminaria*. Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Delgadillo, J. (2020). *Aplicación de la gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio al cliente en una empresa Retail, Huachipa – 2020*. Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo.
- Diez, J. (2014). *Optimización de la cadena logística. Manual teórico*. Madrid, España: Editorial CEP.
- Escudero, M. (2019). *Gestión Logística y Comercial*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo.
- Fabricio, M., Pacheco, D., Wolf, M., Riehs, F., & Dresch, A. (2020). Economic measuring of losses derived from inventory management at an oil refinery. *International Journal of Productivity and Performance Management* 70 (3) , 2-25; ISSN: 1741-0401.
- Ferrer, A., Sinning, M., & Martínez, G. (2017). *Diseño y modelación de un sistema de gestión de inventarios orientado a la reducción de costos e incremento del nivel de servicio para una empresa comercializadora de la ciudad de Barranquilla*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Flamarique, S. (2017). *Gestión de operaciones de almacenaje*. Barcelona, España: Marge Books.

- Fuertes, S. (2017). *Implementación de un modelo de gestión de inventarios para mejorar el nivel de servicio en la empresa ESLAPS PERU SAC, Surco, 2017*. Lima, Perú: Universidad Inca Garcilazo de la Vega.
- Ganivet, J. (2017). *Diseño y organización del almacén*. Madrid, España: Editorial Elearning S.L. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=Z35XDwAAQBAJ&pg=PA258&dq=productividad;+eficiencia;+eficacia&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwii3YDq16nzAhVUDrkGHYJ7CJgQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=productividad%3B%20eficiencia%3B%20eficacia&f>.
- Hernández , R., & Mendoza , C. (2018). *Metodología de la investigación:Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Iglesias, A. (2016). *Distribución y logística*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Ladrón, M. (2020). *Gestión de inventarios. UF0476*. La Rioja, España: Editorial Tutor Formación .
- López, J. (2019). *Gestión de inventarios - UF0476*. Madrid, España: Editorial Elearning S.L.
- Masudin, I., Kamara, M., Zulfikarijah, F., & Dewi, S. (2018). Impact of Inventory Management and Procurement Practices on Organization's Performance. *Singaporean Journal of Business Economics and Management Studies (SJBEM)* 6 (3), 32-39.
- Meana, P. (2017). *Gestión de inventarios*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A.
- Ñaupas, H., Valdivia , M., Palacios, J., & Romero, E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

- Panday, R., & Navanti, D. (2021). Inventory Management Evaluation and Inventory Forecast Using EOQ. *Jurnal Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia* , 395-406. <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i1.2286>.
- Pérez, M., & Wong, H. (2018). Gestión de inventarios en la empresa Soho Salon y Spa en Trujillo (Perú), en 2018. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración Vol 14 N° 27*, 2248-2268.
- Salas, H. (2017). *Inventarios manejo y control*. Bogotá, Colombia: ECOE Ediciones.
- Saldarriaga, D. (2019). *Almacenes y centros de distribución. Manual para optimizar procesos y operaciones*. Barcelona, España: Marge Books. Recuperado de [https://books.google.com.pe/books?id=CTGeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Almacenes+y+centros+de+distribuci%C3%B3n.+Manual+para+optimizar+procesos+y+operaciones&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Almacenes%20y%20centros%20de%20di](https://books.google.com.pe/books?id=CTGeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Almacenes+y+centros+de+distribuci%C3%B3n.+Manual+para+optimizar+procesos+y+operaciones&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Almacenes%20y%20centros%20de%20di).
- Serrano, M. (2019). *Optimización de la cadena logística*. Málaga, España: Editorial Elearning.
- Shanmugaraja, M., Manojkumar, P., Govarthan, N., & Nandhakumar, R. (2020). Analyzing Inventory Management System in Textile Spinning Mill for Improving Productivity. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management* 3 (8), 338-394.
- Shivaji, N., & Khairnar, D. (2019). Impact of Inventory Management on productivity with special reference to medium scale manufacturing industries of Nasik Industrial Estate. *International Journal of Applied Engineering Research* 13 (5), 25-28; ISSN 0973-4562.

Singh, D., & Verma, A. (2018). Inventory Management in Supply Chain. *Materials Today: Proceedings* 5 (2), 3867–3872; <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.641>.

Sorlózano, M. (2018). *Optimización de la cadena logística. COML0210*. Málaga: IC

Editorial.

Valderrama, S. (2019). *Pasos para Elaborar Proyectos de investigación Científica*. Lima:

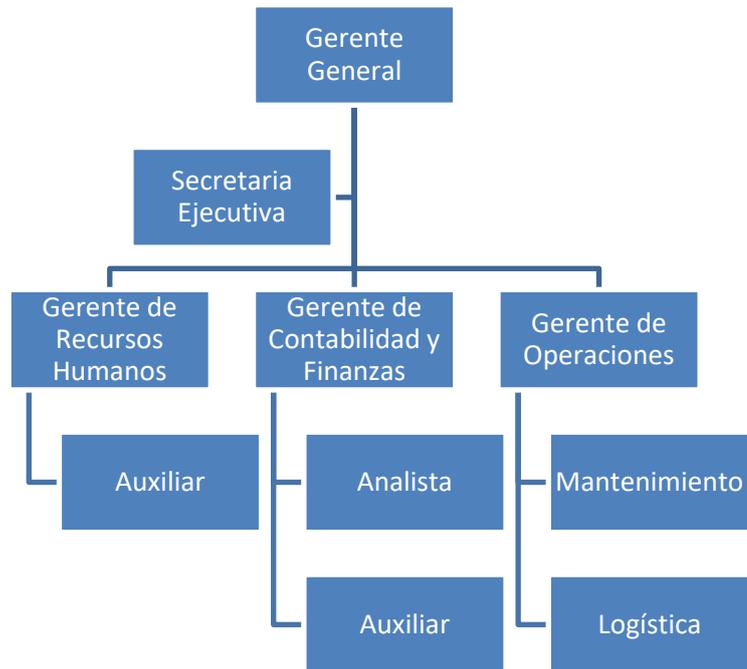
Editorial San Marcos.

## ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>General</b></p> <p><b>¿En qué medida la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios para incrementar el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?</b></p>	<p>General</p> <p>Determinar en qué medida la aplicación de un modelo probabilístico de inventarios para incrementar el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021</p>	<p>General</p> <p>La aplicación de un modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021</p>	<p>Variable Independiente: Modelo de gestión de inventarios</p>	<p>Tipo: Aplicado</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p>
<p><b>Específicos</b></p> <p><b>¿Cuál es la situación inicial del nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?</b></p>	<p>Específicos</p> <p>Determinar cuál es la situación inicial del nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.</p>	<p>Específicas</p> <p>Existe un bajo nivel de servicio de almacén inicial de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.</p>	<p>Variable dependiente: Nivel de servicio de almacén</p>	<p>Nivel Explicativo</p> <p>Diseño: Pre-experimental</p>
<p><b>¿Cuáles son los factores críticos que afectan el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?</b></p>	<p>Determinar cuáles son los factores críticos que afectan el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.</p>	<p>Existen factores críticos que afectan negativamente el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.</p>		
<p><b>¿De qué manera el modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?</b></p>	<p>Determinar de qué manera el modelo probabilístico de inventarios incrementa el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.</p>	<p>El modelo probabilístico de inventarios incrementa positivamente el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.</p>		
<p><b>¿Cuál es la situación final del nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021?</b></p>	<p>Determinar cuál es la situación final del nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.</p>	<p>Existe un alto nivel de servicio final de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021.</p>		

## Anexo 2 Organigrama de la empresa



Anexo 3 Firma Juicio experto 01 – Ing. Erik Rabanal



Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

Erick Humberto Rabanal Chavez.

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de Ingeniero **Industrial**, por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir en cuanto **Incrementará el nivel de Servicio del almacén de RSD TRUCKS**, por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta un avance del trabajo de investigación hasta la matriz de operacionalización de la variable.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,



Erhuay Chillingano, Luis Filomeno



Rosas Miranda, Gabriel Viviano



EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: “**Aplicación de un modelo probabilístico de inventarios para incrementar el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021**”. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación
- A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					X
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL						
SUMATORIA TOTAL		16				

Observaciones:.....  
.....  
.....

Atentamente,

Gabriel Rosas; Luis Erhuay



Erick H. Rabanal Chávez

## Anexo 4 Firma Juicio experto 02

### Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

Ordinola Rugel, Luis Alberto

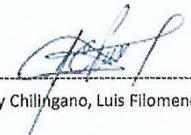
Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de Ingeniero **Industrial**, por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir en cuanto **Incrementará el nivel de Servicio del almacén de RSD TRUCKS**, por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta un avance del trabajo de investigación hasta la matriz de operacionalización de la variable.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,

  
Erhuay Chilligano, Luis Filomeno

  
Rosas Miranda, Gabriel Viviano

### EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: “Aplicación de un modelo probabilístico de inventarios para incrementar el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021”. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				x	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles				x	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					x
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					x
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					x
<b>SUMATORIA PARCIAL</b>						
<b>SUMATORIA TOTAL</b>		19				

Observaciones: .....

.....

Atentamente,

Gabriel Rosas, Luis Erhuay

  
LUIS ALBERTO ORDINOLA RUGEL  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP N° 251394  
Ordinola, David

### Anexo 5 Firma Juicio experto 03

#### Carta de Solicitud de Juez Experto

Señor(a)

Carlos Marcelo Pérez Heredia.

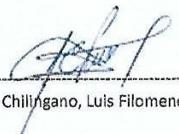
Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendemos utilizar en la Tesis para el título de Ingeniero Industrial, por la Universidad Privada del Norte

El instrumento tiene como objetivo medir en cuanto **Incrementará el nivel de Servicio del almacén de RSD TRUCKS**, por lo que, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos el visto bueno y aprobación de los métodos e instrumentos aplicados en la presente Investigación, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta un avance del trabajo de investigación hasta la matriz de operacionalización de la variable.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y estamos seguros que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,



Erhuay Chilingano, Luis Filomeno



Rosas Miranda, Gabriel Viviano

#### EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación la investigación: “Aplicación de un modelo probabilístico de inventarios para incrementar el nivel de servicio de almacén de repuestos automotrices de la empresa RSD TRUCKS, 2021”. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

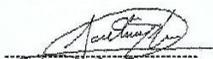
- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					X
5. PERTINENCIA Y SUFICIENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
SUMATORIA PARCIAL						
SUMATORIA TOTAL		20				

Observaciones: .....

Atentamente,  
Gabriel Rosas, Luis Erhuay



Carlos Marcelo Pérez Heredia

## Anexo 6 Formato de cuestionario

### Diagnóstico y análisis de la problemática

**Indicaciones:** Estimado(a) colaborador(a) lo que tiene en sus manos es un cuestionario que forma parte de una investigación que pretende determinar cuáles son las causas o factores específicos que originan el problema relativo al bajo nivel de servicio de almacén presente en nuestra empresa RSD TRUCKS. Por lo tanto, su aporte es muy valioso para las consideraciones respectivas. Marque con un aspa (X) en el número de la escala que considere más adecuado, siendo 0: Nada Crítico y 10: Totalmente crítico.

#### Recomendaciones:

- Este cuestionario es una encuesta que colaborará a efectuar un diagnóstico y análisis de la problemática materia de estudio.
- Sus respuestas permanecerán en anonimato y se protegerá la confidencialidad.
- Las respuestas deben estar adecuadamente marcadas sin borrones ni enmendaduras.
- Tiempo de llenado corresponde a 10 minutos.

**Dirigido a:** Trabajadores del área de almacén y relacionadas.

**Objetivo:** Priorizar las causas específicas que poseen mayor criticidad frente a las que no lo posean con respecto al bajo nivel de servicio de almacén.

N°	DESCRIPCIÓN DE CAUSA ESPECÍFICA	VALORACIÓN										
1	Alta acumulación de desperdicios en el almacén	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Alta rotación del personal operativo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Área desordenada y sucia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Ausencia de indicadores sobre el nivel de servicio del almacén	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Ausencia de procedimientos y diagramas de operaciones	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Deficiente control y supervisión de operaciones	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Deficiente nivel de capacitación del personal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Falta de información histórica sobre cumplimiento de despachos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Falta de rótulos en los productos e insumos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Falta de una metodología para la gestión del almacén	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Falta de uso de EPP para el trabajo con máquinas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Inadecuada distribución del almacén	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Inadecuado empleo de las máquinas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Material deteriorado y sucio	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	No se cuenta con un plan de mantenimiento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	No se ha desarrollado un sistema de trabajo estandarizado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Poco compromiso de los trabajadores con el desempeño del almacén	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Retrasos en la entrega por parte del proveedor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Agradecemos de antemano su colaboración.

Anexo 7 Base de datos de encuestados – colaboradores de la empresa RSD TRUCKS

N°	Descripción de causa específica	Encuestados					Puntuación
		1	2	3	4	5	
1	Alta acumulación de desperdicios en el almacén	1	0	1	0	0	2
2	Alta rotación del personal operativo	0	1	0	0	0	1
3	Área desordenada y sucia	2	2	0	0	1	5
4	Ausencia de indicadores sobre el nivel de servicio del almacén	20	20	19	18	18	95
5	Ausencia de procedimientos y diagramas de operaciones	18	17	18	20	19	92
6	Deficiente control y supervisión de operaciones	5	3	5	6	5	24
7	Deficiente nivel de capacitación del personal	18	18	17	17	18	88
8	Falta de información histórica sobre cumplimiento de despachos	6	4	2	4	4	20
9	Falta de rótulos en los productos e insumos	1	3	2	2	1	9
10	Falta de una metodología para la gestión del almacén	20	20	19	20	19	98
11	Falta de uso de EPP para el trabajo con máquinas	0	0	0	0	1	1
12	Inadecuada distribución del almacén	2	2	3	4	2	13
13	Inadecuado empleo de las máquinas	1	1	0	1	0	3
14	Material deteriorado y sucio	0	0	0	1	0	1
15	No se cuenta con un plan de mantenimiento	0	1	0	0	0	1
16	No se ha desarrollado un sistema de trabajo estandarizado	1	1	2	2	1	7
17	Poco compromiso de los trabajadores con el desempeño del almacén	0	1	1	1	1	4
18	Retrasos en la entrega por parte del proveedor	1	1	1	1	1	5

Nota. Tomado de encuesta al personal del área de almacén de la empresa RSD TRUCKS.