

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

**“Mejora de la gestión de inventarios para disminuir costos en el
almacén de Seguridad en GRUPO TRANSPESA 2021”**

Área de Investigación:

Gestión empresarial

Autor(es):

Br. Aldave Mora Yesenia Estefanía

Br. Villacorta Saona Luis Adolfo

Jurado Evaluador:

Presidente: Dr. Sato Nestares Paul

Secretario: Ms. Neciosup Guibert Robert

Vocal: Ms. De la Rosa Anhuaman, Filiberto

Asesor:

Dr. Ing. Landeras Pilco María Isabel

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4250-5619>

TRUJILLO – PERÚ 2021

Fecha de sustentación: 2021/12/20

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



“Mejora de la Gestión de Inventarios para disminuir costos en el almacén de Seguridad en Grupo Transpesa 2021”

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

Dr. PAUL STEFAN SATO NESTARES
PRESIDENTE
CIP: 24680

Mg. ROBERT ALEJANDRO NECIOSUP GUIBERT
SECRETARIO
CIP: 44864

Mg. FILIBERTO DE LA ROSA ANHUAMÁN
VOCAL
CIP: 90991

Dr. MARÍA ISABEL LANDERAS PILCO
ASESORA
CIP: 44282

DEDICATORIA

*A Dios, quien siempre guía mi camino
y ha sido mi fiel impulsador para salir
adelante y no decaer.*

*A mi mamá, quien siempre ha estado
acompañándome en toda mi vida
universitaria y fue mi amiga
incondicional.*

*A mi abuelita, por ser mi soporte y mi
apoyo incondicional, brindándome
buenos consejos y enseñanzas.*

Yesenia E. Aldave Mora

*A Dios, por haberme dado la vida y
permitirme el haber llegado hasta
este momento tan importante de mi
formación profesional.*

*A mis padres quienes con su amor,
paciencia y esfuerzo me han permitido
llegar a cumplir hoy un sueño más,
gracias por inculcar en mí el ejemplo de
esfuerzo y valentía, de no temer las
adversidades.*

*A mi familia por haber sido mi apoyo
a lo largo de toda mi carrera
universitaria y a lo largo de mi vida. A
todas las personas especiales que
me acompañaron en esta etapa,
aportando a mi formación tanto
profesional y como ser humano.*

Luis A. Villacorta Saona

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres: Sergio y Paula; Martín y Carmen, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Así también, a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, a la doctora Landeras Pilco María Isabel , asesora y gran Maestra quien confió en nuestras aptitudes y fue nuestra luz para la elaboración de nuestro trabajo de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud.

Por último, pero no menos importante, a la empresa GRUPO TRANSPESA SAC por permitirnos el acceso a sus instalaciones y a la información pertinente, lo cual ha sido imprescindible para lograr los diversos objetivos planteados.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito mejorar la gestión de inventarios para disminuir los costos en el almacén del área de Seguridad en GRUPO TRANSPESA SAC - 2021, ubicada en Parcela Rustica N° 4808 Urb. Ex Fundo La Rea, Trujillo - La Libertad.

Para mejorar la gestión de inventarios e influir en el almacén, se realizó la clasificación de los inventarios por el método de Pareto ABC de acuerdo con el valor monetario invertido en los inventarios del almacén del área de Seguridad; posteriormente, ya clasificado el inventario, se evaluó a los proveedores de los productos eligiendo el más económico; se estableció la propuesta de mejora de inventarios y se evaluó la reducción de costos.

Además, se realizó una revisión documental de la demanda de equipos de protección e insumos personales de los últimos 3 años y se pronosticó el consumo de productos de clase A para el desarrollo de la investigación.

De esta forma, la propuesta de mejora de la gestión de inventarios redujo el costo de la gestión en un 22.13% y el costo total de inventarios en 17.15%. así llegó a validarse la hipótesis donde afirma que la mejora de la gestión de inventarios reduce los costos de almacén del área de Seguridad en la empresa Transpesa SAC 2021.

Palabras clave: Modelo de gestión de inventarios, Costos de inventarios, Gestión de proveedores.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to improve inventory management for reducing costs in the Security belong to GRUPO TRANSPESA SAC in 2021, located in Parcela Rustica 4808 Urb. Ex Fundo La Rea, Trujillo - La Libertad

To improve inventory management and influence the warehouse, the inventory classification was carried out by the Pareto ABC method according to the monetary value invested in the security warehouse inventories, afterwards, the inventory was classified, and the suppliers were evaluated. the products, the most economical was chosen, the inventory improvement proposal was established, and the cost reduction was evaluated.

A documentary review was made of the demand for protective equipment and personal supplies in the last 3 years, the consumption of class A products was forecast for the development of the investigation.

In such a way that the proposal to improve inventory management reduced the cost of management by 22.13% and the total cost of inventories by 17.15%, thus validating the hypothesis that improving inventory management reduces costs. warehouse of the company Transpesa SAC 2021.

Keywords: Inventory management model, Inventory costs, Supplier management.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento Interno de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial para obtener el grado de Bachiller en Ingeniero Industrial, ponemos a vuestra disposición el presente Informe de Tesis titulado: **“Mejora de la gestión de inventarios para disminuir costos en el almacén de seguridad en GRUPO TRANSPESA 2021.”**; a fin de ser evaluado.

Este informe, es el resultado de la aplicación de los conocimientos adquiridos en la formación profesional en la Universidad, aplicados para solucionar una problemática observada en la Empresa **GRUPO TRANSPESA SAC 2021**

Confiamos en que el presente trabajo logre cubrir las expectativas que tienen al respecto, excusándonos anticipadamente de los posibles errores involuntarios cometidos en su desarrollo.

Trujillo, 16 de Noviembre del 2021

Br. Aldave Mora Yesenia Estefanía

Br. Villacorta Saona Luis Adolfo

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
PRESENTACIÓN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación	1
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.3. Justificación del estudio	4
II. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Antecedentes del estudio	5
2.2. Marco Teórico	10
2.2.1. Gestión de inventarios	10
2.2.2. Evaluación de proveedores.	14
2.2.3. Costos de inventarios	16
2.3. Marco Conceptual	19
2.3. Sistema de Hipótesis.....	20
2.3.1. Variables e Indicadores	20
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	22
3.1. Tipo y nivel de investigación.	22
3.1.1. Tipo de investigación: Aplicada	22
3.1.2. Nivel de investigación: Descriptiva	22

3.2. Población y muestra de estudio	22
3.3. Diseño de investigación	23
3.4. Técnicas e Instrumentos de investigación.....	23
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	24
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	37
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	37
A.Resultados del objetivo 1: “ <i>Realizar un diagnóstico de la situación actual frente a la gestión de inventarios.</i> ”.....	37
B.Resultados del objetivo 2: “ <i>Evaluación y selección de proveedores</i> ”.....	39
C.Resultados del objetivo 3: “ <i>Propuesta de mejora de la gestión de inventarios</i> ”	40
D.Resultados del objetivo 4 “ <i>Evaluación de la mejora propuesta</i> ”.....	42
4.2. Docimasia de hipótesis	43
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
5.1. Discusión del resultado del primer objetivo: “Realizar un diagnóstico de la situación actual frente a la gestión de inventarios”	44
5.2. Discusión del resultado del segundo objetivo: “Evaluación y selección de proveedores”	44
5.3. Discusión del resultado del tercer objetivo: “Propuesta de mejora de la gestión de inventarios”	45
5.4. Discusión del resultado del cuarto objetivo: “Evaluación de la mejora propuesta.”	45
CONCLUSIONES.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de las variables	21
Tabla 2	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
Tabla 3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
Tabla 4	Evaluación de costos de artículos por proveedores.	26
Tabla 5	Costo Proveedor Actual.....	26
Tabla 6	Costo Proveedor Preventiva Perú	27
Tabla 7	Costo Proveedor Segurindustria	27
Tabla 8	Costo Proveedor Wolfit.....	28
Tabla 9	Costo Proveedor Azasolutions	28
Tabla 10	Costo Proveedor Satoine	29
Tabla 11	Costo Proveedor 3F Industrial.....	29
Tabla 12	Consumo Trimestral	30
Tabla 13	Errores de Pronóstico.....	31
Tabla 13	Pronóstico para el botín de acero por Minitab	32
Tabla 15	Cálculo del costo de pedido	33
Tabla 16	Cálculo del costo de mantenimiento.....	33
Tabla 17	Costo de inventario en el sistema actual	35
Tabla 18	Costo de inventario en el sistema propuesto además del nuevo proveedor	36
Tabla 19	Clasificación ABC.....	37
Tabla 20	Productos de clase A.....	38
Tabla 21	Evaluación de los proveedores.	39
Tabla 22	Pronóstico 2022	40
Tabla 23	Tiempo de aprovisionamiento.	40
Tabla 24	Política de inventarios.	41
Tabla 25	Variación de costos	42
Tabla 26	Estadística descriptiva mensual	43
Tabla 27	Prueba T student.....	43

INDICE DE GRÁFICOS

Figura 1 Clasificación ABC.....	12
Figura 2 Ficha de evaluación de proveedores.....	16
Figura 3 Relación entre el costo de inventarios en función a la cantidad a pedir. .	18
Figura 4 Clasificación ABC.....	37

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Diagrama Causa Efecto	50
Anexo 2 Registro de inventario del almacén de seguridad	1
Anexo 3 Cuestionario	2
Anexo 4 Formato de Gestión de inventarios	3
Anexo 5 Política de inventarios	3
Anexo 6 Evaluación de la gestión de inventarios	3
Anexo 7 Registro del consumo de insumos del año 2020.....	4
Anexo 8 Recursos empleados para el costo de mantenimiento.....	5
Anexo 9 Costo por hora	5
Anexo 10 Costo de mantenimiento al año.....	6
Anexo 11 <i>Consumo de recursos por pedido</i>	6
Anexo 12 <i>Mantenimiento de Equipos</i>	7
Anexo 13 <i>Costo por hora</i>	7
Anexo 14 Pronóstico para Chaleco	8
Anexo 15 Pronóstico para Casco	9
Anexo 16 Pronóstico para Pantalón	10
Anexo 17 Pronóstico para Lentes transparentes.....	11
Anexo 18 Pronóstico para Guantes de badana.....	12
Anexo 19 Pronóstico para Camisa Larga.....	13
Anexo 20 Pronóstico para Guantes de eléctrico	14

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

Según el Informe de la revista Miebach (2020) de España, tras la pandemia del COVID – 19, se recomendaba preparar las cadenas de suministro con el fin de fortalecer la gestión logística de las empresas; esto debido a que el comportamiento del consumidor ha cambiado, por lo que implica que se recalculen las proyecciones de la demanda de acuerdo con los nuevos volúmenes de ventas. Por otro lado; se ha potenciado el crecimiento del comercio electrónico, por lo que se deben incluir nuevos procedimientos en el transporte de productos e insumos para el cuidado tanto del cliente como del colaborador frente a la pandemia. La inclusión de los métodos de prevención para el contagio eleva los costos operativos de las organizaciones a nivel mundial pues asumen el costo para proteger a los colaboradores dotándolos de protectores faciales, mascarillas, alcohol, equipo de medición corporal, etc. Asimismo, la apresurada implementación de medidas de prevención del contagio contra el COVID – 19 no permitió la planeación de los materiales e insumos adicionales, por lo que se percibía un descontrol de los inventarios ocasionando elevados costos de inventarios puesto que los productos de cuidado personal se escasearon.

A nivel internacional; Salvador (2020) menciona que, por la pandemia de COVID – 19, el 94% aproximadamente de las empresas Fortune 1000 se han visto perjudicadas frente a la ruptura de la cadena de suministros. Todo esto principalmente por tener planes agresivos para el aumento de inventarios centrados en la mejora de la eficiencia y no prestando la debida importancia a otros aspectos que afectan a las organizaciones. Estos planes agresivos fueron la selección de proveedores masivos para reducir costos de materia prima, optimización de los inventarios con Just in time (JIT), etc. Si bien es cierto, estos planes no son malos, pero

no están considerando todos los factores que mitiguen el riesgo de paralización ante amenazas como el COVID – 19.

En el Perú; la revista Conexión ESAN (2020) menciona que algunos sectores económicos se han visto afectados por la pandemia debido a la paralización de las actividades por la cuarentena y también a la ruptura de la cadena de suministros. De igual manera, la coyuntura actual afecta en los procesos de reparto de los productos ya que han sufrido cambios. De este modo, para mitigar las amenazas que existen es necesario una transformación en la cadena de suministros ya que ahora las ventas dependen del tiempo de respuesta. Es importante poseer más aliados comerciales que mantengan abastecida de materiales a la organización pues es riesgoso quedarse desabastecido. Según la revista, es necesario mantenerse preparado en caso de que existan futuras interrupciones similares. Es de vital importancia incluir los insumos necesarios para la mitigación del riesgo frente a la pandemia y mantener costos de los inventarios al mínimo para que las organizaciones no se vean en la obligación de aumentar el precio a sus consumidores.

La empresa GRUPO TRANSPESA SAC cuenta con 236 trabajadores los cuales el 87% usan equipos de protección personal. La organización ha incluido dentro del almacén de Seguridad los materiales e insumos necesarios para la mitigación del riesgo de contagio contra el COVID – 19; debido a ello se ha presentado el problema de elevados costos en la gestión de inventarios. En el anexo 1 se muestra el análisis causal para el problema percibido.

- Con relación a la mano de obra, estos no cuentan con la capacitación debida para gestionar el almacén; por otro lado, no tiene sensibilidad con respecto al uso de los insumos para protección frente al coronavirus, Todo esto traduciéndose en

pérdidas o robos de insumos, elevando así los costos del almacén de Seguridad.

- Los materiales del almacén de Seguridad son muy manipulados por lo que en algunas ocasiones se dañan los productos almacenados.
- Por la coyuntura actual de la pandemia, existen paradas de servicio implicando que se eleven los costos de almacenamiento por la estadía de los materiales en el almacén; asimismo, el espacio que se requiere en el almacén es ineficiente y genera un costo elevado debido al cambio de la demanda e inclusión de los materiales para protección frente al coronavirus.
- Las deficiencias en medidas de control son que los niveles de inventarios están descontrolados ya que el pronóstico que se está aplicando es deficiente, esto eleva los costos del almacén de Seguridad en la empresa GRUPO TRANSPESA.

Debido a los motivos evidenciados por medio del análisis de causas para el problema mencionado la presente investigación se enfocará en mejorar la gestión de los inventarios en el almacén de Seguridad de la empresa GRUPO TRANSPESA SAC.

Por ello se planteó la pregunta de investigación ¿En qué medida la mejora de la gestión de inventarios disminuirá los costos en el almacén de Seguridad en GRUPO TRANSPESA SAC - 2021?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Mejorar la gestión de inventarios para disminuir los costos en el almacén de Seguridad en GRUPO TRANSPESA SAC - 2021.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual frente a la gestión de inventarios.
- Evaluar y seleccionar a los proveedores
- Elaborar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios
- Obtener el nuevo indicador con la mejora propuesta.

1.3. Justificación del estudio

Este proyecto se justifica teóricamente puesto que se busca emplear conocimientos con referencia a la gestión de inventarios con la finalidad de obtener el costo mínimo de inventarios, demostrando la fiabilidad de la teoría con un enfoque aplicativo en la gestión de la empresa GRUPO TRANSPESA SAC.

Se justifica prácticamente ya que en la empresa GRUPO TRANSPESA SAC se tiene como prioridad mejorar la gestión de los inventarios. Por otro lado, con la aplicación de un modelo de gestión en base a una política de inventarios y evaluación de proveedores, se dejará de percibir los costos elevados de inventarios por la mala gestión.

Después de la aplicación y evaluación de la mejora de la gestión de inventarios con relación a los costos de inventarios, esta investigación podrá ser tomada como guía para emprendedores o futuros investigadores que tengan interés en conocer cómo mejorar la gestión de los inventarios y contribuirá con el crecimiento económico de las diferentes empresas del mismo rubro manteniendo su sostenibilidad futura.

La investigación se justifica socialmente porque se enfocará en mantener los niveles de servicio del almacén de seguridad altos con el fin de asegurar que los trabajadores tengan sus implementos e insumos de seguridad para evitar el contagio y propagación del COVID – 19 hacia la sociedad.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

Con la finalidad de analizar la gestión de inventarios y los costos que estos implican se mencionaron diversas investigaciones que existen en varias empresas a nivel internacional, nacional y local, evidenciando las mejoras, cambios y evolución de las empresas. Para el desarrollo de la presente investigación se evaluaron las investigaciones siguientes que servirán de apoyo para el desarrollo de la presente investigación:

En Chile la investigación de Nail (2016), Tesis titulada “Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad repuestos España limitada” se evidenciaba una demora en la gestión de inventarios por lo que se evaluó la posibilidad de adaptarse a los nuevos cambios que la demanda sufrió. Para ello establecieron una propuesta de mejora con la finalidad de mantener niveles de inventarios bajos y con un nivel de servicio alto; de esta manera, se propuso un modelo de gestión de inventarios en la que se clasificó los inventarios, se realizó un estudio de la demanda para determinar un pronóstico evaluando estadísticamente con varios pronósticos y escogiendo el que menor error posea, se estableció una política para la gestión de sus materiales e inventarios por el modelo EOQ .El resultado principal que tuvo la organización es que se obtuvo que a la clase A le correspondían 319 ítems de 2994. De otra manera, los costos anuales de inventarios con la nueva política en base al modelo EOQ para los 319 ítems, disminuye un costo de inventarios en \$3 245,428 anuales, que representa un 0.66% del costo total de inventarios. El aporte de la investigación es que la

aplicación de modelos de gestión de inventarios puede adaptarse a las empresas del sector de acuerdo con distintos factores como puede ser demanda, tipo de producto, políticas del proveedor, etc.

En la investigación de Cueva y Medina (2018) titulada “Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventario para reducir los costos operativos en el área de almacén de la empresa CCA-PERÚ SAC CAJAMARCA 2018” se evaluó la información después de la recolección de datos de diversas fuentes que la organización posee con el fin de determinar un diagnóstico y plantear una mejora en la gestión de inventarios que tiene la empresa. Primero, clasificaron la demanda para priorizar los productos y trabajar con la clase A, que es la más importante para la empresa ya que representa un 80% de la inversión en inventarios. A la clase A se le proyectó la demanda, mejoraron la distribución en el almacén tomando la forma Tipo U. Se propuso un Kardex para el registro de inventarios y se estableció una nueva política de inventarios para la gestión de las compras de los materiales de la empresa. La clasificación ABC dio como resultado que el 20% de los productos de clase A representa el 50.34% del valor de la inversión en inventarios de la empresa, el 30% de los productos de clase B representa el 43.31% del valor de la inversión en inventarios de la empresa y el 50% de los productos de clase C representa el 6.35% del valor de la inversión en inventarios de la empresa. La propuesta de un modelo de gestión de inventarios da como resultado que aporta un beneficio coto de 2.35 soles por cada sol que se invierta en la gestión de inventarios. El aporte es el desarrollo de un análisis de costeo para evidenciar monetariamente la propuesta de mejora.

Según Herrera (2017) en su investigación “Propuesta de mejora del control de inventarios para reducir los costos operacionales del área de almacén en la empresa STEEL WORK INGENIEROS S.A.C.” evidenciaba un descontrol de los inventarios y altos costos operacionales; de esta manera, se planteó el objetivo proponer una mejora en el control de los inventarios para reducir los costos y controlar los inventarios con relación a las compras, ventas, inventarios de seguridad, punto de reorden, etc. Se aplicó metodologías como 5S, Clasificación de materiales y Estudio de tiempos, con ello se evidenció una reducción de los costos operativos de la empresa Steel Work Ingenieros S.A.C. Con la aplicación del modelo de lote económico EOQ se generó un ahorro de S/. 27,105.68, además realizó una evaluación económica en la que obtuvo un TIR del 22% y un beneficio costo de 2.55 soles por cada sol invertido en la propuesta de mejora. El aporte de la investigación es la aplicación del modelo EOQ para la reducción de los costos de inventarios en la empresa.

Diestra (2018) “Propuesta de implementación de un modelo de gestión de inventarios para reducir costos en la empresa distribuidora ferretera RONNY L. S.A.C.”. En la ferretera se evidenciaba una mala organización y distribución de su almacén, provocando costos elevados, malos agrupamientos de productos al no existir una clasificación ni codificación por lo que demora más en ubicarse. Se estableció una clasificación de los inventarios y codificación de ellos en los que al realizar el diagnóstico se encontró muchos productos obsoletos, deteriorados o vencidos. Por consiguiente, para mejorar la gestión se aplicó 5 S, se clasificó los inventarios, se analizó el comportamiento de la demanda de los productos más importantes y se estableció una política de inventarios. Los resultados fueron que se logró un mejor aprovechamiento del espacio porque con la mejora de la gestión de inventarios. Con el método 5S se utilizó 19 metros cuadrados que antes estaban ocupados, percibiéndose en un 88% de superficie

utilizada. Por otro lado, el registro de existencias en la organización alcanzó un 95.76% del 70% que poseía. Se concluye que con el modelo de gestión de inventarios se redujo el costo de inventarios en un 6.97%. El aporte de la presente investigación es la estimación de la reducción de costos de inventarios.

En Trujillo se tiene las siguientes investigaciones con relación a la gestión de inventarios:

Según Asmat, y García (2018) en su tesis titulada "Propuesta de mejora en la gestión de compras e inventarios, y su impacto en los costos logísticos de una pequeña empresa de calzado". Los problemas principales encontrados fueron que existía una inadecuada gestión de las compras de los productos más críticos de la empresa, lo que elevaban los costos de mantenimiento, esto se debió a que no existía una clasificación de los inventarios ni una política de compras. Es así que se estableció una clasificación de Pareto ABC, luego se realizó un pronóstico según el consumo de los materiales más importantes y, considerando el coeficiente de variación de la demanda, se eligió el método de inventarios. Los resultados que se obtuvieron en la investigación fueron que con la mejora de la gestión de compras e inventarios la empresa puede llegar a disminuir el impacto de la gestión en costos logísticos de S/.18,165.94, lo que representa un 10.72% de reducción en los costos de la empresa. Como aporte de la presente investigación se puede destacar la importancia de la clasificación de los inventarios; puesto que, si es que falta o sobra mucho de ese producto importante, eleva los costos ya sea por ruptura de stock o de almacenamiento. Siempre que se realice una gestión de inventarios hay que priorizar los productos a almacenar.

Según (Crespo & Valenzuela, 2017) en su tesis “Implementación de un modelo de gestión de inventarios y compras para reducir los costos logísticos en la curtiembre Piel Trujillo SAC en el distrito del Porvenir en el año 2017”; Existen problemas como elevadas mermas en el almacén por malos cálculos en los pronósticos, productos deteriorados por la mala gestión de los almacenes, productos obsoletos que no se emplean debido a que ocupan espacio y elevan los costos logísticos de la empresa Curtiembre Piel Trujillo SAC. Por lo que para la solución a su problemática se emplearon las técnicas de administración de operaciones como la clasificación de inventarios, Pareto, Ishikawa, modelo EOQ y stock de seguridad. Como resultado principal se logró reducir el costo total de almacenaje de la gestión 2016, de S/ 46 016 a S/30 397 con la propuesta de mejora que se obtuvo a raíz de la gestión de inventarios, esta buena gestión se evidenció en la reducción del índice del costo de mantenimiento de los inventarios de 24,21% a 18,92%. De acuerdo con la clasificación de inventarios se obtuvo que la clase A está constituida por 2.84% de los materiales y representan un 81.59% del capital, la clase B está constituida por 10.72% de los materiales y representan un 10.50% del capital y la clase C está constituida por 86.43% de los materiales y representan un 7.92% del capital. El aporte de la presente investigación es que se aplicó modelos con demanda probabilística para la disminución de los costos logísticos y por ende de inventarios, empleando el lote económico, el punto de reorden y la política de inventarios en sus productos más importantes por lo que la mejora en la organización fue significativa, estos indicadores se tratarán de comparar con la gestión de la empresa GRUPO TRANSPESA SAC.

Según la investigación de Pacherres y Placido (2017) con título “Sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario en la empresa COSTA GAS TRUJILLO S.A.C. - 2017”. La investigación tuvo como objetivo reducir los costos de inventarios mediante una buena gestión de inventarios puestos que presenta defectos como pérdidas de piezas desorden en el almacén, productos no clasificados, demoras en encontrar material para trabajar, etc. Por lo que la organización empleó la recopilación de la información del consumo de los materiales se clasificó los inventarios y se estableció una política de inventarios la cual indica las cantidades por cada pedido a realizar y cuando hacerlas, acompañado de la implementación de 5S para mejorar el flujo de los materiales y mejorar la clasificación. Finalmente, se comparó el sistema de inventarios que se propuso con la gestión en la situación problemática y como resultado se obtuvo una reducción de S/. 3,381,670.00 se redujo a S/. 1,412,776.28 con el sistema de gestión de inventarios. Este análisis muestra que el sistema de gestión de inventarios propuesto reduce los costos de mantenimiento del inventario en un 58.22%. La presente investigación aporta que mantener los costos de mantenimiento bajos en la organización con la reducción de espacios y buenos sistemas de pronóstico, aseguran mantener costos bajos de inventarios.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Gestión de inventarios

Son los procesos sistemáticos para la compra, adquisición y mantenimiento de los inventarios considerando los gastos que estos demandan ya sean estructurales (rentas, costo de almacenaje, mantenimiento, etc.) por lo que se traduce en una política que establece cada cuando y en qué cantidades comprar de los productos a los cuales se le aplicó la gestión de inventarios. (Heizer & Render, 2009)

a) Clasificación de inventarios

Para la implementación de un modelo de gestión de inventarios es importante que se realice una clasificación de los inventarios

En la administración de operaciones la clasificación más tradicional es la clasificación de Pareto en la que establece un criterio de acuerdo al valor monetario en el cual los inventarios se dividen en 3 clases de las cuales son A, B y C, interpretando que la clase A está representada por el 20% de los productos de la organización y estos requieren el 80% de la inversión que la empresa demanda en adquirirlo y mantenerlos, la clase B está representada por el 30% de los productos de la organización y estos requieren el 15% de la inversión que la empresa demanda en adquirirlo y mantenerlos y la clase C está representada por el 50% de los productos de la organización y estos requieren el 5% de la inversión que la empresa demanda en adquirirlo y mantenerlos. (Heizer & Render, 2009)

Es importante priorizar los ítems a realizarle la gestión de inventarios puesto que es más eficiente empezar cuidando del 80% de nuestra inversión (la clase A) por lo que es primordial establecer una política para la clase A por lo que se procede a proyectar la demanda de los productos para el año siguiente realizando un estudio de la demanda de los productos y evidenciando que con el pronóstico con el mínimo error para su estimación.

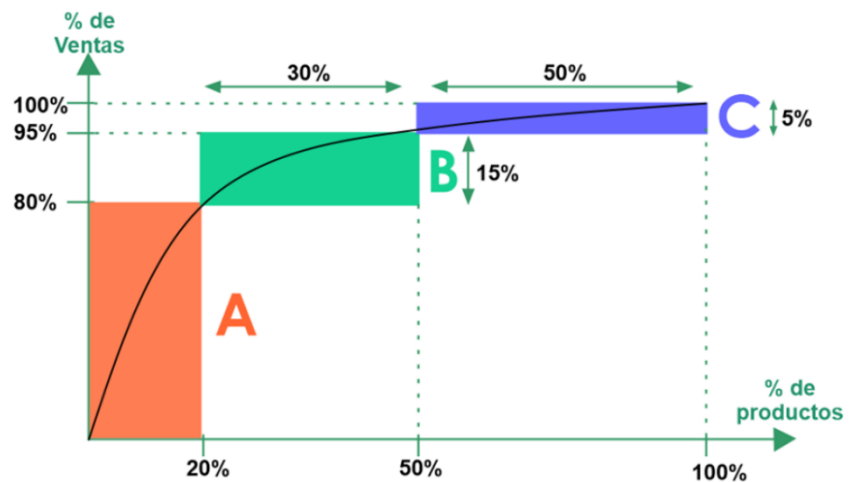


Figura 1 Clasificación ABC

b) Modelo de Inventarios

Para la aplicación de una buena gestión de inventarios se tiene que guiar con una gestión orientada a algún modelo planteado por la administración de operaciones:

Modelo del lote económico (EOQ): Este modelo permite establecer un tamaño de lote en unidades para realizar cada pedido tomando en consideración 3 variables: demanda anual, costo de pedido y costo de almacenamiento unitario. Por lo que es primordial hacer un estudio de los costos y demanda para aplicar el modelo gestión, posterior a la clasificación de inventarios. Para establecer un Modelo de lote económico se tiene que aplicar la siguiente fórmula después de obtener los valores del costo de pedido, costo de mantenimiento unitario y demanda (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2006).

Formula:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Q^* = Es el Lote económico

$D = \text{Demanda anual del artículo}$

$S = \text{Costo de ordenar un pedido}$

Modelo EOQ Con stock de seguridad: Aparte del modelo EOQ mostrado anteriormente se establece un stock de seguridad el cual se determina de acuerdo con el nivel de servicio que quiere abarcar, para hallar el stock de seguridad se tiene que estudiar el comportamiento de la demanda y también el comportamiento que poseen los proveedores al momento de evaluar el tiempo de aprovisionamiento de materiales en la organización. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2006)

Fórmulas:

Para calcular el stock de seguridad es necesario calcular la desviación estándar de la demanda considerando el tiempo de aprovisionamiento:

$$\sigma_{adlt} = \sqrt{\bar{l}t\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{lt}^2}$$

$\sigma_d^2 = \text{Varianza del promedio de la demanda}$

$\sigma_{lt}^2 = \text{Varianza del tiempo promedio de espera}$

$lt = \text{tiempo de espera}$

$\sigma_{adlt} = \text{desviación estándar de la demanda en el tiempo de entrega}$

$d = \text{demanda}$

Dónde el stock de seguridad (SS) está definido como:

$$SS = Z\sigma_{adlt}$$

En este caso Z es el nivel de servicio que lo da el coeficiente de normalidad Z, si es que queremos un 95 % de nivel de servicio (tener stock para el 95% de la demanda con seguridad) se toma un valor Z de 1.64 y de acuerdo con el nivel de servicio que requieras los valores de Z aumentan o disminuyen.

El punto de reorden se calcula de la siguiente manera:

$$ROP = (\bar{d}x\bar{t}) + SS$$

ROP = Punto de reorden.

SS = Stock de Seguridad.

\bar{d} = Demanda promedio

\bar{t} = Tiempo promedio de espera

c) Pronóstico de la Demanda

Es el análisis de cierta actividad productiva en la que se va midiendo el tiempo

2.2.2. Evaluación de proveedores.

La evaluación de proveedores es la cuantificación para la toma de decisiones con relación a ciertos criterios que se tiene para seleccionar a un proveedor (ESAN, 2016). La evaluación de proveedores ayuda con la elección eficiente y eficaz de un proveedor que logre satisfacer nuestras necesidades de materia prima o insumos.

Para seleccionar bien a los proveedores de la organización es necesario seguir los siguientes pasos:

a) Búsqueda de proveedores

Suele ser el paso que más demora en el proceso de selección pues se encarga de la recopilación de información de los diversos proveedores para uno o más materiales de acuerdo con lo que está buscando.

Por lo general se recopila información del tiempo que lleva en el mercado, clientes, certificaciones (calidad, seguridad o medio ambiente), capacidad de producción, etc.

Las principales fuentes para la recolección de proveedores son las recomendaciones porque es una fuente directa y confiable de

personas que ya hicieron trato con el proveedor y les fue bien, proveedores de la competencia, pues estos abastecedores son confiables debido a que la competencia los usa para su modelo de negocio, internet es la fuente proveedores más grande puesto que existe una gran oferta de proveedores y por último, exposiciones especializadas ya que ahí se presentan innovaciones de materiales y productos que posiblemente nos sirvan como proveedores de algún insumo.

b) Criterios de Selección

Los criterios de selección son de acuerdo con el objetivo de la empresa, por lo general los criterios que se emplea para la evaluación de proveedores, son el tiempo de aprovisionamiento, capacidad de producción, costos, prestigio de la empresa, calidad, garantía, facilidades de pago, etc. Estos criterios dependen de la organización.

c) Evaluación de proveedores

La evaluación de proveedores se realiza cuando se le asigna un peso o grado de importancia del criterio, se usa un cuadro comparativo en el cual se calificará a los proveedores de acuerdo con los criterios obteniéndose porcentajes ponderados los cuales ayudarán para la toma de decisiones en la organización.

d) Selección de proveedores

Para la selección de proveedores se deberán escoger los que más puntuación tengan. Generalmente, se escogen más de 1 proveedor puesto que no se puede depender de un solo proveedor. Es válido realizar un análisis de sensibilidad para la gestión para ayudar a la toma de decisiones.

Por otro lado, también existe otro método para la evaluación de los proveedores, el cual es el método de asignación. Este modelo matemático nos ayuda a tomar decisiones de entre muchas alternativas de acuerdo con los criterios o restricciones establecidas.

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES			
Proveedor	Embalajes del noreste SA		
Producto	Cajas de cartón de 12 botellas		
Períodos de evaluación	de 1 de julio – 31 diciembre		
RESULTADO DE LA EVALUACIÓN			
CRITERIOS	PESO	PUNTUACION	TOTAL
Calidad suministros	50%	4	2,00
Fiabilidad del plazo entrega	20%	2	0,40
Flexibilidad proveedor	20%	3	0,60
Fiabilidad información	5%	5	0,25
Competitividad. Precios	5%	4	0,20
TOTAL			3,45

Figura 2 Ficha de evaluación de proveedores.

Nota: el total se calcula con el peso por la puntuación asignada de acuerdo con cada criterio.

2.2.3. Costos de inventarios

Para estimar la mejora, se tiene que estimar los costos de inventarios para determinar su influencia en los costos logísticos, para lo cual los costos de inventario se dividen en costos de pedido y mantenimiento.

- **Costos de Pedido:** Son todos los costos que se asumen al realizar un pedido. Estos costos se pueden costear de acuerdo con criterios básicos como son Utilización del talento humano, Utilización de Maquinas o equipos, Utilización de suministros, Mantenimiento de existencias, Energía eléctrica, transporte (si incluye o no), etc. Luego de obtener ese costo de inventario por cada lote, se establece la cantidad de veces al año que se

harán pedidos y se estimará el costo de pedido anual con la siguiente formula:

$$\text{Costo de Pedido} = \left(\frac{D}{Q}\right) * S$$

$D = \text{Demanda Anual}$

$Q = \text{lote económico}$

$S = \text{Costo de realizar un pedido}$

- **Costo de mantenimiento del inventario:** Son los costos que asume la organización por poseer inventarios o materiales en un espacio requerido con atenciones necesarias por un tiempo determinado por lo que para costearlo es más fácil por la variedad de productos que puede tener una organización en función al porcentaje del costo del producto. Esto se calcula costeando anualmente la gestión del almacén, y relacionándolo con el costo de inversión al año en inventarios (Heizer & Render, 2009).

Para su gestión anual se calcula con la siguiente formula:

$$\text{Costo de Mant. de Inv} = \left(\frac{Q}{2} + SS\right) * H$$

Dónde:

$H = \text{Costo unitario de mantenimiento} = I * C$

$\frac{Q}{2} = \text{Inventario promedio}$

$SS = \text{Stock de Seguridad}$

- **Costos de abastecimiento:** Son los costos que se destinan a la gestión de compras en la organización; esta incluye todos los procesos, equipos y suministros necesarios para concretar cotizaciones o realizar compras ya sea de insumos, materia prima, etc.

- **Costo de almacén:** Son los costos que se destinan a la gestión y mantenimiento de las unidades compradas de inventario. Estas necesitan ser controladas y verificadas cada cierto tiempo.

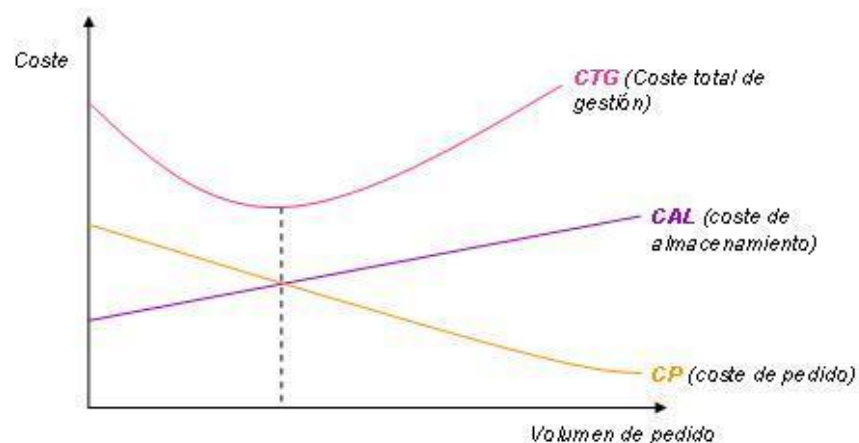
Además, se incluye los costos de arrendamiento del espacio destinado para almacenar, costos de mantenimiento de las estructuras, mantenimiento de las instalaciones, costos de estiba o desestiba, etc.

- **Costo de Inventarios:** Son los costos destinados en la gestión de los materiales e inventarios los cuales determinan la cantidad óptima que se tiene que pedir de algún determinado ítem faltante en almacén

Al mismo tiempo, indica cuándo se realizaría la compra de dicho ítem.

Si es que no se toma en cuenta los costos de la gestión de inventarios es muy probable que los costos de abastecimiento y almacén estén mal relacionados

$$\text{Costo total Inv.} = \left(\frac{D}{Q}\right) * S + \left(\frac{Q}{2} + SS\right) * H$$



*Relación entre el volumen de pedido y el costo de gestión de inventarios
(como CA no depende del volumen de pedido, no aparece en la gráfica)*

Figura 3 Relación entre el costo de inventarios en función a la cantidad a pedir.

2.3. Marco Conceptual

a) Almacén:

Espacio destinado para el reposo de producto, insumos, materiales, materia prima o producto terminado con sus cuidados necesarios para su mantenimiento.

b) Aprovisionamiento:

Es la acción de reabastecer de insumos el almacén, por lo general demora desde que se lanza el pedido hasta que llega al almacén.

c) Inventario:

Es la lista de artículos que planea la organización almacenar en un lugar para su transformación o uso.

d) Nivel de Servicio:

Es la capacidad que tiene una empresa de lograr satisfacer con certeza a una proporción de la demanda que percibe.

e) Política de inventarios:

Es una lista de los materiales en los que incluye información de cuanto y cuando realizar los pedidos de aprovisionamiento de materiales.

f) Proveedor:

Eslabón de la cadena de suministros que se encarga de abastecer a los productores de materiales, insumos o materia prima para que logren su actividad económica.

g) Punto de Reorden:

Es punto del nivel de inventario que indica el pedido de aprovisionamiento de insumos, materia prima o productos.

h) Stock de Seguridad:

Es una parte de inventario que se almacena para asegurar un nivel de servicio adecuado.

2.4. Sistema de Hipótesis

La mejora de la gestión de inventarios disminuirá los costos en el almacén de seguridad en GRUPO TRANSPESA SAC 2021.

2.4.1. Variables e Indicadores

Gestión de inventarios

- Clasificación de inventarios
- Evaluación de proveedores
- Tamaño de lote económico
- Stock de seguridad
- Punto de Orden

Costos de inventarios

- Costo de pedido
- Costo de mantener el inventario
- Costo total de inventarios

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Tipo
Gestión de inventarios	Es la correcta gestión de los pedidos y determinación de tamaños lotes que mantengan los costos mínimos en la organización.	Clasificación de inventarios	20%Items = Clase A 30%Items = Clase B 50%Items = Clase C	Razón
		Evaluación de proveedores	Peso x calificación	Razón
		Tamaño de lote económico	$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$	Razón
		Stock de seguridad	$SS = Z\sigma_{adlt}$	Razón
		Punto de Orden	$ROP = d * L + SS$	Razón
Costos de inventarios	Son los costos que se asumen por mantener un inventario en la organización.	Costo de pedido	$\left(\frac{D}{Q}\right) * S$	Razón
		Costo de mantener el inventario	$\left(\frac{Q}{2} + SS\right) * IC$	Razón
		Costo total de inventarios	$\left(\frac{D}{Q}\right) * S + \left(\frac{Q}{2} + SS\right) * IC$	Razón

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación.

3.1.1. Tipo de investigación: Aplicada

Este tipo de investigación permite aplicar los conocimientos teóricos concernientes a un Plan de Requerimiento de Materiales para poder dar una solución a la realidad problemática de la empresa estudiada. (Rodríguez , 2015)

3.1.2. Nivel de investigación: Descriptiva

Es empleada debido a que solo se describirá la realidad, indicando sus rasgos más característicos, con el fin de demostrar la hipótesis. Por otro lado, también define las variables estudiadas junto a sus propiedades más resaltantes (Maya, Investigación Descriptiva, 2014)

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

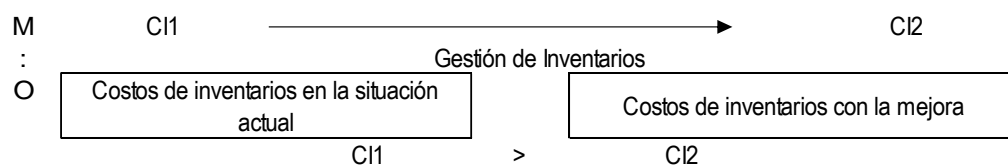
Para el desarrollo de esta investigación la población está conformada por todos los artículos del almacén de seguridad de la empresa GRUPO TRANSPESA SAC.

3.2.2. Muestra

La muestra será tomada a conveniencia por lo que se le aplicará la mejora de la gestión de inventarios a los productos de clase A, que será obtenida por la clasificación de los inventarios del almacén de seguridad de la empresa GRUPO TRANSPESA SAC.

3.3. Diseño de investigación

Por ser una investigación descriptiva, el diseño se muestra a continuación



M: Muestra

O: Observación

C1= Costos de la gestión de inventarios en la situación actual

C2= Costo de la gestión de inventarios con la mejora.

3.4. Técnicas e Instrumentos de investigación

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Objetivos	Técnica	Instrumento / Herramienta	Resultado
Realizar un diagnóstico de la situación actual frente a la gestión de inventarios.	Análisis documental	Formato de registro de inventarios (Anexo 2)	Se espera obtener la clasificación de los inventarios
Evaluar y seleccionar proveedores	Encuesta y Análisis documental	Cuestionario (Anexo 3) Formato de evaluación de Proveedores (Figura 2)	Se espera obtener los proveedores de más confiables.
Elaborar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios	Análisis de la información	Formato de gestión de inventarios (Anexo 4)	Se espera obtener la política de inventarios (Anexo 5)
Obtener el nuevo indicador con la mejora propuesta	Análisis de la información	Formato de Evaluación de la gestión de inventarios (Anexo 6)	Se obtendrá el porcentaje de reducción en función al costo de gestión de inventarios

3.5. Procesamiento y análisis de datos.

3.5.1. Descripción de la empresa:

Grupo Transpesa SAC posee una moderna y amplia flota para el Servicio de transporte de carga, con un total de 85 Tracto camiones y 120 semirremolques. Cuenta con tecnología de punta renovada permanentemente asegurando el transporte seguro de su carga.

En la actualidad cuentan con camiones Volvo FH12 y Freightliner M2 112 de última generación, con un máximo de 5 años de antigüedad e implementadas con GPS.

La confiabilidad de sus flotas está garantizada por personal altamente calificado, en instalaciones acondicionados con modernos equipos y herramientas adecuadas.

Transportan productos controlados e insumos químicos autorizados por las autoridades respectivas y de acuerdo con las normas internacionales.

Brindan cobertura a nivel nacional, contando con unidades adecuadas que permiten el rápido tránsito dentro de las ciudades, asegurando la entrega puntual de su carga. Para su total seguridad conjuntamente se brindan auxilios mecánicos las 24 horas del día.

a) MISIÓN

Somos una empresa de transporte terrestre, almacenes y alquiler de maquinaria pesada, orientada a las operaciones logísticas, conformando un equipo sólido y calificado, quienes garantizamos la satisfacción de los clientes, comunidad y colaboradores, fomentando los valores y la ética como transparencia de nuestros actos.

b) VISIÓN

Ser la empresa líder de transporte terrestre de carga a nivel nacional e internacional y consolidarse como operador logístico con un nivel competitivo latinoamericano.

3.5.2. Procedimiento para el objetivo 1: *Realizar un diagnóstico de la situación actual frente a la gestión de inventarios.*

Para realizar el diagnóstico de la situación actual se tomó en cuenta los materiales de clasificación más importantes del almacén de equipos de protección personal, por lo que del Anexo 7 se realiza la siguiente clasificación en la cual obtendremos los productos más valiosos de acuerdo junto con su valor monetario.

Tabla 3
Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Clasificación de los EPP para 2021					
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Monetario	% Acum.	Clase
Botín Punta De Acero	205	S/. 65.00	S/ 13,325.00	32.18%	A
Chaleco	205	S/. 35.00	S/ 7,175.00	49.51%	
Casco	205	S/. 18.00	S/ 3,690.00	58.42%	
Pantalón 36	70	S/. 33.00	S/ 2,310.00	64.00%	
Lentes Transparentes	192	S/. 9.15	S/ 1,756.80	68.24%	
Guantes De Badana	205	S/. 9.50	S/ 1,947.50	72.94%	
Camisa Larga L	60	S/. 27.54	S/ 1,652.40	76.93%	
Guantes De Eléctrico	12	S/. 108.47	S/ 1,301.64	80.08%	
Camisa Corta M	33	S/. 26.70	S/ 881.10	82.20%	B
Hipoclorito (Lt)	24	S/. 33.73	S/ 809.52	84.16%	
Camisa Corta L	30	S/. 26.70	S/ 801.00	86.09%	
Dispensador De Papel	4	S/. 177.96	S/ 711.84	87.81%	
Toalla	24	S/. 27.88	S/ 669.12	89.43%	
Jabón Liquido	24	S/. 25.42	S/ 610.08	90.90%	
Alcohol Gel	44	S/. 12.54	S/ 551.76	92.24%	
Protector Facial	20	S/. 27.54	S/ 550.80	93.57%	
Camisa Larga M	11	S/. 30.93	S/ 340.23	94.39%	C
Pantalón 38	15	S/. 21.19	S/ 317.85	95.15%	
Papel Toalla	10	S/. 30.93	S/ 309.30	95.90%	
Pantalón 34	11	S/. 27.54	S/ 302.94	96.63%	
Camisa Larga XXL	144	S/. 2.10	S/ 302.40	97.36%	
Sticker Gt	50	S/. 5.93	S/ 296.50	98.08%	
Mascarilla	10	S/. 26.70	S/ 267.00	98.72%	
Camisa Corta XL	22	S/. 9.15	S/ 201.30	99.21%	
Lentes Oscuros	154	S/. 1.27	S/ 195.58	99.68%	
Barbiquejo	10	S/. 10.60	S/ 106.00	99.94%	
Guantes De Soldar	20	S/. 1.27	S/ 25.40	100.00%	

Cabe resaltar que se obtuvo un 80.08% de inversión en 8 de los 27 artículos. Partiendo de la clase A, se evaluarán los proveedores y se seleccionará el que más convenga de acuerdo con los costos.

3.5.3. Procedimiento para el objetivo 2: *Evaluar y seleccionar de proveedores*

Tabla 4

Evaluación de costos de artículos por proveedores.

Proveedor	Evaluación de costos por proveedor (S/.)								COSTO TOTAL
	Casco	Botín punta acero	Guante	Lente	Camisa	Pantalón	Guantes eléctricos	Chaleco	
Preventiva Perú	16.00	51.00	8.50	9.50	32.50	31.50	109.90	29.90	288.80
Segurindustria	18.00	54.00	8.90	10.00	33.90	33.00	110.00	28.00	295.80
Wolfit	19.00	59.00	10.00	8.00	31.50	32.00	115.00	29.00	303.50
Azasolutions	18.30	56.00	9.00	9.15	30.50	30.50	111.00	26.90	291.35
Satoine	18.50	49.70	9.20	8.00	30.70	30.00	108.90	25.00	280.00
3F Industrial	16.50	49.00	8.50	7.50	31.00	29.90	108.43	24.00	274.83

Nota: Los proveedores fueron obtenidos en coordinación con la empresa.

Partiendo de la información de los costos necesarios para los productos de clase A por cada proveedor, se calculan los costos de la gestión del año 2020, ya que el presente año aún se encuentra en llenado de datos, por lo que se obtiene que con los proveedores actuales se tiene un costo de:

Tabla 5

Costo Proveedor Actual.

Costos Productos de clase A		Actual	
		Costos de proveedor Actual	Total, proveedor
BOTIN PUNTA DE ACERO	205	S/. 65.00	S/. 13,325.00
CHALECO	205	S/. 35.00	S/. 7,175.00
CASCO	205	S/. 18.00	S/. 3,690.00
PANTALON 36	70	S/. 33.00	S/. 2,310.00
LENTES TRANSPARENTES	192	S/. 9.15	S/. 1,756.80
GUANTES DE BADANA	205	S/. 9.50	S/. 1,947.50
CAMISA LARGA L	60	S/. 27.54	S/. 1,652.40
GUANTES DE ELECTRICO	12	S/. 108.47	S/. 1,301.64
Total		S/. 305.66	S/. 33,158.34

Tabla 6

Costo Proveedor Preventiva Perú

Costos Productos de clase A		Preventiva Perú	
		Costos de proveedor Preventiva Peru	Total proveedor
BOTIN PUNTA DE ACERO	205	S/. 51.00	S/. 10,455.00
CHALECO	205	S/. 29.90	S/. 6,129.50
CASCO	205	S/. 16.00	S/. 3,280.00
PANTALON 36	70	S/. 31.50	S/. 2,205.00
LENTES TRANSPARENTES	192	S/. 9.50	S/. 1,824.00
GUANTES DE BADANA	205	S/. 8.50	S/. 1,742.50
CAMISA LARGA L	60	S/. 32.50	S/. 1,950.00
GUANTES DE ELECTRICO	12	S/. 109.90	S/. 1,318.80
Total		S/. 288.80	S/. 28,904.80

Tabla 7

Costo Proveedor Segurindustria

Costos Productos de clase A		Segurindustria	
		Costos de proveedor Segurindustria	Total proveedor
BOTIN PUNTA DE ACERO	205	S/. 54.00	S/. 11,070.00
CHALECO	205	S/. 28.00	S/. 5,740.00
CASCO	205	S/. 18.00	S/. 3,690.00
PANTALON 36	70	S/. 33.00	S/. 2,310.00
LENTES TRANSPARENTES	192	S/. 10.00	S/. 1,920.00
GUANTES DE BADANA	205	S/. 8.90	S/. 1,824.50
CAMISA LARGA L	60	S/. 33.90	S/. 2,034.00
GUANTES DE ELECTRICO	12	S/. 110.00	S/. 1,320.00
Total		S/. 295.80	S/. 29,908.50

Tabla 8

Costo Proveedor Wolfit

Costos		Wolfit	
Productos de clase A		Costos de proveedor Wolfit	Total proveedor
BOTIN PUNTA DE ACERO	205	S/. 59.00	S/. 12,095.00
CHALECO	205	S/. 29.00	S/. 5,945.00
CASCO	205	S/. 19.00	S/. 3,895.00
PANTALON 36	70	S/. 32.00	S/. 2,240.00
LENTES TRANSPARENTES	192	S/. 8.00	S/. 1,536.00
GUANTES DE BADANA	205	S/. 10.00	S/. 2,050.00
CAMISA LARGA L	60	S/. 31.50	S/. 1,890.00
GUANTES DE ELECTRICO	12	S/. 115.00	S/. 1,380.00
Total		S/. 303.50	S/. 31,031.00

Tabla 9

Costo Proveedor Azasolutions

Costos		Azasolutions	
Productos de clase A		Costos de proveedor Azasolutions	Total proveedor
BOTIN PUNTA DE ACERO	205	S/. 56.00	S/. 11,480.00
CHALECO	205	S/. 26.90	S/. 5,514.50
CASCO	205	S/. 18.30	S/. 3,751.50
PANTALON 36	70	S/. 30.50	S/. 2,135.00
LENTES TRANSPARENTES	192	S/. 9.15	S/. 1,756.80
GUANTES DE BADANA	205	S/. 9.00	S/. 1,845.00
CAMISA LARGA L	60	S/. 30.50	S/. 1,830.00
GUANTES DE ELECTRICO	12	S/. 111.00	S/. 1,332.00
Total		S/. 291.35	S/. 29,644.80

Tabla 10

Costo Proveedor Satoine

Costos Productos de clase A		Satoine Costos de proveedor Satoine	Total proveedor
BOTIN PUNTA DE ACERO	205	S/. 49.70	S/. 10,188.50
CHALECO	205	S/. 25.00	S/. 5,125.00
CASCO	205	S/. 18.50	S/. 3,792.50
PANTALON 36	70	S/. 30.00	S/. 2,100.00
LENTES TRANSPARENTES	192	S/. 8.00	S/. 1,536.00
GUANTES DE BADANA	205	S/. 9.00	S/. 1,845.00
CAMISA LARGA L	60	S/. 30.70	S/. 1,842.00
GUANTES DE ELECTRICO	12	S/. 108.90	S/. 1,306.80
Total		S/. 279.80	S/. 27,735.80

Tabla 11

Costo Proveedor 3F Industrial

Costos Productos de clase A		3F Industrial Costos de proveedor 3F Industrial	Total proveedor
BOTIN PUNTA DE ACERO	205	S/. 49.00	S/ 10,045.00
CHALECO	205	S/. 24.00	S/ 4,920.00
CASCO	205	S/. 16.50	S/ 3,382.50
PANTALON 36	70	S/. 29.90	S/ 2,093.00
LENTES TRANSPARENTES	192	S/. 7.50	S/ 1,440.00
GUANTES DE BADANA	205	S/. 8.50	S/ 1,742.50
CAMISA LARGA L	60	S/. 31.00	S/ 1,860.00
GUANTES DE ELECTRICO	12	S/. 108.43	S/ 1,301.16
Total		S/. 274.83	S/ 26,784.16

Se puede apreciar que el costo más bajo que ofrecen los proveedores es del "3F Industrial" con 26,784.13 soles, a comparación de los proveedores iniciales que tienen un costo de 33,158.34 soles.

3.5.4. Procedimiento para el objetivo 3: *Elaborar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios*

Para la mejora de la gestión de inventarios se estimaron los costos necesarios con el propósito de poder calcular los tamaños de lote económicos para percibir el costo mínimo y la demanda.

a) Cálculo de la Demanda

Se tomó en cuenta datos de las compras realizadas por trimestres de los últimos 3 años, 2019 – 2021.

Tabla 12

Consumo Trimestral

Consumo de EPPS tipo A en la empresa Grupo Transpesa.									
Año	Trimestres	Botín Punta De Acero	Chaleco	Casco	Pantalón	Lentes Transparentes	Guantes De Badana	Camisa Larga	Guantes De Eléctrico
Total año 2019	1	44	60	42	29	88	54	17	3
	2	12	22	20	18	15	9	23	2
	3	79	54	77	24	70	60	24	1
	4	20	19	16	6	15	19	6	2
Total año 2020	5	92	111	111	25	82	76	5	4
	6	23	9	2	16	35	17	23	2
	7	70	69	73	22	50	54	27	4
	8	20	16	19	7	17	16	5	2
Total año 2021	9	151	80	143	28	110	79	15	8
	10	22	67	27	23	6	26	25	4
	11	57	75	59	24	71	66	19	1
	12	15	22	16	6	16	18	9	2
TOTAL	78	605	604	605	228	575	494	198	35

Para la elección del tipo de pronóstico se calculó sus errores con Minitab 20 en el cual obtuvimos que con mayor frecuencia se empleará el pronóstico estacional puesto que tiene menor error excepto las camisas largas debido a que en ese caso sólo se realizó pronóstico con tendencia lineal.

Tabla 13

Errores de Pronóstico.

Modelo de pronóstico	Error	Errores de pronóstico							
		Botín Punta De Acero	Chaleco	Casco	Pantalón	Lentes Transparentes	Guantes De Badana	Camisa Larga	Guantes De Electrico
Promedio móvil	MAPE	73.73	84.678	266.44	56.2333	110.021	53.779	83.2628	65
	MAD	27.63	20.1	29.57	5.1667	20.167	16.333	7.4667	1.2667
	MSD	1055.28	622.078	1131.52	44.1222	595.433	316.267	75.2667	2.8
Suavización exponencial doble	MAPE	163.74	134.2	442.05	74.4157	191.11	129.589	128.076	94.3362
	MAD	42.78	30.07	45.85	7.8301	36.94	29.102	13.364	1.8475
	MSD	2554.23	1248.27	2776.62	88.4232	1822.42	964.425	248.567	5.1849
Tendencia lineal	MAPE	108.8	107.79	288.49	64.4511	139.98	97.51	74.9234	64.6339
	MAD	32.57	27.211	34.94	7.042	29.81	23.73	7	1.4106
	MSD	1601.55	940.349	1728.35	62.3124	1114.41	621.117	62.9097	3.3035
Estacional	MAPE	32.899	41.459	85.38	38.3667	33.993	16.7369	75.0864	60.8758
	MAD	15.671	13.111	17.622	4.0737	10.32	5.5183	7	1.1438
	MSD	552.545	308.322	547.483	25.6907	206.787	46.4897	63.2286	2.8978

Tabla 14

Pronóstico para el botín de acero por Minitab

Descomposición de series de tiempo para BOTIN PUNTA DE ACERO

Método

Tipo de modelo	Modelo aditivo
Datos	BOTIN PUNTA DE ACERO
Longitud	12
Número de valores faltantes	0

Ecuación de tendencia ajustada

$$Y_t = 37.7 + 1.95x_t$$

Índices estacionales

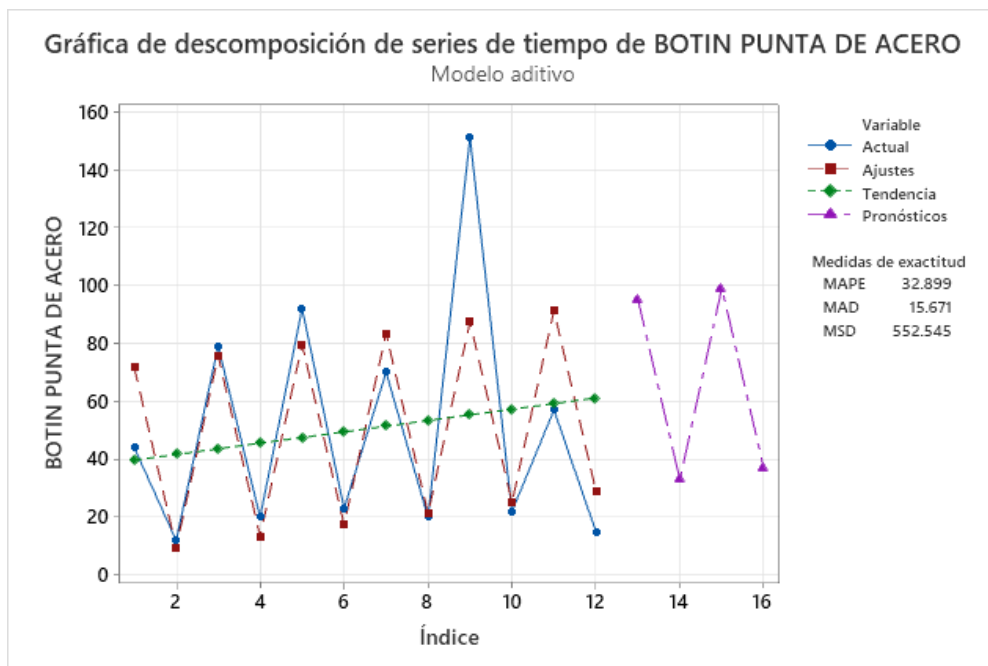
Período	Índice
1	32.125
2	-
	32.125

Medidas de exactitud

MAPE	32.899
MAD	15.671
MSD	552.545

Pronósticos

Período	Pronóstico
13	95.2348
14	32.9376
15	99.1404
16	36.8432



Los siguientes pronósticos se anexaron.

b) Cálculo de los costos de pedido

Para el cálculo del costo de pedido, se tomó en cuenta todos los recursos empleados para realizar un pedido desde que se genera una orden de compra. El detalle se encuentra en el Anexo 11, Anexo 12 y Anexo 13.

Tabla 15

Cálculo del costo de pedido

Descripción	Costos de Pedido (S)			Monto (S/.)
	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	
Mano de obra	2.58	horas	S/7.50	S/19.38
Llamadas telefónicas	0.33	horas	S/0.06	S/0.02
Internet	2.58	horas	S/0.10	S/0.25
Energía eléctrica	1.23	KW-h	S/0.57	S/0.70
Suministros	1.00	pedido	S/0.44	S/0.44
Mantenimiento de equipos	2.58	horas	S/0.07	S/0.17
Transporte	1	veces	S/15.00	S/15.00
	Total			S/35.96

c) Cálculo de los costos de mantenimiento

Para realizar el cálculo del costo de mantenimiento se tomó en cuenta los detalles y recursos que se requiere en el mantenimiento de las existencias costeadas al año en implementos de seguridad y estimar el costo total de la inversión realizada, por lo que al relacionarlo indica que el 23.67% cuesta mantener una unidad durante un año del costo del valor almacenado, la información se corrobora con el Anexo 8, Anexo 9 y Anexo 10

Tabla 16

Cálculo del costo de mantenimiento

Costo de mantener el inventario (I)	
Costo del inventario al año 2020	S/41,408.06
Costo de mantenimiento anual	S/9,799.25
Costo de mantener el inventario (%)	23.665%

d) Cálculo del lote económico.

Para el cálculo del lote económico se aplicó la fórmula

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Para el producto Botín de punta de acero, su demanda pronosticada fue de 266 unidades al año, el costo de pedido es de 35.96 soles y el mantenimiento es de 23.67% del costo de 49 soles por artículo considerando el proveedor 3F industrial (el más económico).

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(266)(35.96)}{49 * 0.2367}} = 41$$

Por lo que el lote que genera el costo mínimo es de 41 pares de botines de punta de acero, con ello se obtiene que el número de pedidos es de 6.55 pedidos al año, las demás se calcularán de la misma forma.

3.5.5. Procedimiento para el objetivo 4: *Obtener el nuevo indicador con la mejora propuesta*

Para la evaluación de la mejora, se tomó en cuenta 2 criterios a comparar, el costo de los artículos ya que en la propuesta se tomará el proveedor que genera el mínimo costo de la inversión en inventario de seguridad, por otro lado, también se evaluará la gestión en sí, ya que se sabe que realiza 4 pedidos al año.

Tabla 17

Costo de inventario en el sistema actual

	Costo de inventarios							
	BOTIN PUNTA DE ACERO	CHALECO	CASCO	PANTALON	LENTES TRANSPARENTES	GUANTES DE BADANA	CAMISA LARGA	GUANTES DE ELECTRICO
Costo del Artículo	S/65.00	S/35.00	S/18.00	S/33.00	S/9.15	S/9.50	S/27.54	S/108.47
Costo de Pedido (S)	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96
Costo de mantener (I)	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%
Demanda Anual	292	292	292	80	207	212	64	19
Tamaño de pedido	73	73	73	20	52	53	16	5
Cantidad de pedidos	4	4	4	4	4	4	4	4
Stock de seguridad (10% lote)	7.29	7.29	7.29	2.00	5.17	5.29	1.60	0.47
Inventario promedio	43.75	43.75	43.75	12.00	31.00	31.75	9.60	2.80
Costo de gestión de inventarios	S/928.97	S/566.60	S/361.26	S/253.17	S/222.15	S/227.11	S/216.83	S/227.69
Costo total	S/19,112.52	S/10,362.52	S/5,404.19	S/2,786.67	S/2,042.17	S/2,162.18	S/1,908.66	S/2,169.27

Tabla 18

Costo de inventario en el sistema propuesto además del nuevo proveedor

Costo de inventarios con la gestión de inventarios							
	BOTIN PUNTA DE ACERO	CHALECO	CASCO	PANTALON	LENTES TRANSPARENTES	GUANTES DE BADANA	CAMISA LARGA
Costo del Artículo	S/49.00	S/24.00	S/16.50	S/29.90	S/7.50	S/8.50	S/31.00
Costo de Pedido (S)	S/235.49	S/163.57	S/137.17	S/93.69	S/76.83	S/85.68	S/88.96
Costo de mantener (I)	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%	23.67%
Demanda Anual	292	292	292	80	207	212	64
Lote Económico (Q*)	41	58	70	26	87	85	24
Cantidad de pedidos	7.18	5.06	4.15	3.02	2.39	2.48	2.64
Stock de seguridad (SS)	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
Inventario promedio	23.46	31.95	38.28	16.39	46.44	45.75	15.28
Costo de gestión de inventarios	S/507.52	S/345.03	S/286.64	S/209.68	S/159.26	S/177.70	S/201.04
Costo total	S/14,799.19	S/7,345.03	S/5,099.14	S/2,601.68	S/1,709.26	S/1,976.87	S/2,185.04

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

A. Resultados del objetivo 1: “Realizar un diagnóstico de la situación actual frente a la gestión de inventarios.”

Como principal resultado de la gestión inventario se evidenció que

Tabla 19

Clasificación ABC

Clasificación	Ítems por clasificación	% de Cantidad de ítems	Valor Monetario
A	8	29.63%	80.08%
B	10	37.04%	15.08%
C	9	33.33%	4.85%
Total	27	100.00%	100.00%

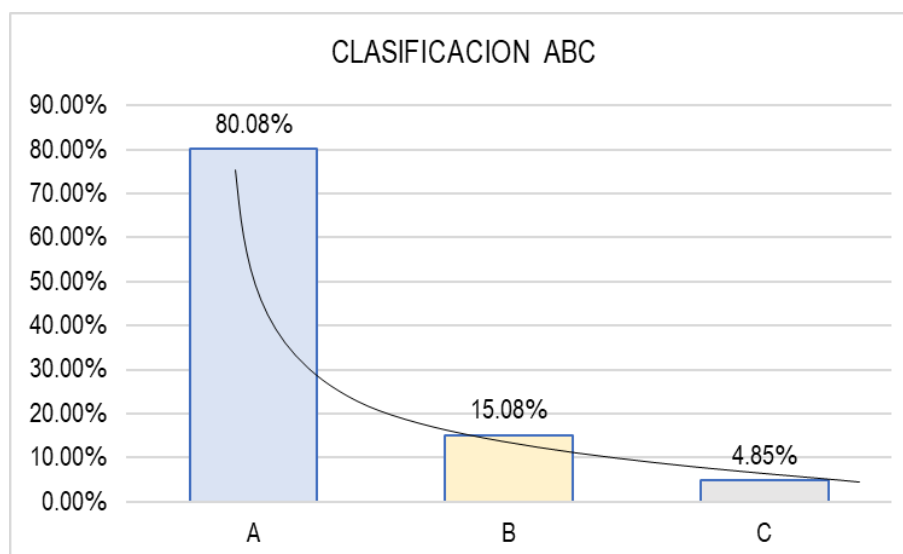


Figura 4 Clasificación ABC

Según la clasificación ABC obtenida, indica que el 29.63% del total de los EPP's consumidos por la empresa Transpesa en el 2021 representa el 80.08% del total del capital invertido en inventarios, con denominación A. Además, el 37.04% del total de los EPP's consumidos por la empresa Transpesa en el 2020 representa el 15.08% del total del capital invertido en inventarios, con denominación B. Por último, el 33.33% del total de los EPP's consumidos por la empresa Transpesa en el 2020 representa el

4.85% del total del capital invertido en inventarios, con denominación C.

Productos de clase A

Tabla 20

Productos de clase A.

Productos de clase A	Total año 2019	Total año 2020	Total año 2021	veces de compra
BOTIN PUNTA DE ACERO	155	205	245	4
CHALECO	155	205	245	4
CASCO	155	205	245	4
PANTALON 36	77	70	81	4
LENTES TRANSPARENTES	188	184	203	4
GUANTES DE BADANA	142	163	189	4
CAMISA LARGA L	70	60	68	4
GUANTES DE ELECTRICO	8	12	15	4

B. Resultados del objetivo 2: “Evaluación y selección de proveedores”

Con resultados a la evaluación de proveedores mostrado en el procedimiento, se obtuvo el siguiente resultado de la variación de los costos de los artículos en comparación del proveedor actual, todos son menores, pero en específico el que es mucho menor es el de “3F Industrial”.

Tabla 21

Evaluación de los proveedores.

Resultado de costos por proveedores		
Proveedor	Costos totales de EPP	Variación %
Costo actual	S/. 33,158.34	
Preventiva Perú	S/. 28,904.80	-12.83%
Segurindustria	S/. 29,908.50	-9.80%
Wolfit	S/. 31,031.00	-6.42%
Azasolutions	S/. 29,644.80	-10.60%
Satoine	S/. 27,735.80	-16.35%
3F Industrial	S/. 26,784.16	-19.22%
Ahorro	S/. 6,374.18	-12.536%

Si escogemos al proveedor “3F industrial” se percibiría un ahorro al año de 6,374.18 soles en la compra de inventarios.

C. Resultados del objetivo 3: “Elaborar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios”

Para el plan de mejora de la gestión de inventarios se calculó el pronóstico junto con los costos de pedido y almacenamiento para realizar la gestión óptima y obtener los costos mínimos.

Tabla 22

Pronóstico 2022

Pronóstico 2022					
Trimestre	1	2	3	4	Total
BOTIN PUNTA DE ACERO	96	33	100	37	266
CHALECO	87	40	91	44	262
CASCO	99	31	103	35	268
PANTALON 36	23	12	22	12	69
LENTES TRANSPARENTES	77	16	76	16	185
GUANTES DE BADANA	72	27	75	29	203
CAMISA LARGA	15	15	15	15	60
GUANTES DE ELECTRICO	5	4	5	4	18

Por otro lado, también se calculó el tiempo de aprovisionamiento

Tabla 23

Tiempo de aprovisionamiento.

N	Tiempo de Aprovisionamiento en días
1	3
2	2
3	4
4	3
5	4
6	1
7	3
8	4
9	2
10	4
11	4
12	1
Promedio	2.917
Desviación	1.165

La propuesta de mejora es una política de inventarios que permita saber cada cuánto y cuándo pedir los productos solicitados debido a que con ella se logrará mantener los costos mínimos. Además, se estableció el stock de seguridad para un 95% de nivel de servicio.

Tabla 24

Política de inventarios.

	Política de inventarios							
	BOTIN PUNTA DE ACERO	CHALECO	CASCO	PANTALON	LENTES TRANSPARENTES	GUANTES DE BADANA	CAMISA LARGA	GUANTES DE ELECTRICO
Costo del Artículo	S/49.00	S/24.00	S/16.50	S/29.90	S/7.50	S/8.50	S/31.00	S/108.43
Costo de Pedido (S)	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96	S/35.96
Cantidad de pedidos	6.5	4.5	3.8	2.6	2.1	2.4	2.5	2.5
Demanda Anual	292	292	292	80	207	212	64	19
Lote Económico (Q*)	41	58	70	26	87	85	24	7
Stock de seguridad	3	3	3	3	3	3	3	3
Punto de Reorden	5.9	5.9	5.9	3.9	5.1	5.1	3.7	3.3
Tiempo entre pedidos (días)	55.73	80.24	95.68	140.09	170.82	153.18	147.54	144.03

D. Resultados del objetivo 4 “Obtener el nuevo indicador con la mejora propuesta”.

Para la evaluación de la mejora, se consideró el costo de la gestión pura de inventarios es decir el costo de pedir y almacenar, y por otro lado se consideró el costo total incluyendo la reducción del precio de algunos artículos que lo permite la marca “3F Industrial” por lo que se obtiene la siguiente reducción de costos.

Tabla 25

Variación de costos

Variación del Costo de Inventarios		
	Gestión de inventarios	Costo total
Costo de inventarios actual	S/2,776.07	S/45,948.18
Costo de inventarios con EOQ	S/2,149.99	S/38,003.35
Variación Porcentual	-22.553%	-17.291%

La evaluación de los costos de la gestión de inventarios indica que existe una reducción por gestión de 22.55% y por otro lado considerando la evaluación de los proveedores en función al costo del producto solicitando el mismo material se obtiene una reducción del 17.291% del costo total por año.

4.2. Docimasia de hipótesis

Tabla 26

Estadística descriptiva mensual

Estadísticas de grupo					
	Evaluación de Costos	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Costos de inventario	Costo Inventario Actual	12	4296,83	2,017,002	582,258
	Costo Inventario Propuesto	12	3058,67	119,667	34,545

Nota: La tabla fue extraída de SPSS

Tabla 27

Prueba T student

Prueba de muestras independientes										
		PRUEBA DE LEVENE DE IGUALDAD DE VARIANZAS			PRUEBA T PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS					
		F	SIG.	T	GL	SIG. (BILATERAL)	DIFERENCIA DE MEDIAS	DIFERENCIA DE ERROR ESTÁNDAR	95% DE INTERVALO DE CONFIANZA DE LA DIFERENCIA	
									INFERIOR	SUPERIOR
Costo de inventarios	Se asumen varianzas iguales	1068,948	,000	2,123	22	,045	1238,167	583,282	28,514	2447,820
	No se asumen varianzas iguales			2,123	11,077	,057	1238,167	583,282	-44,534	2520,868

Nota: La tabla fue extraída de SPSS

Como la significancia bilateral es de 0.045 se rechaza la hipótesis de que la media de los costos de la gestión de inventarios actual y propuesta son iguales por lo que se acepta con un 95% de confianza de que la propuesta de gestión de inventarios es menor que el costo de la gestión de inventarios actual.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Discusión del resultado del primer objetivo: “Realizar un diagnóstico de la situación actual frente a la gestión de inventarios”

Debido a que se realizó una clasificación de los inventarios, se tomó como referencia la investigación de Cueva y Medina (2018) ya que ellos al realizar la clasificación ABC dio como resultado que el 20% de los productos de clase A representa el 50.34% del valor de la inversión en inventarios de la empresa, el 30% de los productos de clase B representa el 43.31% del valor de la inversión en inventarios de la empresa y el 50% de los productos de clase C representa el 6.35% del valor de la inversión en inventarios de la empresa. De esta manera, se

5.2. Discusión del resultado del segundo objetivo: “Evaluar y seleccionar de proveedores”

Con relación a la evaluación de proveedores se tomó como criterio principal el precio, por otro lado, se evaluó 6 empresas, de las que en la Tabla 21 se nota una reducción del costo de los proveedores actual frente al del proveedor “3F Industrial” de S/. 6,374.18. Esto se corrobora con la investigación de Asmat, y García (2018) puesto que los resultados que se obtuvieron en la investigación fueron que con la mejora de la gestión de compras e inventarios la empresa puede llegar a disminuir el impacto de la gestión en S/. 18,165.94 en costos logísticos, lo que representa un 10.72% de reducción en los costos de la empresa. Con la propuesta planteada se logró bajar 19.22% de los costos.

5.3. Discusión del resultado del tercer objetivo: “Elaborar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios”

En la propuesta, se determinó el pronóstico de la demanda tomando en cuenta el mínimo error de pronóstico para mayor validez, en la que se obtuvo como principal método de pronóstico el estacional y para un caso el pronóstico lineal, por otro lado, se realizó el cálculo del costo de pedido y mantenimiento que según la Tabla 15 y Tabla 16 es de 35.96 soles y 23.67% del producto respectivamente. A su vez se plasmó una política para la compra de los productos en las cantidades necesarias y requeridas para no exista desabasto con un nivel de servicio del 95%. La investigación se corrobora con la de Crespo y Valenzuela (2017) ya que en su propuesta de mejora que se obtuvo a raíz de la gestión de inventarios, evidenció en la reducción del índice del costo de mantenimiento de los inventarios de 24,21% a 18,92%

5.4. Discusión del resultado del cuarto objetivo: “Obtener el nuevo indicador con la mejora propuesta.”

Según la investigación de Pacherras y Placido (2017) comparó el sistema de inventarios que propuso con la gestión en la situación problemática y como resultado obtuvo una reducción del 58.22%. Los costos de inventarios coincidieron con la investigación de Diestra (2018) quien concluye que con el modelo de gestión de inventarios se redujo el costo de inventarios en un 6.97% al igual que nuestra investigación donde se puede apreciar en la Tabla 25 la reducción del costo de la gestión de inventarios en un 22.55% y el costo total de los inventarios en un 17.29%.

Como conclusión, queda contrastada la hipótesis de que la mejora de la gestión de inventarios disminuye los costos en el almacén de seguridad en TRANSPESA 2021.

CONCLUSIONES

- Se clasificaron los inventarios donde la clase A lo conforma el 29.63% del total de los EPP's consumidos por la empresa Grupo Transpesa en el 2021, representando el 80.08% del total del capital invertido en inventarios. Además, la clase B conformada por el 37.04% del total de los EPP's consumidos en la empresa Grupo Transpesa durante el 2021 representa el 15.08% del total del capital invertido en inventarios. Por último, la clase C lo conforma el 33.33% del total de los EPP's consumidos por la empresa Grupo Transpesa en el 2021 representa el 4.85% del total del capital invertido en inventarios. Como resumen de todo lo anterior, 8 productos son los más importantes.
- Se evaluó a los proveedores y se evidenció que si se hubiese hecho una buena gestión de compras tomando el criterio de costo mínimo se hubiese ahorrado S/. 6,374.18. Por otro lado, se seleccionó como proveedor principal a "3F Industrial" puesto que tiene precios competitivos y genera una reducción en los costos del 19.22%
- Se calculó la proyección de la demanda evaluando 4 pronósticos de los cuales el estacional y tendencia lineal se emplearon por tener el menor error, se estimó los costos de pedido y mantenimiento de inventarios 35.96 soles y 23.67% del producto respectivamente, además del lote económico para los productos más importantes.
- Se estableció una política de inventarios para solicitar la compra en ciertas cantidades y así tener un almacenamiento controlado. Como referencia se tomó a los botines punta acero los cuales se pedirán 7 veces al año sumando un total de 41 pares. Lo mismo se aplicará a los demás productos. Esto permite la reducción del costo de la gestión de inventarios en un 22.55%.
- En conclusión, la gestión de proveedores y de inventarios generaron un beneficio positivo para la empresa puesto que redujeron 17.29% los costos de inventarios.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda buscar proveedores de otros países para minimizar el costo del artículo aprovechando los descuentos por cantidad.
- Aplicar 5S en el almacén de seguridad de la empresa y establecer procesos que ayuden y promuevan la gestión de los EPP's con mayor fluidez.
- Establecer la política de inventarios mostrado para percibir los resultados estimados en la presente investigación.
- Se recomienda mantener actualizado la información de entradas y salidas de los suministros, por otro lado, establecer indicadores de medición para el tiempo de aprovisionamiento de los proveedores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

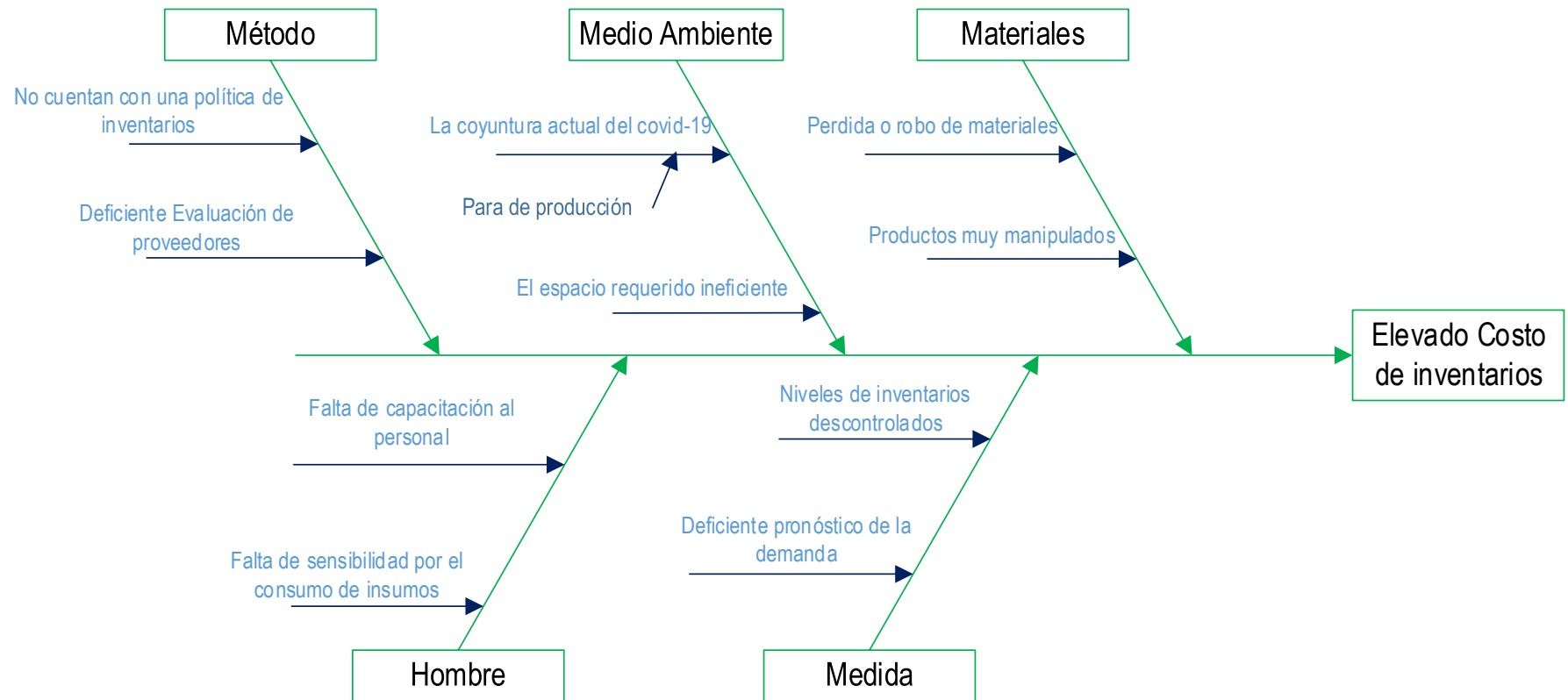
- Asmat Vidarte, K., & García Ríos, B. (2018). *propuesta de mejora en la gestión de compras e inventarios, y su impacto en los costos logísticos de una pequeña empresa de calzado*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Bedaux, P., Farrés, X., Gallo, I., Lavoué, P., & Nielsen, B. (2020). *Cómo preparar las cadenas de suministro tras la pandemia del coronavirus*. Barcelona: Miebach.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2006). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES: Producción y cadena de Suministros*. Ciudad de Mexico: McGraw-Hill.
- Conexión ESAN. (2020). *Recursos y estrategias de la cadena de suministro frente a la COVID-19*. Lima: ESAN.
- Crespo, J., & Valenzuela, R. (2017). *IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y COMPRAS PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS EN LA CURTIEMBRE PIEL TRUJILLO S.A.C. EN EL DISTRITO DEL PORVENIR EN EL AÑO 2017*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo (UNT).
- Cueva Cueva, A. R., & Medina Julcamoro, K. (2018). *Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventario para reducir los costos operativos en el área de almacén de la empresa CCA-PERÚ SAC CAJAMARCA 2018*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Diestra Ortiz, C. E. (2018). *“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA REDUCIR COSTOS EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA FERRETERA RONNY L. S.A.C.* Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- ESAN. (2016). [Sitio Web]. Obtenido de Conexión ESAN: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/06/el-proceso-de-evaluacion-de-proveedores/>
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de la Administración de operaciones*. Mexico: Pearson Educación.

- HERRERA AGUILAR, M. A. (2017). *Propuesta de mejora del control de inventarios para reducir los costos operacionales del área de almacén en la empresa STEEL WORK INGENIEROS S.A.C.* Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Nail, A. (2016). *Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad repuestos española limitada.* Puerto Montt: Universidad Austral de Chile.
- Pacherres Osorio, L. L., & Plácido Campos, J. K. (2017). *Sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario en la empresa “costa gas TRUJILLO S.A.C.” - 2017.* Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Salvador, P. (6 de Abril de 2020). *[Sitio Web]*. Obtenido de EY: Building a better working world: https://www.ey.com/es_pe/supply-chain/gran-impacto-cadenas-de-suministros

ANEXOS

Anexo 1

Diagrama Causa Efecto



Anexo 2

Registro de inventario del almacén de seguridad

		REGISTRO GENERAL DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
1	ALCOHOL GEL	47	S/. 25.42	S/. 1,194.74
2	JABON LIQUIDO	33	S/. 27.88	S/. 920.04
3	CHALECO L	15	S/. 30.50	S/. 457.50
4	MASCARILLA	66	S/. 5.93	S/. 391.38
5	PAPEL TOALLA	18	S/. 21.19	S/. 381.42
6	GUANTES DE BADANA	38	S/. 8.31	S/. 315.78
7	HIPOCLORITO (LT)	7	S/. 33.73	S/. 236.11
8	PANTALON 36	7	S/. 30.93	S/. 216.51
9	CHALECO M	7	S/. 30.50	S/. 213.50
10	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA	1	S/. 177.96	S/. 177.96
11	PROTECTOR FACIAL	11	S/. 12.54	S/. 137.94
12	CAMISA LARGA L	5	S/. 27.54	S/. 137.70
13	GUANTES DE ELECTRICO	1	S/. 108.47	S/. 108.47
14	CAMISA CORTA M	3	S/. 26.70	S/. 80.10
15	CAMISA CORTA L	3	S/. 26.70	S/. 80.10
16	CASCO	19	S/. 3.81	S/. 72.39
17	CAMISA LARGA M	2	S/. 27.54	S/. 55.08
18	LENTEs TRANSPARENTES	16	S/. 2.12	S/. 33.92
19	PANTALON 34	1	S/. 30.93	S/. 30.93
20	PANTALON 38	1	S/. 30.93	S/. 30.93
21	CAMISA LARGA XXL	1	S/. 27.54	S/. 27.54
22	CAMISA CORTA XL	1	S/. 26.70	S/. 26.70
23	STICKER GT	12	S/. 2.10	S/. 25.20
24	LENTEs OSCUROS	2	S/. 9.15	S/. 18.30
25	BARBIQUEJO	14	S/. 1.27	S/. 17.78
26	GUANTES DE SOLDAR	1	S/. 10.60	S/. 10.60
27	TAPON DE OIDOS	2	S/. 1.27	S/. 2.54

Entrevista

Nombre del entrevistado:

Nombre del investigador

Rubro de la empresa

Objetivo La siguiente entrevista tiene como finalidad, conocer la realidad actual de la gestión de los materiales e inventarios, con el fin de diagnosticar su situación actual.

No.	Preguntas realizadas	Observaciones
1	¿Cuántos productos distintos almacena la empresa?	
2	¿Cuánto espacio está destinado al almacén?	
3	¿Cuáles son los costos del almacén de la empresa?	
4	¿Cuánto demora en reabastecerse de materiales?	
5	¿Cuántos pedidos realiza al año?	
6	¿Cuenta con un modelo de gestión de inventarios actualmente?	
7	¿Posee algún tipo de clasificación de inventarios de materiales?	

Anexo 4

Formato de Gestión de inventarios

Indicadores	Gestión de inventarios						
	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7
Costo del Artículo							
Nivel de Servicio (95%)	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
Costo de Pedido (S)							
Costo de mantener (I)							
Demanda Anual							
Lote Económico (Q*)							
Cantidad de pedidos							
Demanda promedio (diaria)							
Desviación de la demanda							
Promedio Tiempo de aprovisionamiento							
Desviación Tiempo de aprovisionamiento							
Desviación de la demanda durante el tiempo de aprovisionamiento							
Stock de seguridad (SS)							
Punto de Reorden (ROP)							

Anexo 5

Política de inventarios

	Política de inventarios						
	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7
Cantidad de pedidos							
Demanda Anual							
Lote Económico (Q*)							
Stock de seguridad							
Punto de Reorden							
Tiempo entre pedidos (días)							

Anexo 6

Evaluación de la gestión de inventarios

Variación del Costo de Inventarios
Costo de la gestión Actual
Costo de la gestión con la mejora
Variación Porcentual

Anexo 7

Registro del consumo de insumos del año 2020

Registro del consumo de insumos del año 2020				
Código		Cantidad	PRECIO UNITARIO	Valor monetario
1	ALCOHOL GEL	S/. 24.00	S/ 25.42	S/. 610.08
2	BOTIN PUNTA DE ACERO	S/. 205.00	S/ 51.00	S/. 10,455.00
3	BARBIQUEJO	S/. 154.00	S/ 1.27	S/. 195.58
4	CAMISA CORTA L	S/. 30.00	S/ 26.70	S/. 801.00
5	CAMISA CORTA M	S/. 33.00	S/ 26.70	S/. 881.10
6	CAMISA CORTA XL	S/. 10.00	S/ 26.70	S/. 267.00
7	CAMISA LARGA L	S/. 60.00	S/ 27.54	S/. 1,652.40
8	CAMISA LARGA M	S/. 20.00	S/ 27.54	S/. 550.80
9	CAMISA LARGA XXL	S/. 11.00	S/ 27.54	S/. 302.94
10	CASCO	S/. 205.00	S/ 18.00	S/. 3,690.00
11	CHALECO	S/. 205.00	S/ 30.50	S/. 6,252.50
12	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA	S/. 4.00	S/ 177.96	S/. 711.84
13	GUANTES DE ELECTRICO	S/. 12.00	S/ 108.47	S/. 1,301.64
14	GUANTES DE BADANA	S/. 205.00	S/ 8.50	S/. 1,742.50
15	GUANTES DE SOLDAR	S/. 10.00	S/ 10.60	S/. 106.00
16	HIPOCLORITO (LT)	S/. 24.00	S/ 33.73	S/. 809.52
17	JABON LIQUIDO	S/. 24.00	S/ 27.88	S/. 669.12
18	LENTES OSCUROS	S/. 22.00	S/ 9.15	S/. 201.30
19	LENTES TRANSPARENTES	S/. 192.00	S/ 9.15	S/. 1,756.80
20	MASCARILLA	S/. 50.00	S/ 5.93	S/. 296.50
21	PANTALON 34	S/. 10.00	S/ 30.93	S/. 309.30
22	PANTALON 36	S/. 70.00	S/ 30.93	S/. 2,165.10
23	PANTALON 38	S/. 11.00	S/ 30.93	S/. 340.23
24	PAPEL TOALLA	S/. 15.00	S/ 21.19	S/. 317.85
25	PROTECTOR FACIAL	S/. 44.00	S/ 12.54	S/. 551.76
26	STICKER GT	S/. 144.00	S/ 2.10	S/. 302.40
27	TAPON DE OIDOS	S/. 20.00	S/ 1.27	S/. 25.40

Anexo 8

Recursos empleados para el costo de mantenimiento

Costo de mantenimiento				
Descripción		Minutos	Total	Tiempo en horas
Mano de Obra	Preparar Material diariamente	60		
	Verificación Rápida del material	25	130	2.1667
	Distribución y actualización del registro	15		
	Mantenimiento de existencias	30		
Energía eléctrica		Potencia (Watts)	KW-H	Horas
Energía	CPU	105		
	Monitor	75		
	Escaner	105	0.56	
	Impresora	105		2.1667
	Luminarias (4)	140		
	router	30		
<hr/>				
Descripción		Cantidad	Costo Unitario	Monto total
mantenimiento	Computadora	1	3500	3500.00
	Impresora	1	450	450.00
	Escáner	1	300	300.00
	TOTAL			
Mantenimiento (3%)				127.5

Anexo 9

Costo por hora

Costo por hora			
Descripción	Costo mensual	Horas de Uso	Costo/Hora
Internet y telefonía	S/109.90	720	S/0.15
Mano de obra	S/1,200.00	160	S/7.50
Uso de internet	1.166666667	Horas	

Anexo 10

Costo de mantenimiento al año

Costo de mantenimiento al año (2019)			
Detalle	Cantidad	Costo	Costo anual
Costo del recurso humano	2.1667	S/7.50	S/5,070.00
Costo de Arriendo	12	S/125.00	S/1,500.00
Costo de mantenimiento	1	S/127.50	S/127.50
Costo de energía	1.213333333	S/0.57	S/215.78
Telefonía e internet	12	S/109.90	S/1,318.80
Costo oportunidad	3.35%	S/41,408.06	S/1,387.17
Consumo de suministros	12	S/15.00	S/180.00
Total			S/9,799.25

Anexo 11

Consumo de recursos por pedido

Consumo por cada pedido				
Descripción	Minutos	Total	Tiempo en horas	
Mano de Obra	Requisición	15		
	Solicitud de cotización	20		
	Orden de compra	20		
	Seguimiento al proveedor	20	155	2.5833
	Procesamiento de pedido	15		
	Recepción del pedido	25		
	Inspección del pedido	20		
	Ingreso al almacén	20		
Energía	Energía eléctrica	Potencia (Watts)		
	CPU	125		
	Monitor	75		
	Escaner	150	670	1.8333
	Impresora	150		
	Luminarias (4)	140		
	Router	30		
Suministros	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Monto total
	Papel bond	2	0.02	S/0.04
	Lapicero	2	1	S/0.07
	Lapiz	1	0.5	S/0.02
	Corrector	1	2.5	S/0.08
	Resaltador	1	2	S/0.07
	Cinta adhesiva	1	1.5	S/0.03
	Tinta de impresora	1	40	S/0.01
	Tinta de sellos	1	30	S/0.12
	Otros (2%)	VARIOS		S/0.01
	Total			S/0.44

Anexo 12
Mantenimiento de Equipos

Mantenimiento de Equipos			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Monto total
Computadora	1	3400	3400.00
Impresora multifuncional	1	850	850.00
TOTAL			4250.00
Mantenimiento (3%)			127.5

Anexo 13
Costo por hora

Costo por hora			
Descripción	Costo mensual	Horas de Uso	Costo/Hora
Celular	S/39.90	720	S/0.06
Internet	S/70.00	720	S/0.10
Mano de obra	S/1,200.00	160	S/7.50
Mantenimiento	S/10.63	160	S/0.07
Uso de internet	2.583333333	Horas / Pedido	

Descomposición de series de tiempo para CHALECO

Método

Tipo de modelo	Modelo aditivo
Datos	CHALECO
Longitud	12
Número de valores faltantes	0

Ecuación de tendencia ajustada

$$Y_t = 38.5 + 1.82x_t$$

Índices estacionales

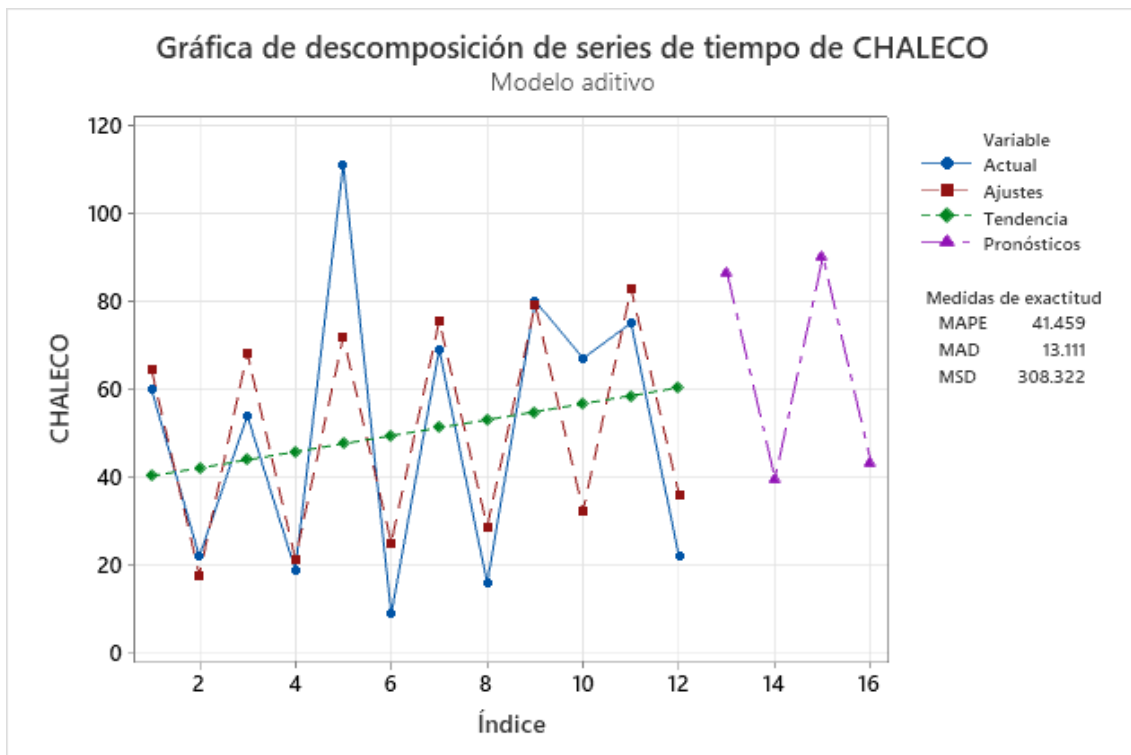
Período	Índice
1	24.25
2	-24.25

Medidas de exactitud

MAPE	41.459
MAD	13.111
MSD	308.322

Pronósticos

Período	Pronóstico
13	86.4242
14	39.7459
15	90.0676
16	43.3893



Descomposición de series de tiempo para CASCO

Método

Tipo de modelo	Modelo aditivo
Datos	CASCO
Longitud	12
Número de valores faltantes	0

Ecuación de tendencia ajustada

$$Y_t = 37.5 + 1.98x_t$$

Índices estacionales

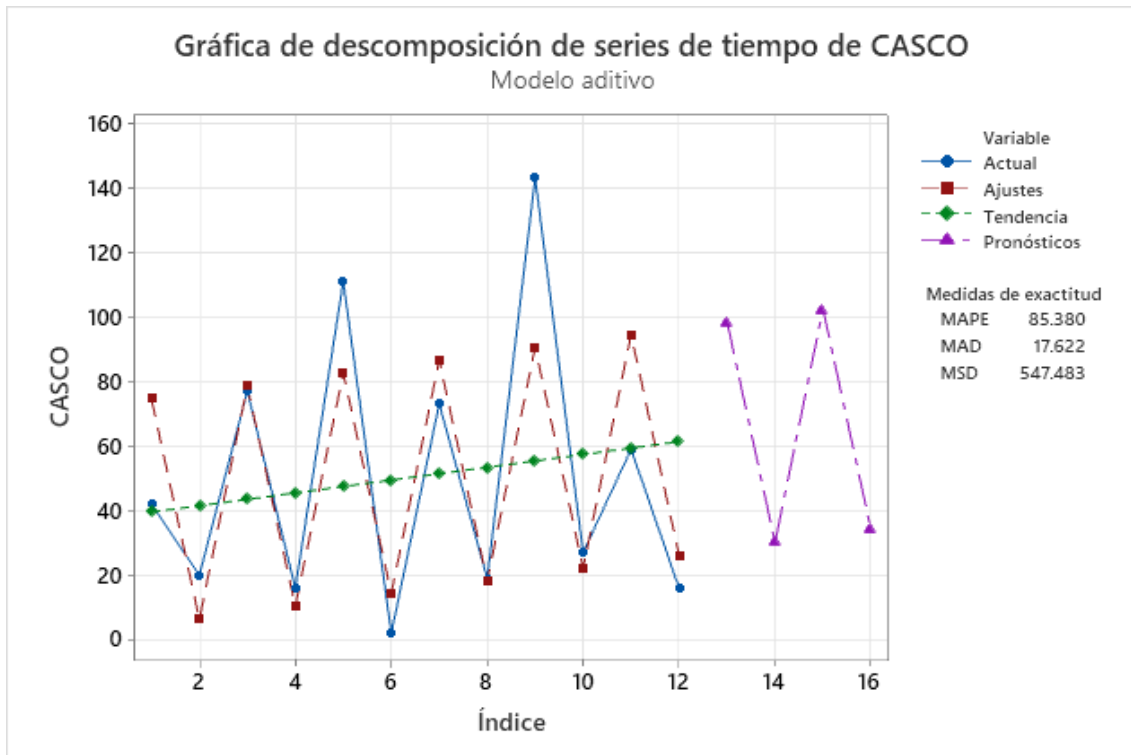
Período	Índice
1	35.125
2	-35.125

Medidas de exactitud

MAPE	85.380
MAD	17.622
MSD	547.483

Pronósticos

Período	Pronóstico
13	98.417
14	30.147
15	102.378
16	34.109



Descomposición de series de tiempo para PANTALON 36

Método

Tipo de modelo	Modelo aditivo
Datos	PANTALON 36
Longitud	12
Número de valores faltantes	0

Ecuación de tendencia ajustada

$$Y_t = 20.88 - 0.288x_t$$

Índices estacionales

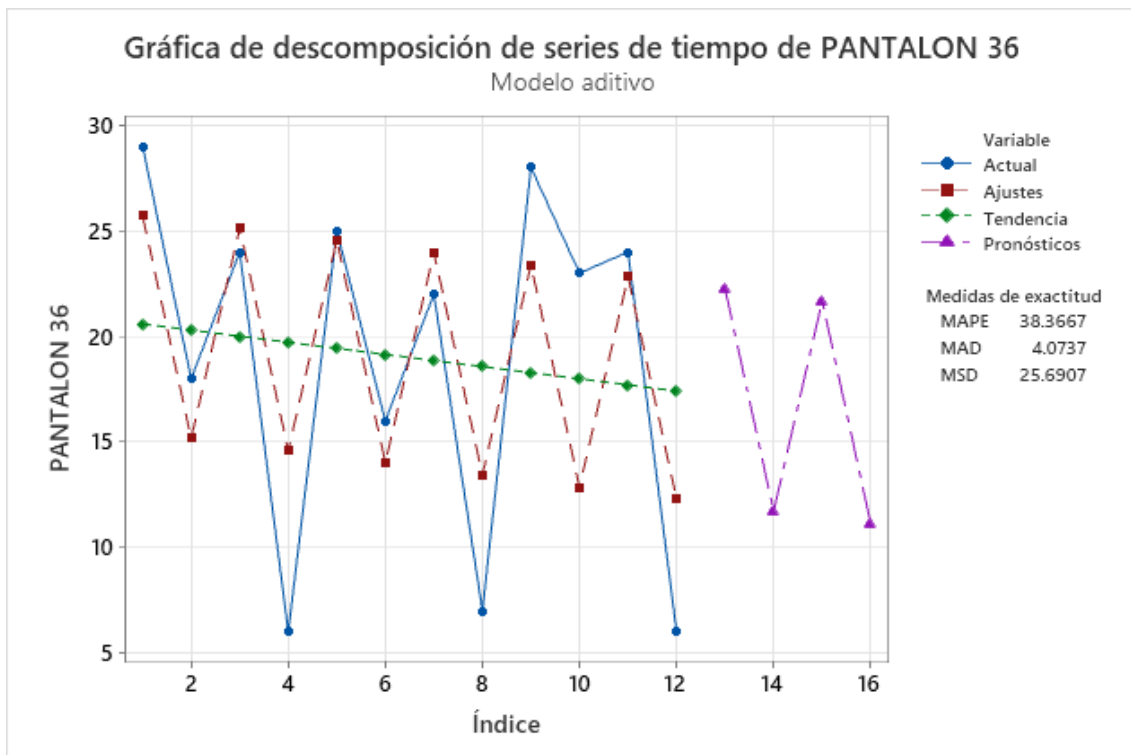
Período	Índice
1	5.125
2	-5.125

Medidas de exactitud

MAPE	38.3667
MAD	4.0737
MSD	25.6907

Pronósticos

Período	Pronóstico
13	22.2500
14	11.7115
15	21.6731
16	11.1346



Descomposición de series de tiempo para LENTES TRANSPARENTES

Método

Tipo de modelo	Modelo aditivo
Datos	LENTES TRANSPARENTES
Longitud	12
Número de valores faltantes	0

Ecuación de tendencia ajustada

$$Y_t = 49.76 - 0.28x_t$$

Índices estacionales

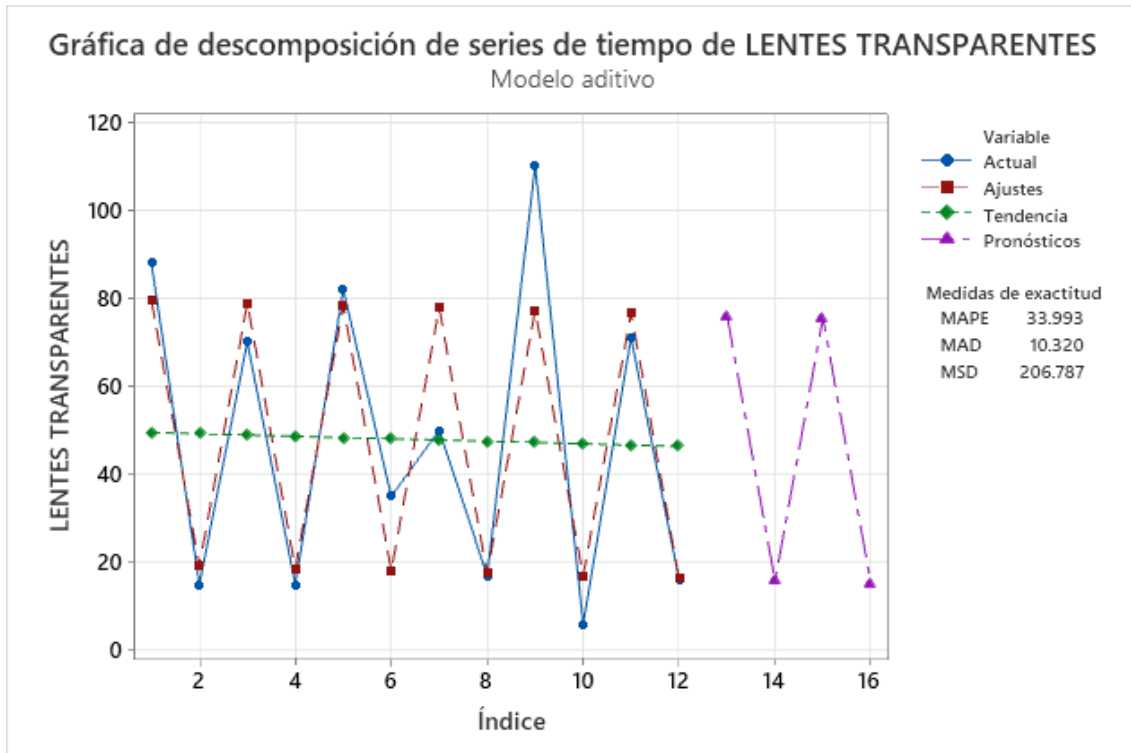
Período	Índice
1	30
2	-30

Medidas de exactitud

MAPE	33.993
MAD	10.320
MSD	206.787

Pronósticos

Período	Pronóstico
13	76.0758
14	15.7925
15	75.5093
16	15.2261



Descomposición de series de tiempo para GUANTES DE BADANA

Método

Tipo de modelo Modelo aditivo
 Datos GUANTES DE BADANA
 Longitud 12
 Número de valores 0
 faltantes

Ecuación de tendencia ajustada

$$Y_t = 33.94 + 1.112x_t$$

Índices estacionales

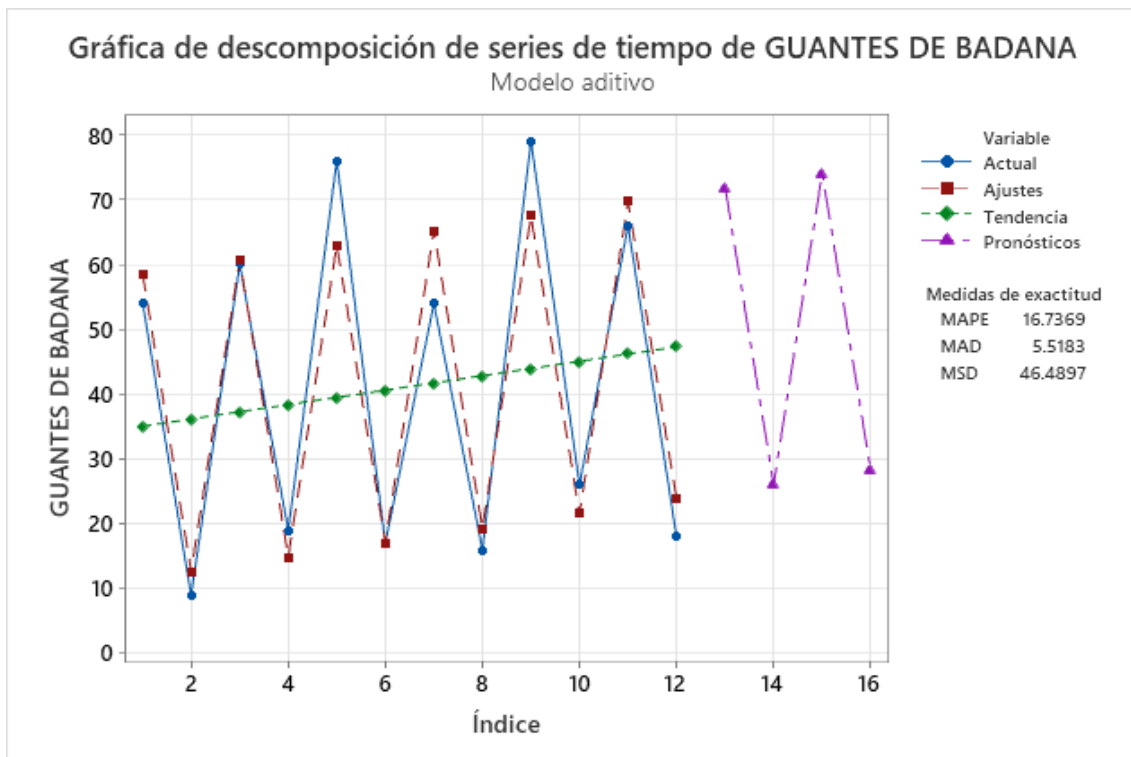
Período	Índice
1	23.5
2	-23.5

Medidas de exactitud

MAPE 16.7369
 MAD 5.5183
 MSD 46.4897

Pronósticos

Período	Pronóstico
13	71.8939
14	26.0058
15	74.1177
16	28.2296



Análisis de tendencia para CAMISA LARGA

Método

Tipo de modelo Modelo de tendencia lineal
Datos CAMISA LARGA
Longitud 12
Número de valores 0
faltantes

Ecuación de tendencia ajustada

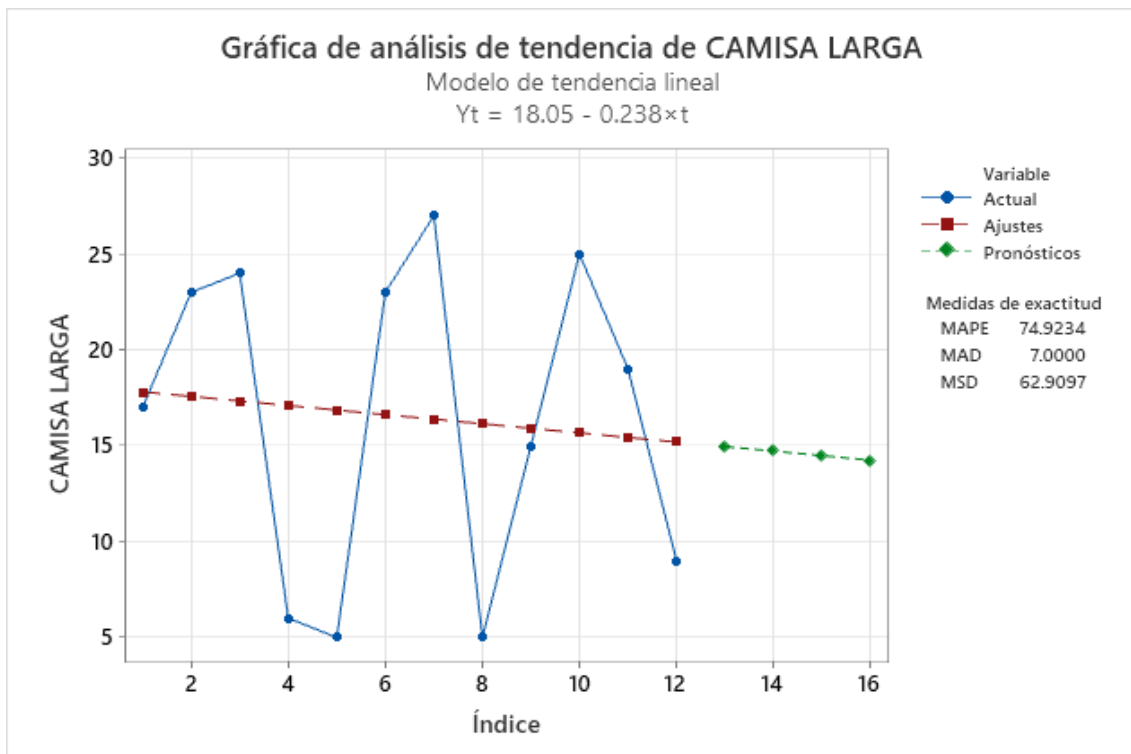
$$Y_t = 18.05 - 0.238 \times t$$

Medidas de exactitud

MAPE 74.9234
MAD 7.0000
MSD 62.9097

Pronósticos

Período	Pronóstico
13	14.9545
14	14.7168
15	14.4790
16	14.2413



Descomposición de series de tiempo para GUANTES DE ELECTRICO

Método

Tipo de modelo	Modelo aditivo
Datos	GUANTES DE ELECTRICO
Longitud	12
Número de valores faltantes	0

Ecuación de tendencia ajustada

$$Y_t = 2.13 + 0.121xt$$

Índices estacionales

Período	Índice
1	0.625
2	-0.625

Medidas de exactitud

MAPE	60.8758
MAD	1.1438
MSD	2.8978

Pronósticos

Período	Pronóstico
13	4.32576
14	3.19639
15	4.56702
16	3.43765

