

FACULTAD DE INGENIERÍA



Ingeniería Industrial

“PLANIFICACION DE LA DEMANDA Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS DE INVENTARIO DE UNA EMPRESA DE AUTOPARTES Y FERRETERIA 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bach. Roberto Alexander Espinoza Ramirez

Bach. Emilio Faustino Medina Diaz

Asesor:

Mg. Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

Esta investigación es dedicada a nuestros
padres, gestores incansables de nuestro
crecimiento profesional. A nuestros hijos, a
quienes les dejamos el mejor de nuestros
ejemplos, el de perseverancia

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud eterna nuestro creador. Dios,
que ha escuchado nuestras plegarias y
conoce todo el esfuerzo realizado en
concretar este proyecto. A los docentes y
amistades que ha orientado nuestros
objetivos en el logro de este trabajo.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad problemática.....	10
1.2. Formulación del problema	20
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo general.....	21
1.3.2. Objetivos específicos	21
1.4. Hipótesis.....	21
1.4.1. Hipótesis general.....	21
1.5. Operacionalización de variables.....	21
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	23
2.1. Tipo de investigación	23
2.2. Población y muestra	23
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	24
2.4. Procedimiento.....	25
2.5. Aspectos éticos	25

CAPÍTULO III. RESULTADOS	26
3.1. Diagnostico actual periodo 2018.....	26
3.2. Implementación de Herramientas.....	35
3.3. Evaluación antes y después de la planificación de la demanda	45
3.4. Comprobación de la hipótesis general	46
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	49
4.1. Discusión	49
5.1. Conclusiones	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	22
Tabla 2 Muestra de la investigación.....	23
Tabla 3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
Tabla 4 Métodos de recolección de datos.....	24
Tabla 5 Costos de pedir.....	32
Tabla 6 Costos de mantener inventario.....	33
Tabla 7 Matriz de indicadores.....	34
Tabla 8 Costos unitarios.....	39
Tabla 9 Datos básicos.....	39
Tabla 10 Cantidad óptima de pedido.....	40
Tabla 11 Evaluación de proveedores.....	44
Tabla 12 Estadísticos descriptivos de los costos.....	46
Tabla 13 Resultados estadísticos.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ventas e inventario final, Año 2018.	14
Figura 2. Procedimiento de la investigación.	25
Figura 3. Radar de resultados de entrevista.	26
Figura 4. Movimiento del inventario, 2018.	27
Figura 5. Capacidad de pago, 2018.	28
Figura 6. Radar de los factores observados.	28
Figura 7. Diagrama de Ishikawa.	30
Figura 8. Diagrama de Pareto.	31
Figura 9. Ventas 2018.	32
Figura 10. Clasificación ABC del inventario.	35
Figura 11. Pronóstico de la demanda del artículo Mg-0006-T.	37
Figura 12. Pronóstico de la demanda del artículo Ad-0404-H.	37
Figura 13. Pronóstico de la demanda del artículo Cn-0606-B.	38
Figura 14. Costos de total de inventario Mg-0006-T.	41
Figura 15. Punto de reorden Mg-0006-T.	41
Figura 16. Costos de total de inventario Ad-0404-H.	42
Figura 17. Punto de reorden Ad-0404-H.	42
Figura 18. Costos de total de inventario Cn-0606-B.	43
Figura 19. Punto de reorden Cn-0606-B.	43
Figura 20. Costos de inventario 2018-2019.	45
Figura 21. Comparativo antes y después.	45
Figura 22. Medias y desviación típica Costos-pre.	48
Figura 23. Muestra pareada t-test, después menos antes.	48

RESUMEN

La presente investigación, se desarrolla bajo los lineamientos de una investigación tipo aplicada con diseño pre-experimental, teniendo como objetivo principal, reducir los costos de inventario en la empresa de autopartes y ferretería, mediante la planificación de la demanda de artículos. Para lo cual se realizó un diagnóstico actual del área de la empresa; tras ello, se implementó herramientas como clasificación ABC, Pronóstico de la demanda, EOQ, Análisis de costos y homologación de proveedores. Obteniendo como resultado un impacto positivo en costos, con una reducción de S/ 7, 063.12 equivalente 7.06%

Palabras clave: Planificación de la demanda, costos de inventario

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Estudiar, comprender y estimar la demanda, por ende, los inventarios, se ha convertido en algo muy prioritario para todas las organizaciones, de hecho, muchos ejecutivos consideran que la labor fundamental ya que se trata de influir sobre el nivel, el momento y la composición de la demanda (Kotler y Keller, 2006).

Para ofrecer productos en el momento justo se debe ser muy preciso, ya que el tener poca o mucha demanda repercute directamente en costos. Como Osiatis menciona, la gestión de la demanda consiste en predecir y regular los ciclos de consumo, adaptando la producción a los picos de mayor exigencia para asegurar que el servicio se sigue prestando de acuerdo a los tiempos y niveles de calidad acordados con el cliente. (Mendoza).

Hoy en día, las empresas compiten por aplicar nuevas tecnologías y análisis que optimicen sus cadenas de suministro, reduzcan el inventario e incrementen la satisfacción del cliente. Todo esto a la vez que mejora la rentabilidad; para ello, se necesita tener un proceso efectivo para la gestión de la demanda, aquí es donde aparece el planeamiento de la demanda. Para muchos empresarios, la función de la planificación de la demanda es, quizás, el aspecto más crucial de la gestión de operaciones. Según Víctor Felipe Tablado, director de Meet Logistics, esta comprende el conjunto de acciones empresariales y técnicas de cálculo necesarias para aprovisionar productos a uno o varios centros de consolidación o almacenaje. Su objetivo principal es mantener unos niveles de stock adecuados para atender la demanda media solicitada por el conjunto de clientes en un periodo de tiempo (Velásquez, 2018).

Bajo un contexto internacional, Anna Van Ginkel, Country Manager Spain de RELEX Solutions, nos habla de cómo la tecnología puede optimizar la planificación de la demanda y los procesos de previsión y reabastecimiento, explica que los retailers continuarán su lucha para mejorar la previsión de la demanda para poder optimizar los stocks en la cadena de suministro, la automatización de promociones, e-commerce, optimización de rebajas y factores externos a través de algoritmos inteligentes y de autoaprendizaje, además de incidir en la importancia de la integridad en la planificación, optimizando todas las áreas de la cadena de suministro incluyendo los espacios en tienda y los equipos de trabajo, los beneficios de los esfuerzos individuales de cada área se pueden multiplicar si se planifican conjuntamente. Sobre el impacto que puede tener una gestión de la demanda pobre de la cadena de suministro, Anna explica que lo peor es el desconocimiento sobre el impacto en el negocio, que puede llegar a ser de millones de euros en mermas, entregas no optimizadas en tiendas, pérdidas por roturas de stock, costes logísticos por sobre stock; las empresas deben medir y saber cuál es el % de disponibilidad día a día, tienda a tienda y producto a producto, cuál es la potencial venta perdida, cuál es la ratio de gestión planificador/productos y grado de automatización, entre otros. La influencia del Big data para enriquecer la previsión de la demanda es esencial, ahora se utilizan algoritmos más sofisticados que incluyen previsiones meteorológicas, elasticidad de precios, canibalización y efecto halo y gestión de campañas de forma proactiva. Así mismo destaca que la combinación entre profesionales analíticos, “best practices”, la gestión del cambio, la mejora continua y una tecnología potente, es la clave para el éxito ya que permite conseguir mejoras como por ejemplo, de reducción de inventario, disponibilidad en estanterías y reducción de mermas en los productos perecederos (Van Ginkel, 2019).

Mientras que en contexto nacional, Antonio Iglesias, explicó como la fuerte evolución del consumo ha generado la necesidad de incorporar nuevos modelos de previsión de la demanda; es decir, antes partíamos de una previsión de demanda basada en datos históricos; actualmente, la evolución que está teniendo el consumo, los cortos ciclos de vida de los productos, e incluso, la importancia que tienen cada vez más en las ventas y campañas promocionales como puede ser el Black Friday, nos está generando la necesidad de ir incorporando modelos diferentes. Añadiendo que el modelo histórico es del que se va a partir, y lo que se tiene que incorporar son nuevos datos, como pueda ser competencia, o cualquier tipo de evolución en el mercado. Concluyendo que se debe incluir más datos comerciales al dato histórico. (Conexión ESAN, 2019)

En el 2018, las medianas y grandes empresas han experimentado el crecimiento exponencial que la tecnología ha demostrado. La demanda en TI ha crecido, lo que permite creer que para el 2019 exista una gran alza en el mercado. En la actualidad, las estrategias de TI se han convertido en un factor de éxito para las empresas. En esta dimensión, la estadística, cuenta con un amplio abanico de alternativas para lograr pronósticos eficientes, desde modelos de series temporales, hasta escenarios de simulación basada en modelos probabilísticos, entre los cuales encontramos algunos retos para lograr un pronóstico de alta eficiencia como tecnologías analíticas eficientes, científicos de datos entrenados, expertise de negocio y la capacidad de cubrir altos volúmenes de información. Tanto el sobre-abastecimiento como la percepción de agotados, son problemas que atacan a más del 65% de los directores financieros (CFO) y de operaciones (COO), que fueron consultados en el Estudio en el año 2017 por la firma de consultoría en Big Data y analítica SINNETIC.

De los aspectos antes en mención como el contexto en el ámbito internacional, nacional y retos nos indican la predisposición de seguir investigando sobre este tema y es que una de las tareas, más importantes y titánicas de las organizaciones está relacionada con la planificación de la demanda, cuyo objetivo es minimizar el sobrecosto y las sobrecargas de trabajo en el día a día; imaginemos una situación donde los clientes piden más productos del que ha sido pronosticado; esto conllevaría a una mala atención de servicio al cliente, y por lo tanto pérdida de ventas. O en el caso de que los clientes pidan menos productos del que ha sido previsto; una primera consecuencia de ello, es que se almacenarían productos innecesariamente, lo que desembocaría en un incremento de inventarios. En ambos casos las consecuencias son aumento de costos y reducción de rentabilidad. En el primero a raíz del cambio de prioridades de abastecimiento y en el segundo como resultado del desperdicio de la capacidad de suministro. Es por ello que la presente investigación pretende, de acuerdo con los objetivos de estudio, encontrar, soluciones concretas a problemas de planificación de la demanda, acudiendo a una serie de herramientas y técnicas que permitan su desarrollo.

De acuerdo con este contexto nos hemos encontrado con varios negocios de Repuestos y Accesorios Automotrices. Siempre con la planificación de la demanda y optimización de inventarios como tópicos importantes de discusión; para muchos de estos negocios, el exceso de stock es un gran obstáculo, causa dolores de cabeza tanto a gerencia, como a finanzas, así como a los responsables de almacén.

El presente estudio se realiza en una empresa comercializadora de autopartes y ferretería que ejerce sus actividades en la ciudad de Trujillo desde el 2010. Actualmente la empresa pasa por algunos inconvenientes, ya que en últimos años, especialmente en lo vivido en el 2018 se encuentra con un exceso de stock (Figura 1)

esto debido a condiciones económicas cambiantes en el mercado y a la estimación de la cantidad a pedir por parte de los responsables de la compra llevada de manera intuitiva, lo cual ha sido un dolor de cabeza durante el año.

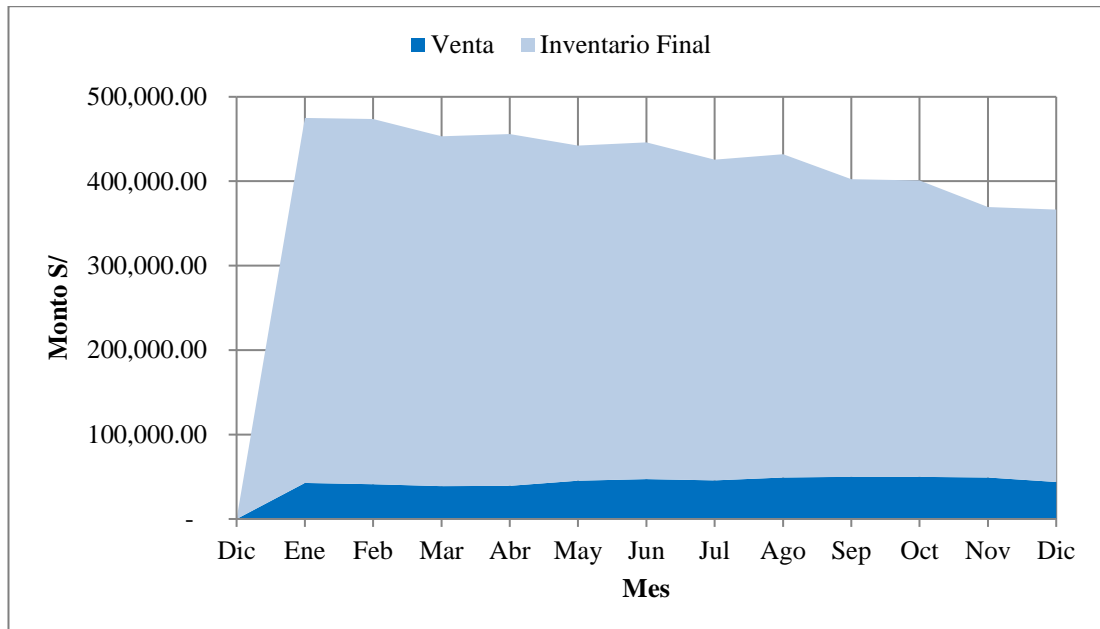


Figura 1. Ventas e inventario final, Año 2018.

Nota. Fuente: Anexo 6. Elaboración: propia.

El efecto de esta situación, se evidencia en el indicador de rotación de stock determinado por 0.34 (Anexo 6) es decir, se vendió apenas un poco más del tercio del inventario durante el 2018, también significaría que le costaría vender casi 3 años todo el inventario (Anexo 6). Todo indica que se está gastando demasiado dinero en artículos que permanecen en el almacén sin poder venderse, una situación que presenta un problema para el negocio, probablemente a raíz de los costos logísticos, costos financieros y mercadería obsoleta, además de comprometer el nivel de servicio y generar desabastecimiento, todo ello impactando directamente en la rentabilidad de la empresa. Por lo cual se pretende analizar a fondo esta problemática con la finalidad de mejorarla evitando excesos y roturas de stocks, teniendo como fin la reducción de costos.

Debido al problema antes mencionado, se realizó investigaciones previas como la investigación de Leo (2015) tesis titulada “Análisis y propuesta de mejora en la planificación de la demanda, gestión de inventarios y almacenes en una empresa comercializadora de autopartes”. Quien tuvo como objetivo demostrar que existen ventajas económicas mediante el uso de herramientas de medición y buenas prácticas para las áreas de planificación de la demanda y almacenes de repuestos, para lograrlo, realizó un estudio de la situación actual con el uso de indicadores y mediante tomas de tiempo. En la planificación de la demanda y gestión de inventarios utilizaron herramientas como el ABC multicriterio para clasificar las referencias y priorizar aquellos que necesiten más control y que son estratégicos, esto se tomó como base para el uso de pronósticos cuantitativos por familias de productos que permitan proyectar la demanda y tener un mejor manejo en las cantidades a solicitar, asimismo para complementar el análisis se utilizaron las curvas de intercambio el cual permite establecer una estrategia adecuada en cantidades a pedir y políticas en la gestión de inventarios, esto generó hasta un 25% de ahorro de inversión en inventario.

Chávez & Mejía (2016) en su investigación denominada “Influencia de un sistema de gestión de almacenes y distribución, para optimizar tiempos de entrega en la empresa distribuciones don TEO SAC”. Donde proponen en su tesis, optimizar los tiempos de entrega del producto, tras la influencia de un sistema de gestión de almacenes. Uno de los problemas detectados fue la falta de codificación de los productos de almacén. Lo que llevó a aplicar un sistema ABC, para obtener un ordenamiento según proveedor y según rotación de mercancías. Además, se propone una novedosa gestión de la distribución física para aprovechar espacios, a través de la implementación de un layout almacén. Otro problema sumado es la ausencia de un estudio de planificación de rutas de transporte, en tal sentido, se propuso la optimización de tiempos de entrega,

utilizando el método del agente viajero. También se plantea una evaluación de costos logísticos determinados por la distancia en metros recorridas en la venta mensual de cada una de las líneas. Todo ello, para disminuir errores en almacén y distribución, facilitar la ubicación de los productos y tener un resultado óptimo en las entregas. Por otro lado, cabe mencionar que se logró encontrar respuesta a la hipótesis planteada, pues se comprobó la influencia de un sistema de gestión de almacenes y distribución en los tiempos de entrega. Así mismo se logró hacer una mejora a través del cálculo de indicadores y el uso de métodos como el del layout o el agente viajero, para el área de almacén y distribución, lo que conlleva a disminuir tiempos de entrega.

Ancco (2015) con su tesis “Propuesta de mejora en la gestión de abastecimiento y compras en la empresa importadora JET IMPORT SAC” quien propone un trabajo de mejora en procesos logísticos relacionados con la gestión de abastecimiento y demanda de productos, análisis de data y así finalizar un plan de compras exitoso. La propuesta de mejora que pusieron en práctica tiene como punto de partida la aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería, basadas en gestión de demandas, inventarios, proveedores y capacitación de personal. El resultado del proyecto de investigación se sintetiza en una reducción de ítems almacenados, a una clasificación de mercadería en base a su importancia y rotación. Cada ítem se identificó y se registró en una base de datos, en archivo Kárdex, el control de las existencias y la evaluación de las estrategias permiten direccionar las funciones del almacén, ya que, a partir de una óptima gestión de inventarios, se puede realizar la gestión de demanda que es vital para las operaciones de la empresa.

Páez & Alandette (2013) con su tesis “Propuesta de un plan de mejora para el almacén de materia prima de la empresa Stan Home panamericana con la finalidad de aumentar

la confiabilidad de la información de inventario”. Quienes tuvieron como objetivo principal hacer una evaluación de los procesos llevados a cabo en el almacén de materia prima de la empresa Stan Home Panamericana, desde la recepción de los insumos hasta su despacho al área de manufactura o terceros, pasando por todo el control y gestión del inventario con el fin de detectar las fallas que generan la escasa confiabilidad. Se tomaron en cuenta factores tales como disposición de la mercancía según su tipo, planes de segregación, predespacho y cronograma de envasado entre otros. El mismo estuvo enmarcado dentro de la modalidad de investigación de campo y basado en estrategias de investigación de tipo documental y descriptiva. También se tomaron en cuenta estudios anteriores y técnicas para la recolección de la información, a través de estas modalidades y técnicas se logra observar todos aquellos factores que generan el bajo nivel de confiabilidad. De esta manera se logra plantear las acciones que llevan a una gestión confiable del almacén y el inventario con el objetivo principal que el nivel de confiabilidad en la información del inventario sea mayor a la obtenida durante los últimos dos años.

De la Cruz & Lora (2014), con su investigación "propuestas de mejora en la gestión de almacenes e inventarios en la empresa molinera tropical" donde desarrollan una metodología que ayuda a gestionar y solucionar los problemas en la cadena de abastecimiento de la empresa Molinera Tropical necesita mejorar sus niveles de competitividad frente a las empresas locales y, en especial, hacer frente a la apertura del mercado peruano con diversos acuerdos comerciales. Las entrevistas a profundidad con cinco directivos de la empresa nos dieron las primeras pistas acerca de dónde se enfocaba la mayor cantidad de cuellos de botella. Junto con ellos, se logró identificar los problemas operativos y establecer los planes para ordenar la gestión de inventario y almacenes como primer paso dentro un proceso general de mejoramiento. Los

objetivos de la gestión de inventarios y almacenes se traducen en la mejora de los indicadores de la gestión de almacenes e inventarios.

Además, se recurrió a algunas técnicas y herramientas afines como el método ABC, que según Monterroso (1999), es un aspecto importante para el análisis y generalmente sucede que, aproximadamente el 20% del total de los artículos, representan un 80% del valor del inventario, mientras que el restante 80% del total de los artículos inventariados, alcanza el 20% del valor del inventario total. El gráfico ABC (o regla del 80/20 o ley del menos significativo), es una herramienta que permite visualizar esta relación y determinar, en forma simple, cuáles artículos son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes. , generalmente en tres (A, B o C), permitiendo dar un orden de prioridades a los distintos productos: ARTÍCULOS A: Los más importantes a los efectos del control. ARTICULOS B: Aquellos artículos de importancia secundaria. ARTICULOS C: Los de importancia reducida.

Pronostico de Pronóstico Modelo de WINTERS o Holt-Winters la demanda: Según Maguiña (2016) El método Holt-Winters es un método de pronóstico de triple exponente suavizante y tiene la ventaja de ser fácil de adaptarse a medida que nueva información real está disponible. El método Holt- Winters es una extensión del método Holt que considera solo dos exponentes suavizantes. Holt-Winters considera nivel, tendencia y estacional de una determinada serie de tiempos. Este método tiene dos principales modelos, dependiendo del tipo de estacionalidad; el modelo multiplicativo estacional y el modelo aditivo estacional. El referente trabajo se concentra en el modelo multiplicativo.

Costo de pedir, según Causado (2013). Costo de comprar es el costo variable de los bienes: costo unitario de compra \times demanda anual. Esto es $C \times D$. Costo de ordenar: Es el costo de poner órdenes de pedido: cada orden tiene un costo fijo S y se pide D/Q veces por año. Corresponde a $S \times D/Q$. Costo de mantener inventario: la cantidad de inventario promedio es $Q/2$, por lo tanto, el costo es $H \times Q/2$

Costo de inventario, Según Herrera (2006) Al implementar un sistema de inventarios se debe considerar solo aquellos costos que varían directamente con la doctrina de operaciones al decidir cuándo y cuánto reordenar; los costos independientes a la doctrina de operación no son pertinentes; básicamente existen cuatro tipos de costos pertinentes.

Según Causado (2013) La cantidad económica de pedido (conocida en inglés como economic order quantity o por la sigla EOQ), es el modelo fundamental para el control de inventarios. Es un método que, tomando en cuenta la demanda determinista de un producto (es decir, una demanda conocida y constante), el costo de mantener el inventario, y el costo de solicitar un pedido, produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por mantenimiento del producto. El principio del EOQ es simple, y se basa en encontrar el punto en el que los costos por pedir un producto y los costos por mantenerlo en inventario son iguales.

Punto de reorden, Carro & Gonzáles (2016) Cuando la posición de inventario llega a un nivel mínimo predeterminado, llamado Punto de reorden (R), se pide una cantidad fija Q del artículo en cuestión. En un sistema de revisión continua, aunque la cantidad de orden Q es fija, el tiempo que transcurre entre los pedidos suele variar. Por lo tanto, Q puede basarse en la EOQ, en una cantidad de cambio de precio (el tamaño del lote mínimo aceptable para poder obtener un descuento por cantidad).

Homologación de proveedores, según Pinedo (2008), la idoneidad del proveedor que se va a subcontratar tendrá mucho que ver con la satisfacción o no de las necesidades contratadas. Será necesario asegurarse del cumplimiento de ciertos requisitos por parte de los proveedores, como solidez financiera y tecnológica, conocimiento y capacidad para ejecutar los servicios requerido, garantías de cumplimiento de las calidades acordadas y del control de los servicios prestados, tamaño y estabilidad de la compañía, cobertura a nivel mundial, compromiso y compatibilidad cultural. Flexibilidad de contrato y durante el contrato. Confidencialidad y seguridad de la información. Determinación de la relación de los proveedores con terceros.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la planificación de la demanda impacta en los costos de inventario en una empresa de autopartes y ferretería?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la planificación de la demanda impacta en los costos de inventario en una empresa de autopartes y ferretería.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico situacional de la empresa, periodo 2018.
- Implementación de herramientas para dar solución al problema.
- Establecer la diferencia que existe entre los costos generados antes de y después de aplicar la planificación de la demanda.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La planificación de la demanda impacta positivamente en los costos de inventario de una empresa de autopartes y ferretería.

1.5. Operacionalización de variables

- Variable independiente: Planificación de la demanda
- Variable dependiente: Costos de inventario

Tabla 1

Operacionalización de variables.

Problema	Hipótesis	Variable	Indicador	Formula
¿En qué medida la planificación de la demanda impacta en los costos de inventario en una empresa de autopartes y ferretería?	La planificación de la demanda impacta positivamente en los costos de inventario de una empresa de autopartes y ferretería.	Planificación de la demanda	Error de previsión de demanda de artículos	$(\text{Previsión de demanda de artículos} - \text{demanda real}) / \text{Demanda real}$
			Tasa de rotación de artículos	$\text{Demanda total de artículos (en un periodo x)} / \text{stock promedio de artículos}$
		Costos de inventario	Costo de unidad almacenadas	$\text{Costo de almacenamiento} / \text{total artículos almacenados}$
			Fiabilidad del proveedor	$\text{N}^\circ \text{ de requisitos cumplidos} / \text{total de requisitos}$
			Relación costos actuales vs costos mejorados	$((\text{costos actuales} - \text{costos mejorados}) / (\text{costos actuales})) * 100$

Nota. Elaboración propia.

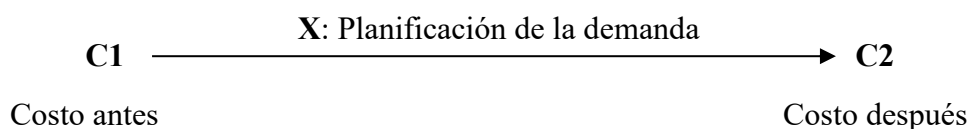
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según su propósito la investigación es de tipo aplicada, se hace uso del conocimiento en gestión de pedidos y distribución para solucionar la problemática de la empresa en estudio (Hernández, 2006).

Según su diseño la investigación es pre-experimental, Se realiza un pre y post prueba, pues mide la gestión de pedidos actual, luego de la implementación de mejoras y se vuelve a medir para verificar su impacto (Palomino, 2015).

G: O1 X O2



- G : Empresa Autopartes y ferretería
- O1 : Costos de inventario antes de planificación de la demanda
- X : Planificación de la demanda
- C2 : Costos de inventario después de la planificación de la demanda

2.2. Población y muestra

La población está compuesta por todos los artículos almacenados en la empresa de autopartes y ferretería.

Tabla 2

Muestra de la investigación.

Código	Producto
Mg-0006-T	Cañería nylon 3/8 alta presión
Ad-0404-H	Conector codo Br. 3/8 x 3/8npt
Cn-0606-B	Manguera J/lona ¼ 300psi

Nota. Se designó el muestreo por conveniencia, a juicio de los investigadores, basándose como criterio fundamental los tres primeros artículos con mayor influencia en la inversión de inventario. (Anexo 1).

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Tabla 3

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Variables	Técnicas	Instrumento	Fuente
Planificación de la demanda	Entrevista	Guía de preguntas	Encargado de compra
	Análisis documental	Reporte de datos	Data del almacén
	Observación directa	Ficha de observación	Proceso de compra y almacenamiento
Costos de inventario	Análisis documental	Reporte de datos	Data de compra y almacén

Nota. Elaboración propia.

Tabla 4

Métodos de recolección de datos.

Método	Técnica	Finalidad
Cualitativo	Entrevista	Tener un diagnóstico por parte del responsable del área de compras/almacén.
Cuantitativo	Análisis documental	Obtener resultados históricos y reportes de costos de inventario.
Cuantitativo	Observación	Tener un diagnóstico personal del funcionamiento del área de almacén.

Nota. Elaboración propia.

2.4. Procedimiento

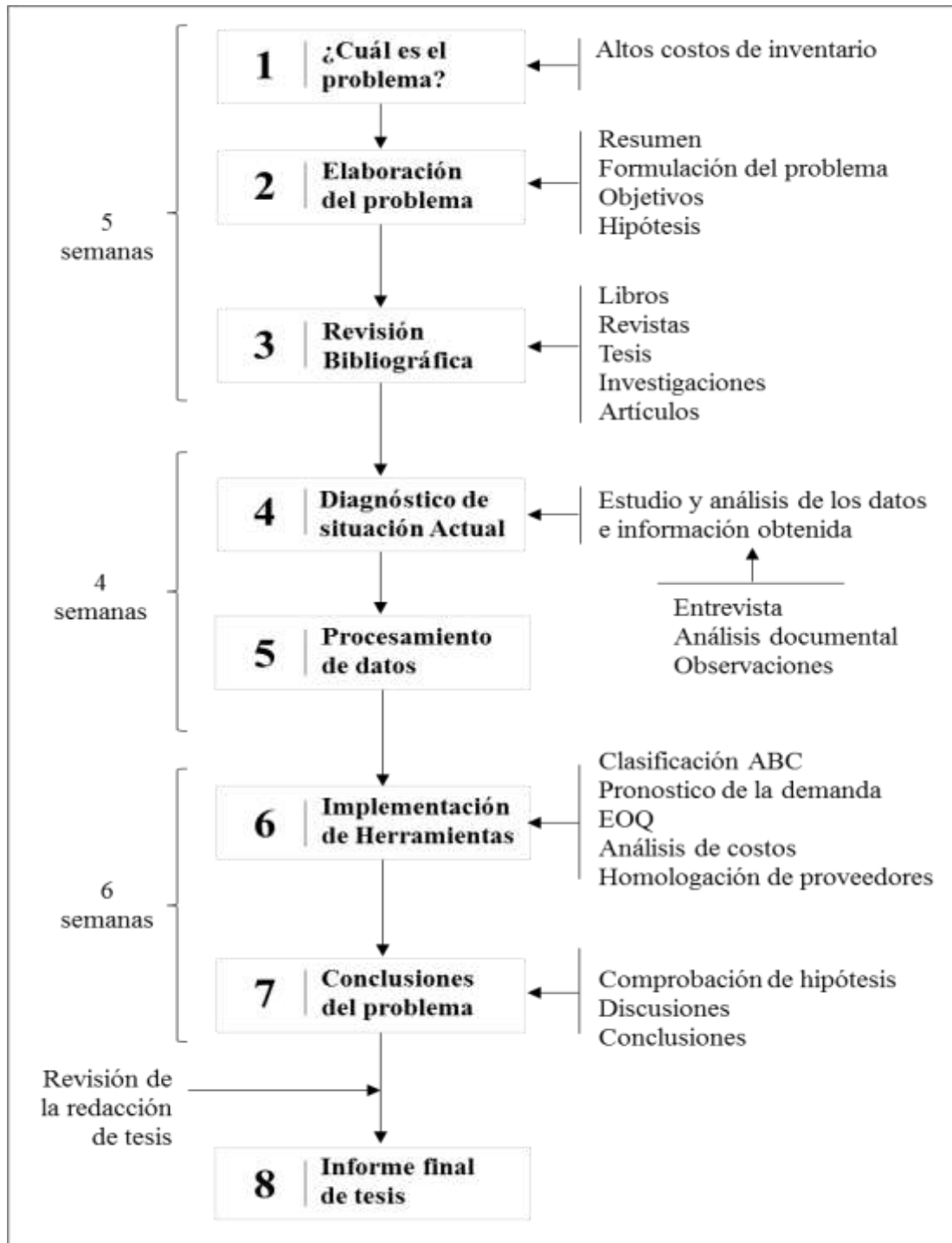


Figura 2. Procedimiento de la investigación.

Nota. Elaboración propia.

2.5. Aspectos éticos

Esta investigación asegura la confidencialidad, ya que protege la identidad de las personas que participaron como informante de este trabajo.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnostico actual periodo 2018

Para determinar cómo se viene manejando el inventario en la empresa de autopartes y ferretería, se realizó una entrevista (Anexo 2) al encargado de compras y almacenamiento, sumado al reporte de las observaciones (Anexo 4) que se tuvo por parte de los investigadores, y análisis documental (Anexo 6) donde se determinó que:

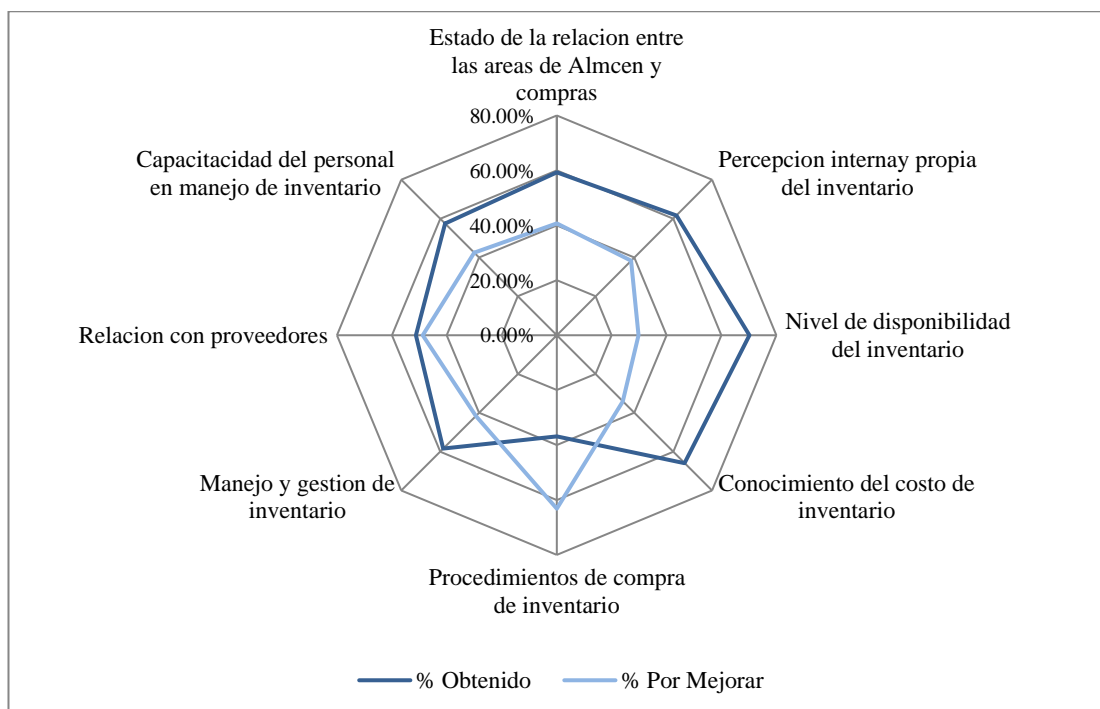


Figura 3. Radar de resultados de entrevista.

Nota. Fuente: resultado guía de entrevista (Anexo 3). Elaboración propia.

Según se puede observar en la figura 2 podemos decir que los puntos más débiles del área según los resultados de la entrevista compras/almacén (anexo 3) son los procedimientos de compra del inventario, relación con los proveedores y capacidad del personal en el manejo de inventario respectivamente. El primero de ellos con 36.84% el más bajo de todos, evidenciando que los lineamientos para llevar a cabo la compra no están bien definidos, principalmente por la compra está sujeta a la intuición y no a un reporte del área de almacén de la cantidad en stock. El segundo de ellos con un

48.75%, este punto muestra que la oportunidad de mejora radica en los tiempos de espera y en la fiabilidad de parte del proveedor para tener una seguridad en la compra de artículos. Por último, se tiene un 57.48% con respecto a la capacidad del personal que se tiene a cargo para llevar a cabo las labores del manejo del inventario, un punto interesante ya que es aquí donde el artículo debe pasar un filtración o comprobación de su estado antes de almacenarlo, un tema que recae en el apilamiento de artículos defectuosos u obsoletos.

Otra de las técnicas aplicadas fue el análisis documental, obteniendo de ello un reporte del movimiento del inventario por mes del año 2018, así mismo en un reporte de la facturación de los artículos adquiridos.

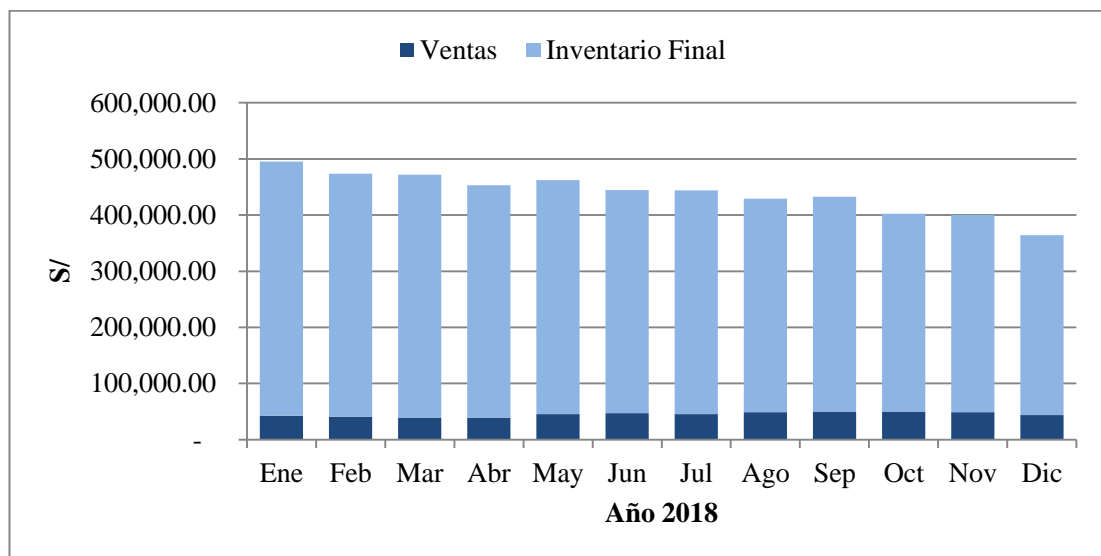


Figura 4. Movimiento del inventario, 2018.

Nota. Fuente: Reporte de inventario contable (Anexo 6). Elaboración propia.

Según se observa en la figura 3, en términos contables existe una brecha grande en la relación de lo que se tiene en almacén y lo que se logra vender, una oportunidad clara para para mejora ya que al reducir las cantidades de artículos con menos rotación se puede llegar a reducir costos, especialmente en manteniendo de inventario, además de crear una oportunidad de inversión, ya que se puede contar con más liquidez.

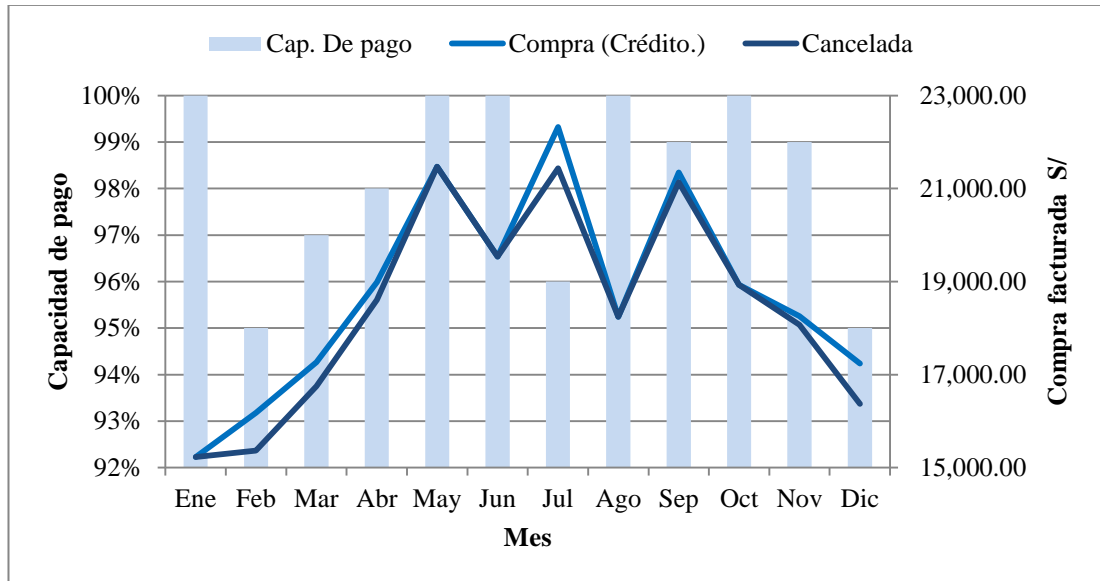


Figura 5. Capacidad de pago, 2018.

Nota. Fuente: Reporte programación de pagos (Anexo 6). Elaboración propia.

Según se muestra en la Figura 4, es evidente que algunos meses no se logra cumplir con los pagos por compra de artículos, esto provoca gastos financieros y desconfianza por parte del proveedor, como la política de compra es de un 80% crédito suele presentarse problemas de endeudamiento con el proveedor mayor a lo pensado.

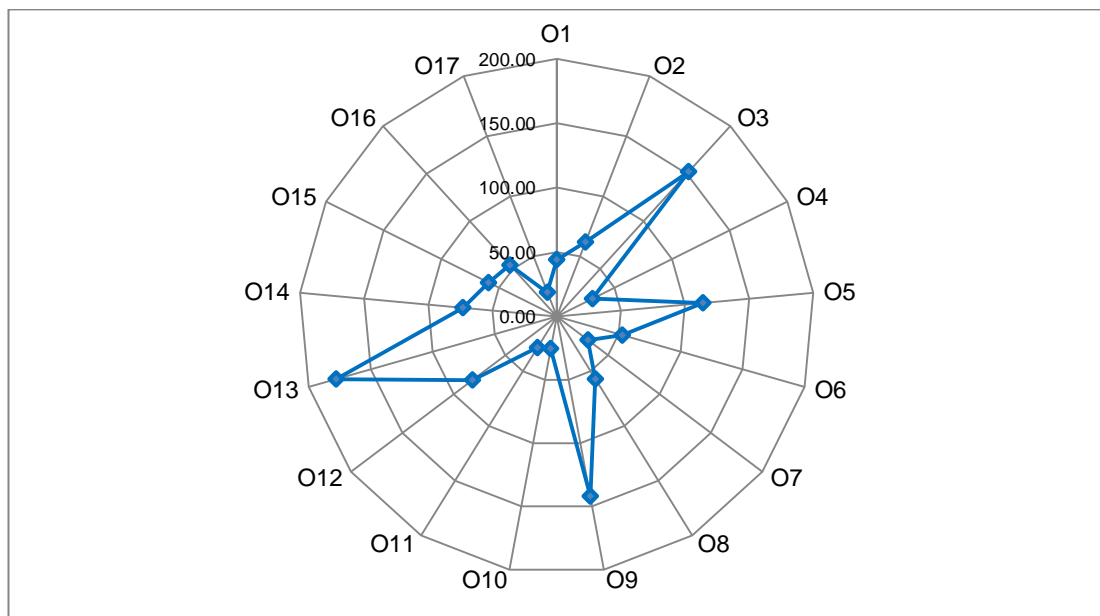


Figura 6. Radar de los factores observados.

Nota. Fuente: Resultados de ficha de observación (Anexo5). Elaboración propia.

La figura 5, muestra en una gráfica radial los factores observados en la ficha de observación (Anexo 5) donde se evidencia algunos puntos a tomar en consideración. El primero de ellos respecto a que las compras de inventario no están sujetas a las unidades en existencia (O13), un procedimiento que lleva una descoordinación entre compras y almacén, ya que la información de cuánto se tiene de cada artículo está desactualizada generando pedidos incensarios o no necesarios por el momento, por otra parte conlleva a pérdidas de ventas pensándose que el producto no existe, siendo esto lo contrario. El segundo punto tiene que ver con un almacenamiento descentralizado y mezclado (O3), los artículos en almacén no se encuentran ubicados de manera u clasificados bajo ciertos criterios como cuáles son los más vendidos, tamaño del artículo, facilidad de acceso, etc. Con la finalidad de agilizar la atención al cliente. El tercer punto tiene que ver con que el proceso de requerimiento de artículos no es el más indicado (O9), los protocolos y lineamientos para llevar a cabo la compra de artículos no están bien delimitados generando errores en el pedido. Finalmente el último punto es respecto a los artículos y materiales inutilizables en almacén (C5), esto a raíz de que al no tener un control del ingreso del inventario y al producto que se compra, suelen apilarse en una zona que bien puede ocuparse para beneficio propio.

De la descripción antes mencionada con respecto a la empresa y el manejo de sus artículos, se tuvo como resultados puntos importantes que conllevan a los elevados costos de inventario. Estos puntos fueron clasificados en un diagrama de causa-efecto como se muestra en la Figura 6. Para identificar las causas potenciales del problema en estudio determinadas por un diagrama de Pareto (Figura 7).

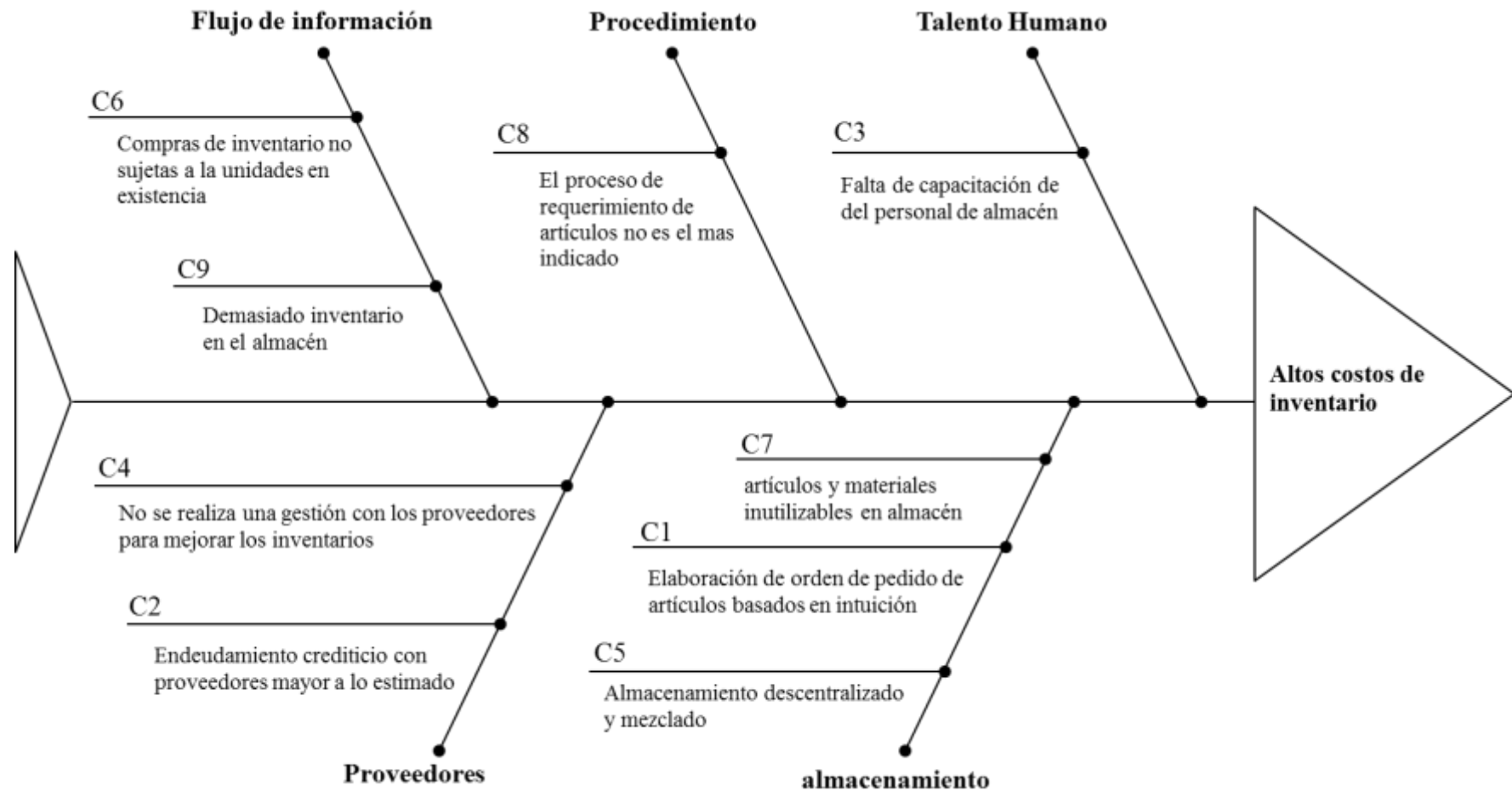


Figura 7. Diagrama de Ishikawa.

Nota. Las causas descritas son resultado del análisis realizado en el capítulo anterior. Elaboración propia.

De las causas descritas anteriormente se realiza una priorización para medir su grado de influencia e impacto en el problema de la investigación.

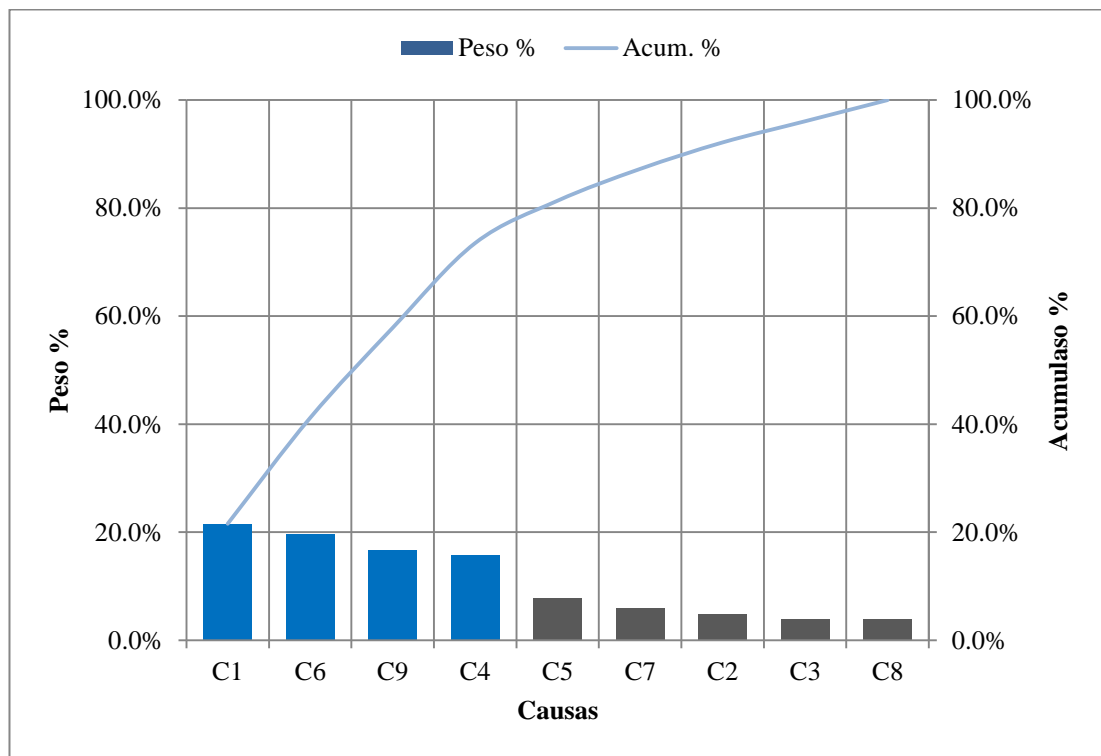


Figura 8. Diagrama de Pareto.

Nota. Fuente: Anexo 7. Elaboración propia

Se puede observar que el 73% del problema de altos costos de inventario, es causado por el impacto que generan las 4 primeras categorías. Entre las cuales tenemos la elaboración de órdenes de pedido de artículos basados en intuición (C1) con 21.6% compras de inventario no sujetas a la unidades en existencia (C6) con 19.6% demasiado inventario en el almacén (C9) con 16.7% y por último el de no realizarse una gestión con los proveedores para mejorar los inventarios (C4) representado por un 15.7%.

Para continuar con el diagnóstico de la situación actual se procesó información histórica del año 2018 a través de una hoja de cálculo, dándonos como resultados reportes de ventas (Figura 8).

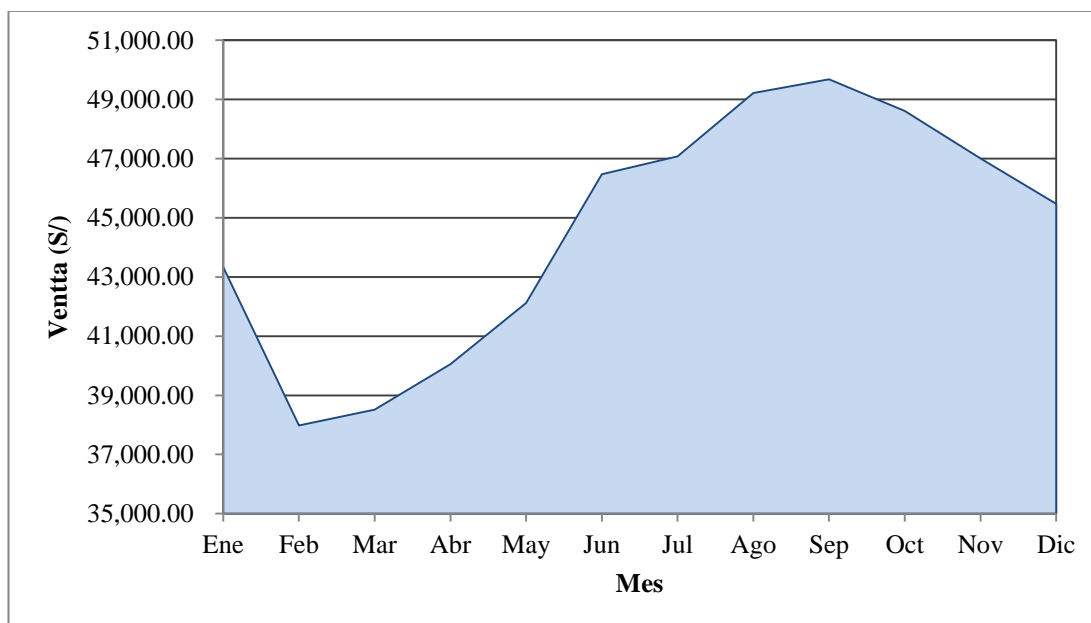


Figura 9. Ventas 2018

Nota. Fuente: reporte de ventas (Anexo 6) área de ventas. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Figura 8, tenemos un crecimiento en las ventas principalmente en el segundo semestre del año, datos importante para futuros pronósticos de la demanda.

Tabla 5

Costos de pedir

Descripción	Monto S/
Costo del personal	14,400.00
Seguridad	765.00
Útiles de oficina	230.00
Teléfono e internet	960.00
Servicios básicos	780.00
Mantenimiento de oficina	520.00
Alquiler	8,400.00
Total	26,055.00

Nota. Fuente de información, almacén. Elaboración propia.

Los datos mostrados en la Tabla 4 muestran los costos que se originan en el momento en que se realiza el reabastecimiento de los artículos.

Tabla 6
Costos de mantener inventario

Descripción	2018
Venta anual	535,532.64
Inventario	455,014.67
Costes de mantener inventario	
Costes de capital o cargos financiero (16%)	72,802.35
Costes de espacio de almacenamiento	
Alquiler	18,000.00
Reparaciones	850.00
Energía eléctrica	725.00
Costes de servicios de inventario	
Manejo físico	1,500.00
Seguro	1,200.00
Cargos administrativos	850.00
Impuestos	1,800.00
Costes de riesgo de inventario	
Merma (incluido hurto, etc.)	1,125.00
Obsolescencia	1,238.00
Total Costo de mantener Inventario	100,090.35
Tasa de mantener inventario	22.00%

Nota. Fuente de información, almacén. Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 5, podemos evidenciar los componentes que conforman los costos de mantener inventario, estos costos son fundamentales para la empresa sobre todo a tener en cuenta si se desea construir una política basada en la planificación de la demanda. Estos reflejan las decisiones de los encargados, sabemos que mientras más tiempo permanezca un artículo en almacenamiento, mayor será su costo de mantener, ante ello podemos decir que el costo mínimo del inventario se ha alcanzado siempre y cuando sea igual al costo de reposición. Fraccionalmente el costo de mantener el inventario es de 22%

Tabla 7

Matriz de indicadores.

Cód.	Causa-Raíz	Indicador	Formula	Descripción	V. Actual	Pérdidas	Herramientas
C2	Elaboración de orden de pedido de artículos basados en intuición	Error de previsión de demanda de artículos	(Previsión de demanda de artículos – demanda real) / Demanda real	Controla, determina, etc.	0%	S/	Pronóstico de la demanda (método Winter)
C6	Compras de inventario no sujetas a la unidades en existencia	Tasa de rotación de artículos	Demanda total de artículos (en un periodo x) / stock promedio de artículos	Pedidos no establecidos sistemáticamente	0%	S/	Volumen óptimo de pedido (método Wilson)
C4	Demasiado inventario en el almacén	Costo de unidad almacenadas	Costo de almacenamiento / total artículos almacenados	Exceso de existencias producto de pedidos no controlados	0%	S/	Volumen óptimo de pedido (método Wilson)
C1	No se realiza una gestión con los proveedores para mejorar los inventarios	Fiabilidad del proveedor	Nº de requisitos cumplidos / total de requisitos	Conocimiento de condiciones y ventajas de cada proveedor.	0%	S/	Homologación de proveedores

Nota. Elaboración propia.

3.2. Implementación de Herramientas

Para realizar una planificación de los inventarios de la empresa, se determinó realizar una clasificación ABC tomando en cuenta los datos históricos del año 2018 en el cual se procesaron 144 artículos quienes representan una inversión total de S/ 425,362.73 (Anexo 1). Gracias a los resultados mostrados en la Figura 9 podemos conocer la cantidad de artículos representados por zonas, esto permite establecer políticas de inventario para poder gestionar los mismos de acuerdo a la clasificación en que se encuentra.

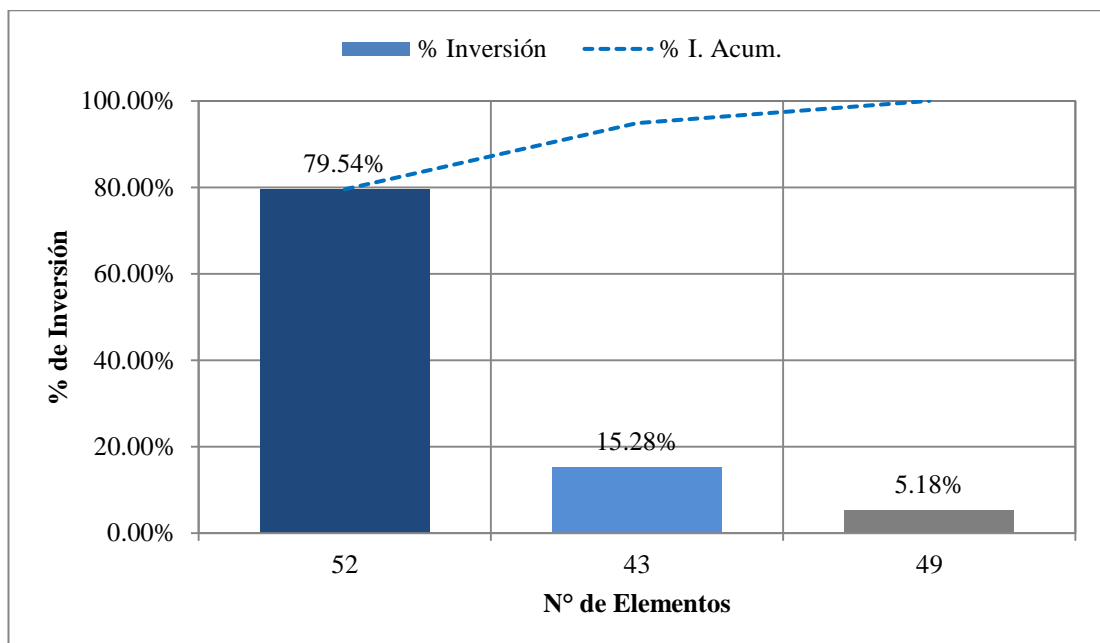


Figura 10. Clasificación ABC del inventario.

Nota. Diagrama de Pareto según % de inversión (Anexo 1). Elaboración propia.

Ante ello, para los artículos de la zona “A” que representan el 79.54% de la inversión, se debe programar un seguimiento sistemático continuo; así mismo, se debe elaborar un pronóstico de la demanda con el propósito de conocer su comportamiento para la toma de decisiones; por otra parte se debe evaluar los artículos con respecto al proveedor, esto con fines de asegurar la relación precio-calidad y asegurar los términos de abastecimiento.

Para los artículos de la zona “B” se debe programar un seguimiento moderado, revisiones cada cierto tiempo, con el fin de establecer un nivel de inventario óptimo, cabe resaltar que al representar un 15.28% de la inversión es vital establecer herramientas que den a conocer el comportamiento de la demanda, con el fin de crear oportunidades de mejora.

Por último, para la zona “C” que refleja apenas un poco más del 5% del dinero invertido es recomendable implementar una política de seguimiento del inventario cada cierto intervalo de tiempo, aunque representen el porcentaje más bajo de la inversión, no se debe descuidar ya que siguen reflejando una gran cantidad de artículos dentro del almacén y al tener poca demanda pueden generar costos innecesarios.

Dicho de otra manera para llevar un buen control de los inventarios se debe establecer estrategias sobre el manejo y control del inventario, desde la elaboración de la compra de artículos, esto con su anticipada evaluación de los proveedores buscando siempre la relación de los precios con la calidad y sobre todo que aseguren la fiabilidad del tiempo de entrega, por otro lado esta clasificación permite identificar productos defectuosos y obsoletos, a su vez crea oportunidad de identificar la ubicación precisa de los Sku y liberando espacios innecesarios.

Como sabemos es imprescindible que para una buena planificación del inventario sea necesario conocer el comportamiento de la demanda, para lo cual se pretende realizar un estudio de la demanda para ello fueron tomados como muestra, los artículos Mg-006-T, Ad-0404-H y Cn-0606. A través de un modelo de pronóstico WINTERS o Holt-Winters.

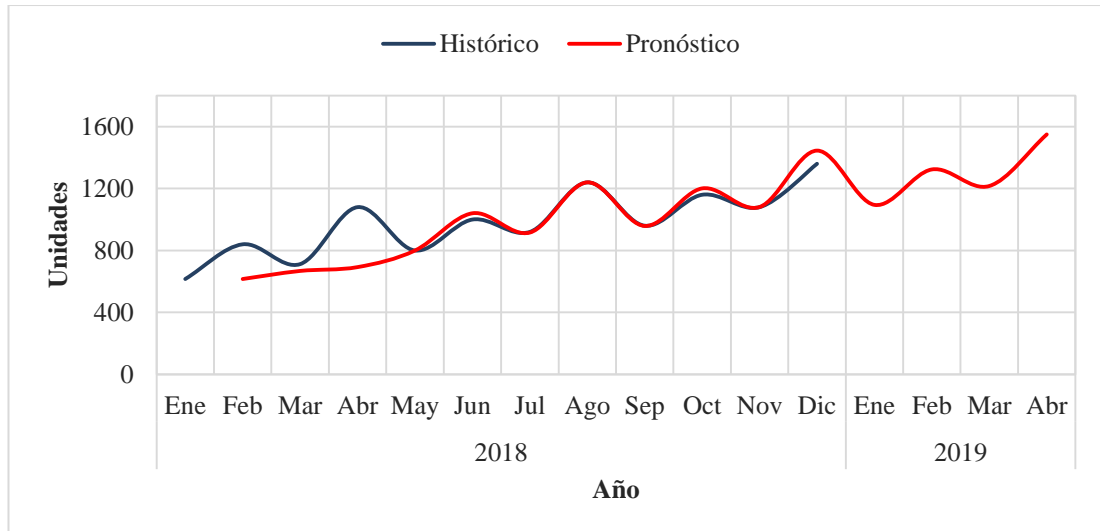


Figura 11. Pronóstico de la demanda del artículo Mg-0006-T

Nota. $L = 4$ (nivel de tiempo), $\alpha = 0.168$ (Nivel promedio de ventas), $\beta = 0.384$ (Tendencia), $\gamma = 0.825$ (Factor de estacionalidad), $MAD = 75$ (Desviación media absoluta). Anexo 8. Elaboración propia.

Según se muestra Figura 10 respecto al artículo Mg-0006-T, observamos un patrón repetible de incrementos y decrementos en las ventas con un comportamiento de tendencia creciente a través de todo el periodo analizado. Como bien muestran los datos para la proyección de ventas de los meses de enero a marzo para cubrir dicha demanda se debe considerar un stock de entre 1000 a 1500 unidades para satisfacer la posible oferta.

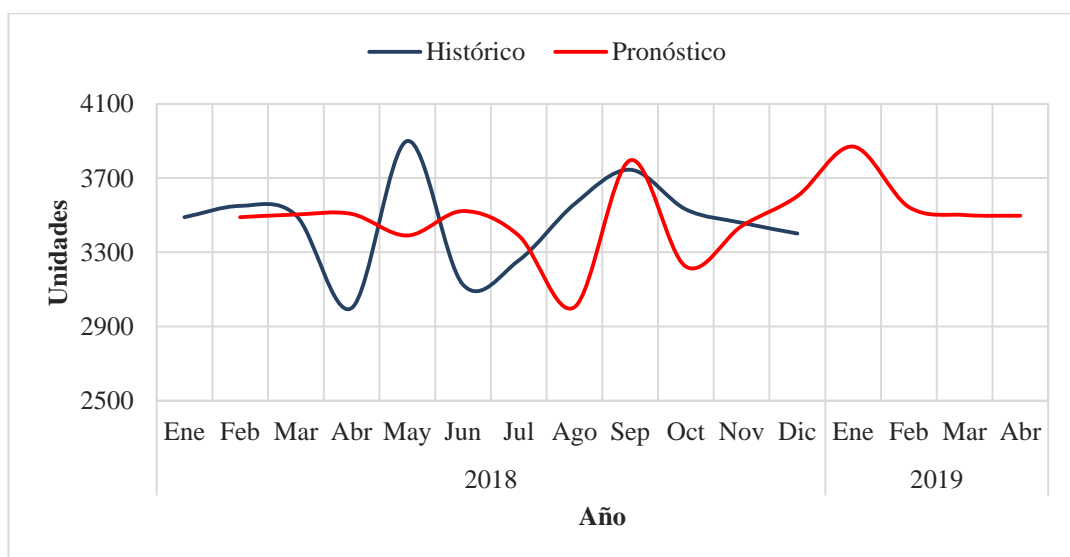


Figura 12. Pronóstico de la demanda del artículo Ad-0404-H

Nota. $L = 4$ (nivel de tiempo), $\alpha = 0.171$ (Nivel promedio de ventas), $\beta = 0.385$ (Tendencia), $\gamma = 0.814$ (Factor de estacionalidad), $MAD = 250$ (Desviación media absoluta). Anexo 9. Elaboración propia.

Con respecto a la Figura 11 observamos una serie de variaciones imprevisibles de las ventas, con un comportamiento de los datos de manera horizontal, con ciertos incrementos y decrementos a través del periodo. Para los meses pronosticados vemos que para cubrir una supuesta demanda de este producto en enero se debería tener un stock aproximado de 3700 unidades luego mantener esto entre los 3000 a 3500 unidades para los próximos meses.

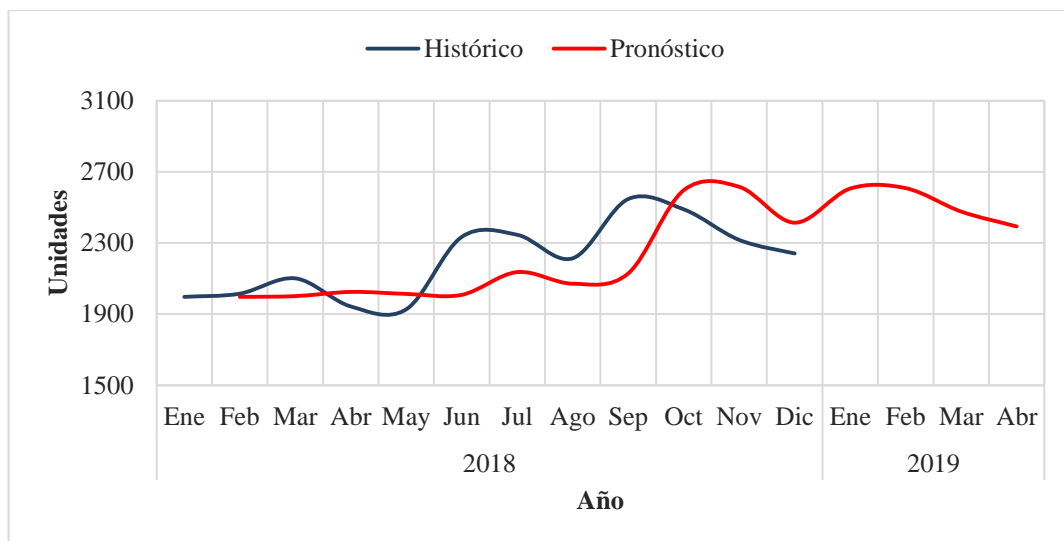


Figura 13. Pronóstico de la demanda del artículo Cn-0606-B

Nota. $L = 4$ (nivel de tiempo), $\alpha = 0.165$ (Nivel promedio de ventas), $\beta = 0.379$ (Tendencia), $\gamma = 0.815$ (Factor de estacionalidad), $MAD = 178$ (Desviación media absoluta). Anexo 10. Elaboración propia.

Por último, en el artículo Cn-0606-B (Figura 12), podemos ver una fluctuación de las ventas de manera casi horizontal, con ligera tendencia de crecimiento con pequeñas pautas de incrementos y decrementos durante el periodo analizado. Vemos que para los meses pronosticados la cantidad a estimar de stock que deberíamos tener en almacén es en promedio 2300 unidades.

Tomando en cuenta los pronósticos realizados anteriormente y los resultados para cada SKU, determinaremos la cantidad económica de pedido (EOQ). Para ello, realizaremos una serie de pasos comenzando con el detalle de los costos unitarios (Tabla 7) con el fin de facilitar los próximos cálculos correspondientes.

Tabla 8

Costos unitarios

Descripción	Mg-0006-T	Ad-0404-H	Cn-0606-B	
Costo de adquisición	2.55	9.16	8.08	Sol/unid
Costo de pedir	12.5	13.6	11.05	Sol/unid.
Tasa de mantener inventario (*)	22.00	22.00	22.00	%
Costo de mantener inventario (**)	0.56	2.01	1.78	Sol/unid.

Nota. Fuente: (*) de información de costos, compras/almacén. (**) Costo de pedir/tasa de mantener inventario. Elaboración propia.

Considerando los resultados del pronóstico de la demanda y haber determinado un promedio anual de las ventas de estos, empezaremos a realizar los respectivos cálculos teniendo en consideración los datos complementarios resultados de las ventas y tiempos de entrega del pedido (tabla 8), podemos evaluar los siguientes la cantidad a pedir.

Tabla 9

Datos básicos

Descripción	Mg-0006-T	Ad-0404-H	Cn-0606-B	
Demanda media anual	980	3460	2206	unid/año
Desviación de la demanda	218	246	209	unid/año
Lead Time medio	5	4	5	días
Desviación Lead Time	2	2	1	días
Nivel de seguridad	95	95	95	%
Días laborables	288	288	288	días

Nota. Demanda promedio de pronóstico de cada uno de los artículos. Tiempo de entrega según lo área de compra. Elaboración propia.

A partir de los datos mostrados en la Tabla 7 y Tabla 8, se logró determinar la cantidad óptima de pedido EOQ para cada producto (Tabla 9).

Tabla 10

Cantidad óptima de pedido

Descripción	Mg-0006-T	Ad-0404-H	Cn-0606-B	
EOQ Cantidad óptima de pedido	209	217	166	unid/pedido
Costo anual de pedido	58.61	216.85	146.85	Sol/año
Costo anual de mantener Invent.	58.62	218.62	147.52	Sol/año
Costo Total anual	117.23	435.47	294.37	Sol/año
Nº de pedidos al año	5	16	14	Pedidos/año
Tiempo entre cada pedido	58	18	21	Días
Periodo de consumo del EOQ	61	18	22	Días
Inventario de seguridad	11	33	11	unidades
Punto de reorden	25	72	42	unidades

Nota. Elaboración propia.

Como bien se observa, en los resultados de la Tabla 9, las cantidades optimas a pedir es de 209, 217 y 166 unidades respectivamente para cada artículo, en el supuesto es interesante tener en cuenta la cantidad de pedidos que se hacen por año, la toma de decisiones es fundamental, en este punto, el encargado debe manejar cierta variables pata apearse a lo estimado o no. Si pone al costo por delante de la satisfacción de la oferta o viceversa.

Es por ello que de los resultados obtenidos se realizó un análisis de sensibilidad del costo total ante cambios de la cantidad de pedido que se realice para cada uno delos tres articulo elegidos para esta investigación. Hay que tener en cuenta que el costo mínimo total depende del punto de intersección donde cruzan las líneas de costo de mantener inventario y costo de pedir, es decir que si se logra obtener la ecuación, costo de mantener inventario igual al costo de pedir, se encontraría el EOQ (la cantidad optima a pedir).

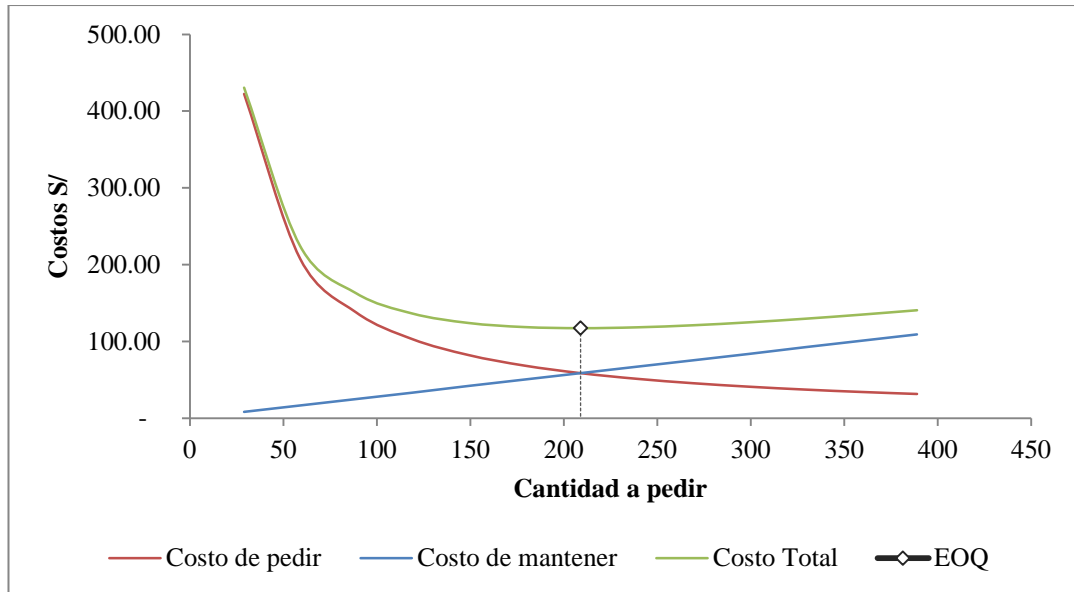


Figura 14. Costos de total de inventario Mg-0006-T

Nota. Fuentes Anexo 11. Elaboración propia.

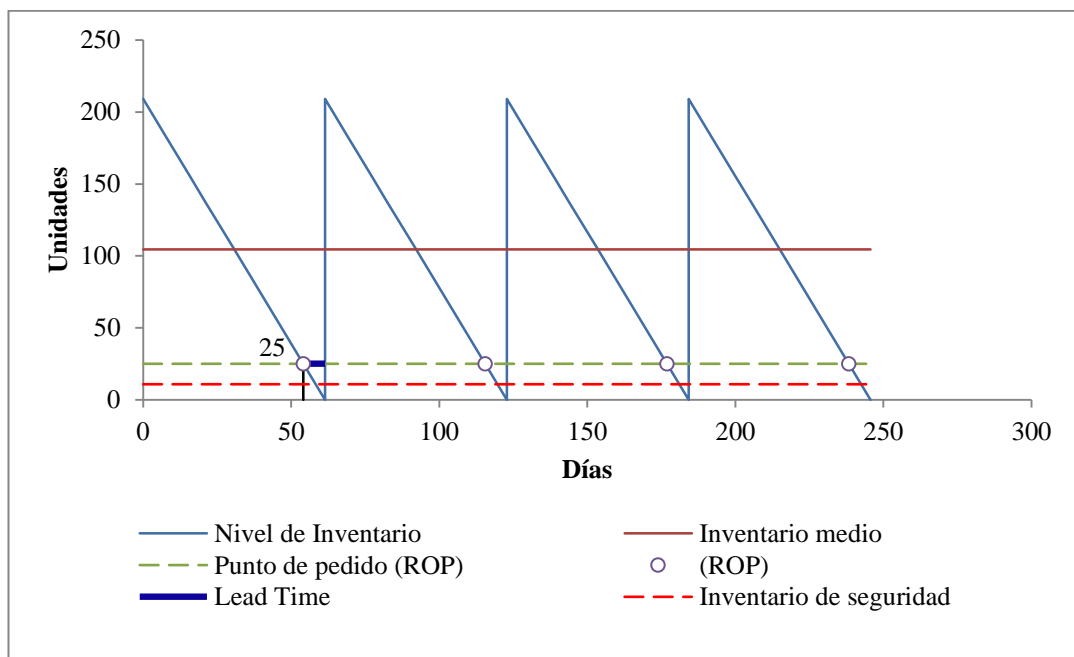


Figura 15. Punto de reorden Mg-0006-T

Nota. Elaboración propia.

Según se muestra en la Figura 13 es que el costo mínimo de realizar un pedido de 209 unidades costaría alrededor de S/ 117.23 por otro lado la Figura 14 muestra que al aproximarse un stock reducido de 25 unidades se debe planificar la compra del artículo, considerando un lead time de 5 días, para no generar roturas de stock.

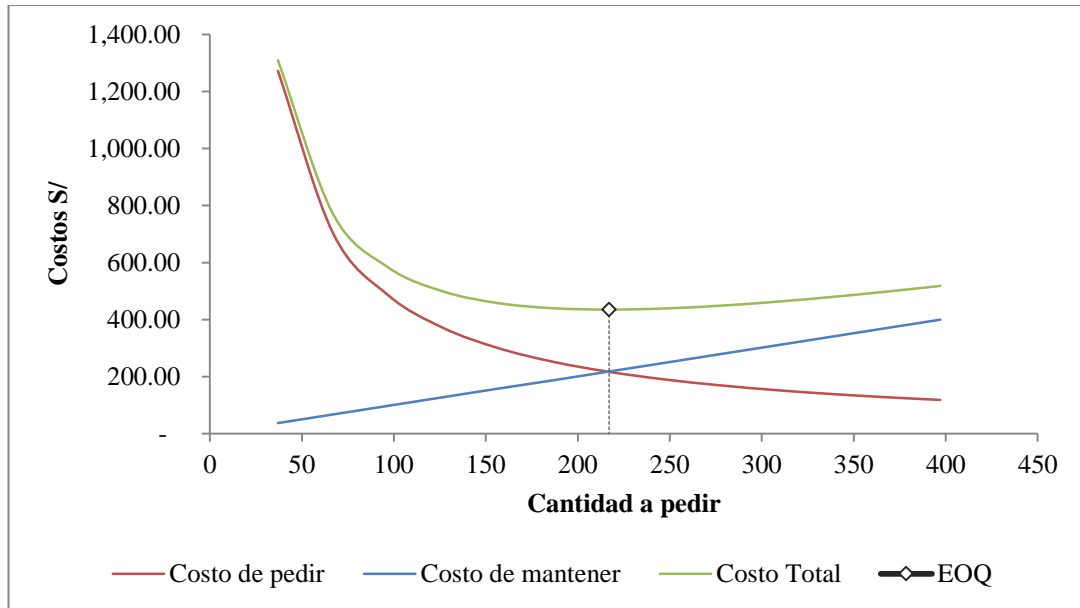


Figura 16. Costos de total de inventario Ad-0404-H

Nota. Fuentes Anexo 11. Elaboración propia.

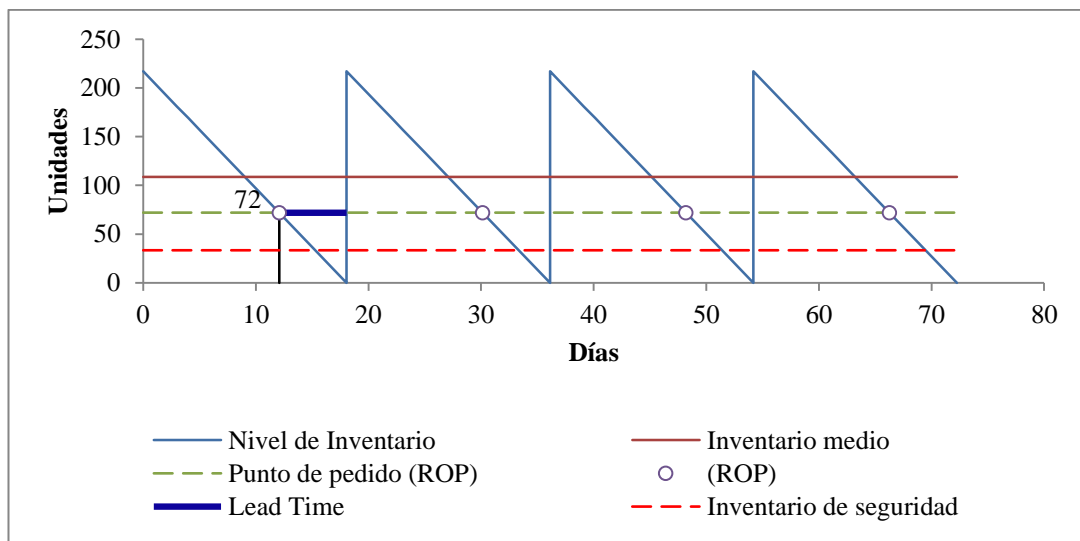


Figura 17. Punto de reorden Ad-0404-H

Nota. Elaboración propia.

Para este artículo el punto de intersección de pedir 217 unidades generaría un costo de S/ 435.30 (Figura 15) mientras que en la Figura 16 podemos observar la simulación del comportamiento de este artículo, donde indica el plan de realizar la compra del artículo es de 72 unidades teniendo en cuenta un tiempo de entrega de 5 días.

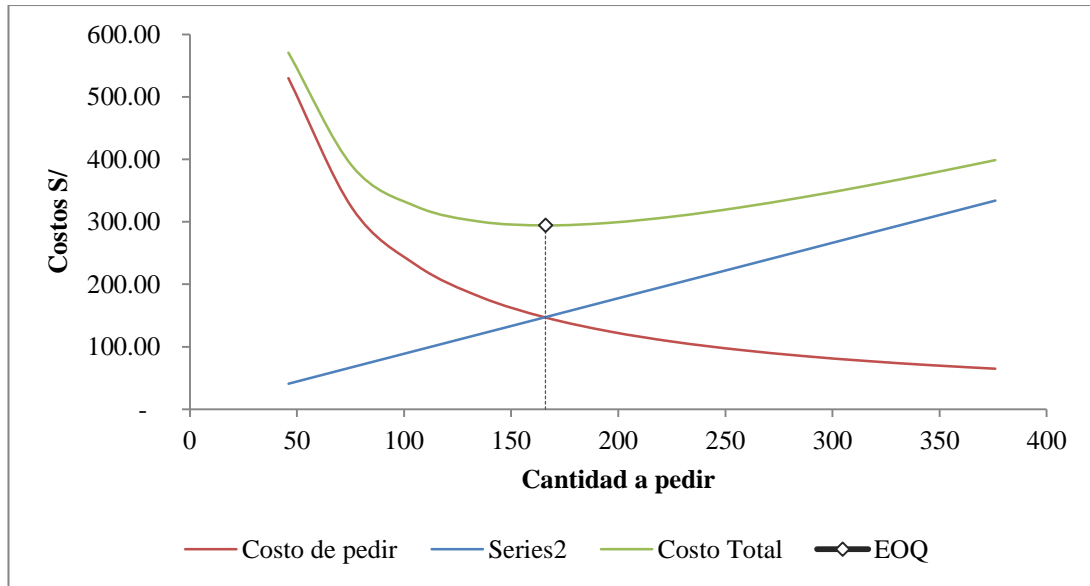


Figura 18. Costos de total de inventario Cn-0606-B

Nota. Fuentes Anexo 11. Elaboración propia

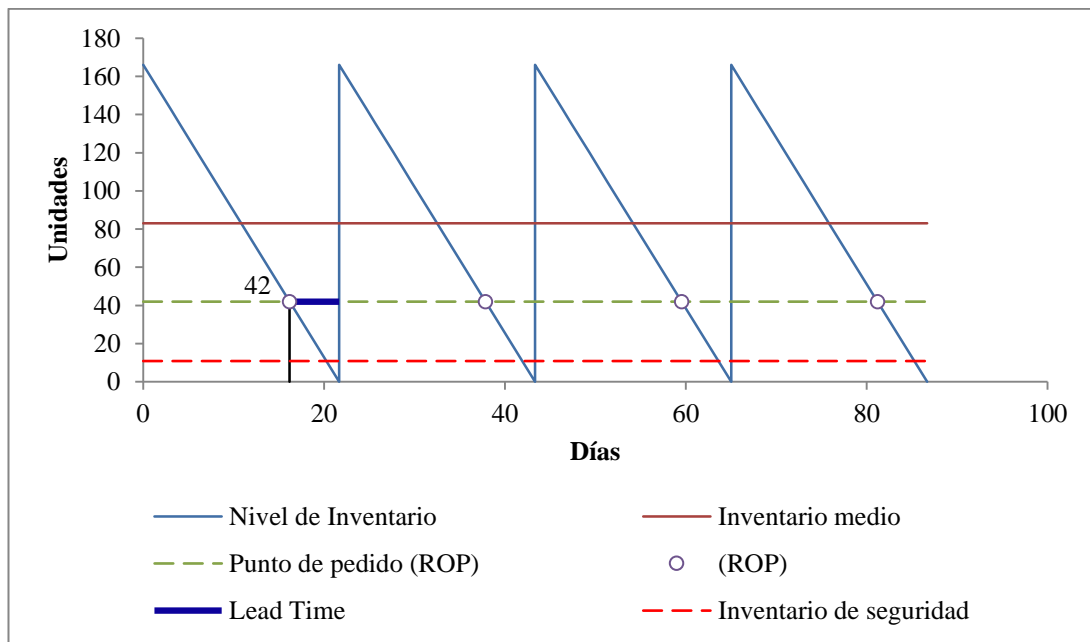


Figura 19. Punto de reorden Cn-0606-B

Nota. Elaboración propia

Por último, tenemos al artículo Cn-0606-B, con un EOQ de 166 unidades que costaría alrededor de S 295.00 (Figura 17). Vemos que lead time para este caso es de 4 días, mientras el punto en que se debería hacer los pedidos es cuando se encuentre un stock mínimo de 42 unidades (Figura 18).

En cuanto a no realizarse una gestión con los proveedores para mejorar los inventarios se propone implementar una homologación de proveedores o una selección del proveedor tomando en cuenta criterios fundamentales (Anexo 12).

Tabla 10.

Según se muestra en el gráfico es que el costo mínimo total depende del punto de intersección donde cruzan las líneas de costo de mantener inventario y costo de pedir, es decir que si se logra obtener la ecuación Costo de mantener inventario = Costo de pedir, se encontraría EOQ (la cantidad óptima a pedir).

Tabla 11

Evaluación de proveedores.

Criterios	Peso %	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		propuesta	puntaje	propuesta	puntaje	propuesta	puntaje
C1	0.033	alta	5	medio	3	alta	5
C2	0.210	< 3 meses	10	< 3 meses	10	< 3 meses	15
C3	0.077	alta	5	medio	3	alta	5
C4	0.056	medio	3	medio	3	alta	5
C5	0.379	115.02	6	102.13	10	107.23	8
C6	0.076	alta	5	medio	3	alta	5
C7	0.020	alta	5	alta	5	alta	5
C8	0.150	alta	5	baja	1	medio	3
Resultados Totales			6.31		6.86		7.93

Nota. Relación de los pesos (Anexo 12). Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 10, según los criterios analizados y puntualizados, el proveedor con mejor puntuación es el proveedor 3 (7.93) así se puede asegurar una gestión de calidad ya que mejora la cadena de abastecimiento asegurándose con proveedores fiables.

3.3. Evaluación antes y después de la planificación de la demanda

Ante las diferentes herramientas aplicadas en esta investigación, podemos hacer un comparativo con los nuevos resultados. Tal y como se muestra en la Figura 19.

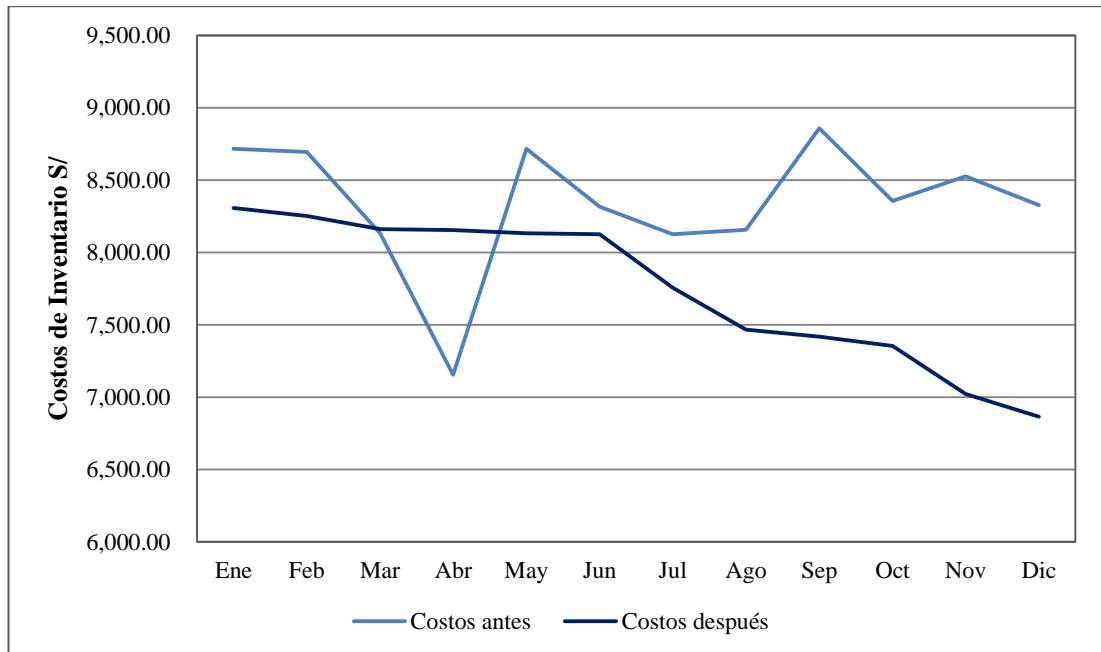


Figura 20. Costos de inventario 2018-2019

Nota. Fuente: Anexo 13. Elaboración propia

Como también se evidencia en la Figura 20, vemos los márgenes de beneficio.

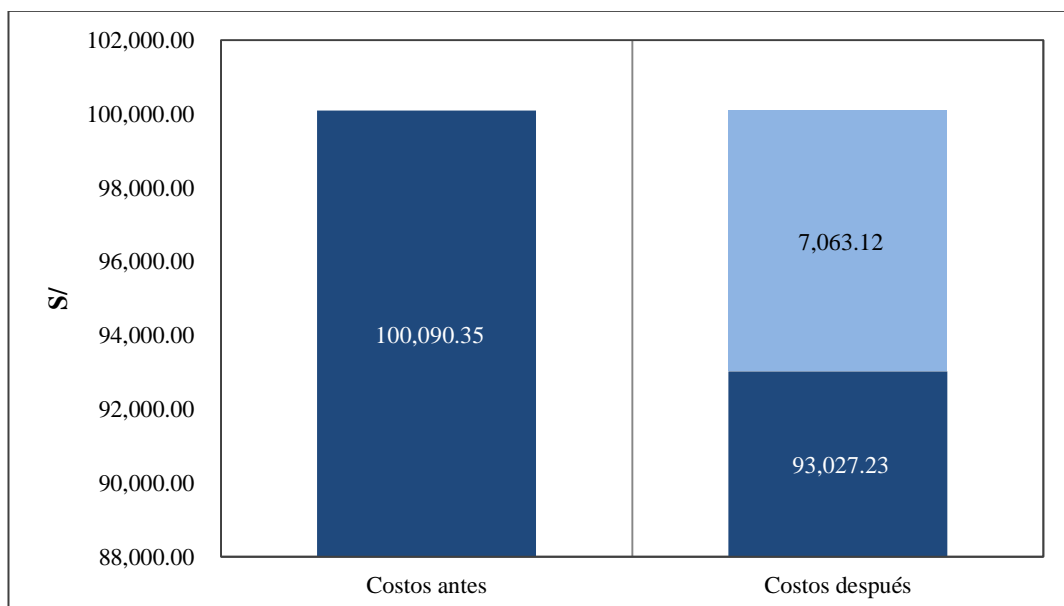


Figura 21. Comparativo antes y después

Nota. Fuente Anexo 13. Elaboración propia

Tras ello, podemos estimar el porcentaje de ahorro:

$$\frac{\text{antes} - \text{depués}}{\text{después}} \times 100$$

$$\frac{93,027.23 - 100,090.35}{100,090.35} = -7.06\%$$

Evaluamos los costos totales de inventario de año 2018 y 2019 con y sin planificación de la demanda. Determinando una diferencia de S/ 7,063.12 que equivale a un ahorro de 7.06% para el año 2019.

3.4. Comprobación de la hipótesis general

Se presenta dos grupos de datos, los costos de inventario antes y después de la planificación de la demanda, para poder realizar la comprobación de la hipótesis.

Tabla 12

Estadísticos descriptivos de los costos

Muestras	n	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mín.	Máx.	Media	Desv. típica
Costos-pre	12	0	12	7154.458	8857.996	8340.862	451.584
Costos-post	12	0	12	6866.340	8308.700	7752.269	508.485

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con la hipótesis general de la investigación, “La planificación de la demanda impacta en los costos de inventario en una empresa de autopartes y ferretería”. Se formuló las hipótesis nula y alternativa, con la finalidad que a partir de los resultados rechazar o aceptar la hipótesis nula H0.

H0: Costos de inventario después de la planificación < Costos de inventario antes de la planificación.

H1: Costos de inventario después de la planificación \geq Costos de inventario antes de la planificación.

Para poder procesar las muestras se utilizó Excel para comprobar si hubo o no una diferencia significativa entre los costos Post y Pre y si este resultado significa un impacto en los costos de inventario. Para ello se realizó una prueba t emparejada.

Tabla 13

Resultados estadísticos

Alfa	:	0.05	Nivel de significancia
Valores atípicos	:	incluidos	
Diferencia esperada	:	μ_0	
Media de diferencias x d :	:	-588.59	
Tamaño de muestra	:	12	
Desviación estándar de las diferencias	:	718.51	
Oblicuidad	:	0.652598	potencialmente simétrico (z = 1)
P-val. Normalidad	:	0.3287	(Prueba de Shapiro Wilk)

Nota. Elaboración propia.

Validación e interpretación de la prueba t de muestra pareada, utilizando distribución T (DF = 11) (cola derecha).

Con respecto a la hipótesis, se acepta H0, dado que el valor $p > \alpha$, El promedio de la muestra de los costos después de la gestión menos los costos antes de la gestión se consideran menor o igual que μ_0 .

El valor p es igual a 0.991926, ($p(x \leq t) = 0.00807359$). Esto significa que si rechazamos H0, la posibilidad de error tipo I (rechazar un H0 correcto) sería demasiado alta: 0.9919 (99.19%). Cuanto mayor es el valor p, más admite H0.

Con respecto a las estadísticas la prueba t es igual a -2.837734, está en el rango aceptado de valor crítico del 95%: $[-\infty; 1.7959]$. $x = -588.59$, está en el rango aceptado del 95%: $[-\infty; 372.5000]$.

El tamaño del efecto estandarizado observado es grande (0,82). Esto indica que la magnitud de la diferencia entre la media y μ_0 es grande.

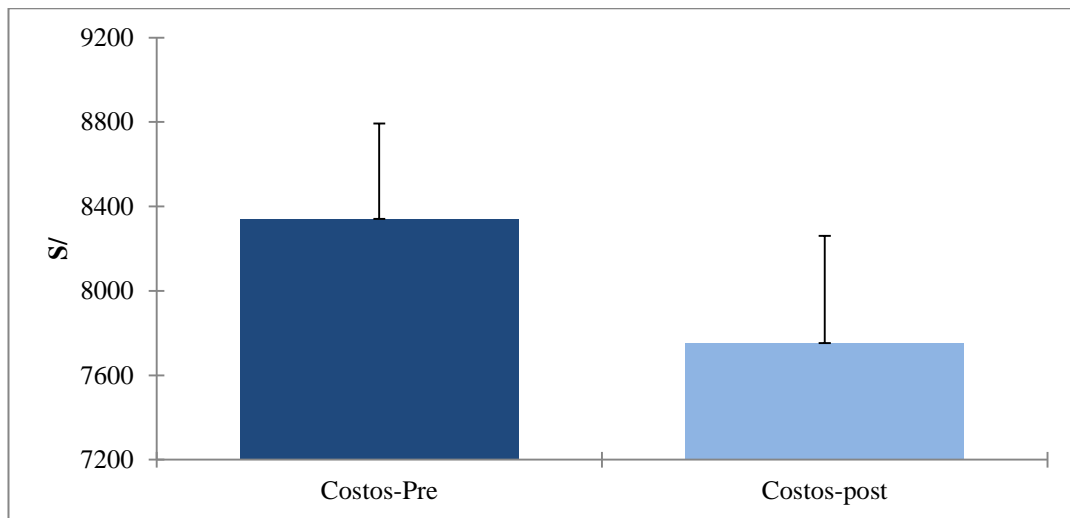


Figura 22. Medias y desviación típica Costos-pre.

Nota. Elaboración propia.

Tal y como se muestra en la Figura 21 podemos darnos cuenta de la reducción de los costos de inventario, antes y después de la planificación de la demanda.

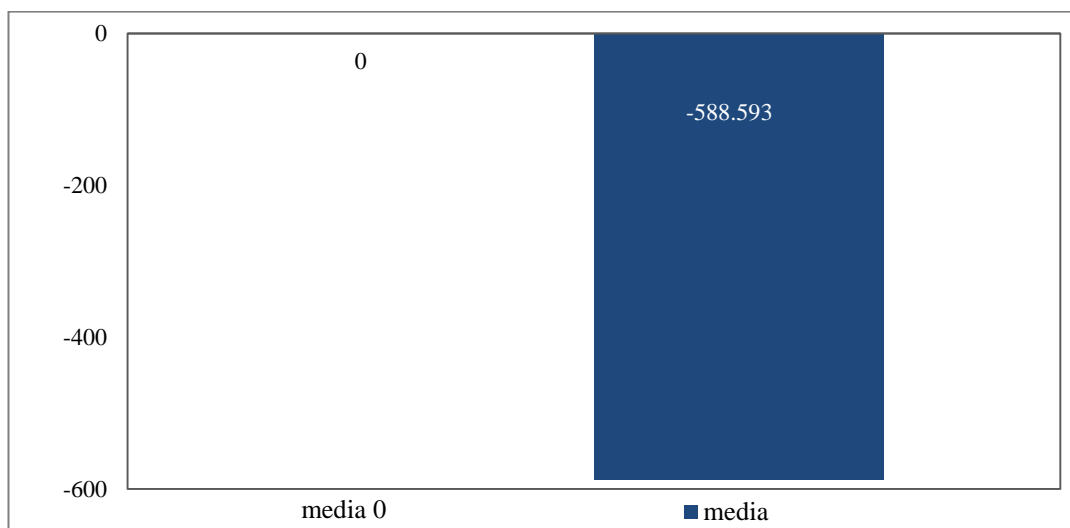


Figura 23. Muestra pareada t-test, después menos antes.

Nota. Elaboración propia.

Evidentemente la reducción promedio por mes es de S/ 588.59 con la planificación de la demanda, lo que generó una reducción total de S/7,063.12 al final de año (Figura 22).

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

5.1. Conclusiones

La planificación de la demanda impacta de manera positiva en los costos de inventario de la empresa de autopartes y ferretería, reduciéndolo en un margen de 7.06%

El diagnóstico de la situación actual de la empresa, permite identificar 9 causas raíces, de las cuáles 4 de ellas corresponden al 73% del impacto en el problema, siendo las principales elaboración de órdenes de pedido de artículos basados en intuición (C1) con 21.6% compras de inventario no sujetas a la unidades en existencia (C6) con 19.6% demasiado inventario en el almacén (C4) con 16.7% y por último el de no realizarse una gestión con los proveedores para mejorar los inventarios (C1) representado por un 15.7%.

Se implementó un diagrama de Pareto (ABC), el cual permitió clasificar los artículos almacenados por porcentaje de inversión, obteniendo 52 elementos en la zona “A”, 43 en la zona “B” y en la zona “C” 49; también realizo un pronóstico de la demanda, el cual permitió determinar la una posible demanda futura para los 3 artículos estudiados; otro desarrollo, fue implementar la cantidad optima a pedir, determinando así, 209 para Mg-0006-T, 217 de Ad-0404-H y 106 Cn-0606-B unidades por pedido. Finalmente, la homologación de proveedor dando a conocer la mejor puntuación con 7.93 correspondiente al tercer proveedor.

Los costos de inventario en la empresa de autopartes y ferretería, luego de aplicar la planificación de la demanda se redujo a S/ 7, 063.12

REFERENCIAS

- Ancco, A. (2015) *“Propuesta de mejora en la gestión de abastecimiento y comparas en la empresa importadora JET IMPORT S.A.C.”* Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. Lima. Perú. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Cárdenas, M. (2015) *“Mejora en el proceso de compras y venas de repuestos en la empresa laboratorios Diésel Senatinos S.A.”* Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. Lima. Perú. Universidad de Lima.
- Carmona, M. & Rivas, M. (2010) *“Desarrollo de un modelo de sistema integrado de gestión mediante un enfoque basado en procesos”*. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIV .Congreso de Ingeniería de Organización. Donostia. España.
- Causado, Edwin (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, vol. 14, No. 27 pp. 163-178 ISSN 1692 - 3324.
- Carro, R. & Gonzáles, D. (2013) Gestión de Stocks. Facultad de ciencias económicas y sociales. Universidad Nacional del Mar del Plata.
- Chávez, J. & Mejía, E. (2016) *“Influencia de un sistema de gestión de almacenes y distribución, para optimizar tiempos de entrega en la empresa distribuciones don TEO S.A.C.”*. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. Trujillo. Perú. Universidad Privada del Norte.
- Félix, J., Beltrán, Luz., Flores, R., & González, E. (2018) *“Administración de procesos de ventas y refacciones en una empresa automotriz de la región”*. Área de consultoría, Instituto Tecnológico de Sonora. Sonora, México.
- González, J. (2018) Practicas de aseguramiento de la calidad y la fiabilidad de los proveedores: Algunas observaciones en la industria de la automoción. Universidad de Salamanca. Recuperado de: http://www.pymesonline.com/uploads/tx_icticontent/proveedores.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006) *“Metodología de la Investigación”* Cuarta edición. México. Mc Graw-Hill.

- Leo, L. (2015) “*Análisis y propuesta de mejora en la planificación de la demanda, gestión de inventarios y almacenes en una empresa comercializadora de autopartes*”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Lima. Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Maguiña, O. (2016) El Método e pronóstico Holt-Winters. Magnament Technology. Recuperado de: <https://administration21.files.wordpress.com/2017/01/pronc3b3sticos-holt-winters-omr-nov2016.pdf>
- Martin, R. (2006) Gestión de inventarios y compras. Programa de Operaciones y Logística. Escuela de Organización Industrial (EOI). España. Recuperado de: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45152/componente45150.pdf
- Monterroso, E. (1999). El Gráfico ABC como técnica de Gestión de Inventarios. Curso de Administración de Operaciones. Departamento de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Lujan. Argentina. Recuperado de: <http://www.ope20156.unlu.edu.ar/pdf/abc.pdf>
- Neteris (2019). Consultoría de Gestión y Sistemas de Información. Recuperado de: <https://neteris.com/consultoria-tecnologica/quienes-somos-sistemas-de-informacion/>
- Nuño, P. (2017) Costos Operativos. Emprnde pyme.net. Recuperado de: <https://www.emprendepyme.net/costes-operativos.html>
- Ortecho, K. (2011) “*Propuesta de mejora en el proceso de distribución de una empresa de aceites y grasas lubricantes*”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Lima. Perú. Universidad Científica del Perú.
- Páez, T & Alandette, Y. (2013). *Propuesta de un plan de mejora para el almacén de materia prima de la empresa Stan Home panamericana con la finalidad de aumentar la confiabilidad de la información de inventario*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Facultad De Ingeniería. Universidad José Antonio Páez. República Bolivariana De Venezuela.
- Palomino, J., Peña, J., Zevallos, G. & Orizano, L. (2015) “*Metodología de la Investigación*”. Primera edición. Lima. Editorial San Marcos.

Riofrio, Y. (2016) “*Análisis de oferta y demanda y su incidencia en determinar los precios en bienes y servicios de la economía*” Tesis para obtener el título de Economista. Machala. Ecuador. Universidad Técnica de Machala.

Silva, G. (2016) “*Propuesta de Mejora para reducir los costos operacionales en el almacén de repuestos de la Empresa de Transportes Uceda SAC*” Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Trujillo. Perú. Universidad Privada del Norte.

Zapata, J. (2014) Fundamentos de la Gestión de Inventarios. Institución Universitaria Esumer. Medellín Colombia. Recuperado de:
[https://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentos delagestiondeinventarios.pdf](https://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentos%20delagestiondeinventarios.pdf)

El formato de la tesis, las citas y las referencias se harán de acuerdo con el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association, sexta edición, los cuales se encuentran disponibles en todos los Centros de Información de UPN, bajo la siguiente referencia:

Código: 808.06615 APA/D

También se puede consultar la siguiente página web:

<http://www.apastyle.org/learn/tutorials/index.aspx>

En las tesis de la Facultad de Salud (excepto Psicología), podrá utilizarse el estilo de cita Vancouver.

ANEXOS

Anexo 1

Selección de la muestra

Cantidad de SKU		144	Total de Inversión			425,362.73		
Cód	Demanda	P. Unit. (\$)	Inversión (\$)	I. Acum. (\$)	I. Acum. %	Zona	%	
Mg-0006-T	9050	3.33	30,097.71	30,097.71	7.08%	A		
Ad-0404-H	865	33.06	28,596.90	58,694.61	13.80%	A		
Cn-0606-B	500	56.78	28,390.00	87,084.61	20.47%	A		
I-br-017	3500	4.07	14,259.00	101,343.61	23.83%	A		
I-br-003	128	105.00	13,440.00	114,783.61	26.98%	A		
I-br-135	3500	3.73	13,067.46	127,851.07	30.06%	A		
I-br-143	750	17.33	13,001.19	140,852.26	33.11%	A		
I-br-002	2000	5.32	10,640.00	151,492.26	35.61%	A		
I-br-141	1500	6.60	9,896.10	161,388.35	37.94%	A		
I-br-101	3500	2.10	7,333.20	168,721.55	39.67%	A		
I-br-011	850	8.23	6,995.50	175,717.05	41.31%	A		
I-br-022	1000	6.55	6,547.66	182,264.71	42.85%	A		
I-br-137	45	139.68	6,285.60	188,550.31	44.33%	A		
I-br-032	1500	3.72	5,587.20	194,137.51	45.64%	A		
I-br-099	3000	1.84	5,517.36	199,654.87	46.94%	A		
I-br-012	54	98.74	5,331.96	204,986.83	48.19%	A		
I-br-008	2000	2.65	5,300.00	210,286.83	49.44%	A		
I-br-131	2000	2.64	5,276.78	215,563.61	50.68%	A		
I-br-140	600	8.71	5,223.10	220,786.71	51.91%	A		
I-br-139	80	61.92	4,953.95	225,740.66	53.07%	A		
I-br-133	105	45.89	4,818.45	230,559.11	54.20%	A		
I-br-130	3500	1.37	4,792.38	235,351.49	55.33%	A		
I-br-028	1200	3.96	4,749.12	240,100.61	56.45%	A		
I-br-014	350	13.25	4,639.03	244,739.64	57.54%	A		
I-br-109	12	385.56	4,626.67	249,366.31	58.62%	A		
I-br-125	150	28.44	4,265.78	253,632.09	59.63%	A		
I-br-016	15	282.80	4,241.97	257,874.05	60.62%	A	79.54%	
I-br-142	900	4.66	4,190.40	262,064.45	61.61%	A		
I-br-007	100	41.48	4,147.74	266,212.19	62.58%	A		
I-br-100	5	822.70	4,113.50	270,325.69	63.55%	A		
I-br-051	1500	2.68	4,015.80	274,341.49	64.50%	A		
I-br-015	10	386.52	3,865.25	278,206.74	65.40%	A		
I-br-108	10	385.56	3,855.56	282,062.29	66.31%	A		
I-br-111	5	740.61	3,703.07	285,765.36	67.18%	A		
I-br-039	3550	1.04	3,691.43	289,456.80	68.05%	A		
I-br-124	280	13.09	3,666.51	293,123.30	68.91%	A		
I-br-005	4800	0.70	3,357.23	296,480.53	69.70%	A		
I-br-075	1000	3.35	3,352.24	299,832.77	70.49%	A		
I-br-132	85	37.90	3,221.30	303,054.08	71.25%	A		
I-br-118	2500	1.24	3,103.45	306,157.53	71.98%	A		
I-br-013	3000	1.03	3,103.19	309,260.71	72.71%	A		
I-br-023	3500	0.85	2,975.00	312,235.71	73.40%	A		
I-br-114	8	359.89	2,879.15	315,114.86	74.08%	A		
I-br-127	150	18.98	2,847.57	317,962.43	74.75%	A		
I-br-116	8	352.39	2,819.14	320,781.57	75.41%	A		
I-br-112	2500	1.05	2,619.00	323,400.57	76.03%	A		
I-br-110	35	74.50	2,607.57	326,008.14	76.64%	A		
I-br-097	3	841.96	2,525.88	328,534.02	77.24%	A		
I-br-117	100	25.11	2,510.71	331,044.72	77.83%	A		
I-br-089	2000	1.24	2,483.20	333,527.92	78.41%	A		
I-br-025	9	269.90	2,429.08	335,957.00	78.98%	A		
I-br-045	8	298.51	2,388.06	338,345.06	79.54%	A		

I-br-049	600	3.58	2,145.48	340,490.55	80.05%	B	
I-br-123	890	2.41	2,143.75	342,634.29	80.55%	B	
I-br-095	5	422.48	2,112.39	344,746.68	81.05%	B	
I-br-027	760	2.64	2,005.21	346,751.89	81.52%	B	
I-br-034	150	12.89	1,932.76	348,684.64	81.97%	B	
I-br-091	15	128.00	1,920.02	350,604.66	82.42%	B	
I-br-058	520	3.65	1,896.54	352,501.21	82.87%	B	
I-br-018	305	5.82	1,775.10	354,276.31	83.29%	B	
I-br-134	12	147.83	1,773.94	356,050.24	83.71%	B	
I-br-098	25	70.13	1,753.37	357,803.61	84.12%	B	
I-br-048	2	853.60	1,707.20	359,510.81	84.52%	B	
I-br-073	900	1.89	1,704.10	361,214.91	84.92%	B	
I-br-037	960	1.72	1,652.08	362,866.99	85.31%	B	
I-br-074	850	1.89	1,607.78	364,474.77	85.69%	B	
I-br-122	36	44.17	1,590.12	366,064.89	86.06%	B	
I-br-106	200	7.76	1,552.00	367,616.89	86.42%	B	
I-br-020	85	18.12	1,540.04	369,156.93	86.79%	B	
I-br-009	750	2.05	1,538.77	370,695.69	87.15%	B	
I-br-119	9	170.14	1,531.26	372,226.95	87.51%	B	
I-br-085	1000	1.51	1,513.20	373,740.15	87.86%	B	
I-br-121	350	4.23	1,480.22	375,220.37	88.21%	B	
I-br-056	3	493.30	1,479.91	376,700.28	88.56%	B	15.28%
I-br-083	750	1.97	1,478.51	378,178.79	88.91%	B	
I-br-070	200	7.21	1,441.35	379,620.14	89.25%	B	
I-br-138	62	23.24	1,440.95	381,061.10	89.58%	B	
I-br-103	18	79.35	1,428.23	382,489.33	89.92%	B	
I-br-104	12	113.16	1,357.88	383,847.20	90.24%	B	
I-br-060	10	135.00	1,350.00	385,197.20	90.56%	B	
I-br-086	300	4.44	1,332.57	386,529.77	90.87%	B	
I-br-030	9	147.96	1,331.62	387,861.39	91.18%	B	
I-br-065	2	665.81	1,331.62	389,193.01	91.50%	B	
I-br-115	9	143.89	1,294.97	390,487.98	91.80%	B	
I-br-107	20	64.31	1,286.22	391,774.20	92.10%	B	
I-br-129	18	70.45	1,268.11	393,042.31	92.40%	B	
I-br-120	150	8.19	1,228.02	394,270.33	92.69%	B	
I-br-035	85	14.36	1,220.26	395,490.59	92.98%	B	
I-br-072	400	3.02	1,208.04	396,698.63	93.26%	B	
I-br-078	500	2.33	1,164.00	397,862.63	93.53%	B	
I-br-040	280	4.05	1,133.48	398,996.10	93.80%	B	
I-br-041	500	2.26	1,127.57	400,123.68	94.07%	B	
I-br-063	800	1.36	1,086.40	401,210.08	94.32%	B	
I-br-052	2	542.27	1,084.54	402,294.62	94.58%	B	
I-br-081	5	207.84	1,039.20	403,333.82	94.82%	B	
I-br-144	35	28.78	1,007.24	404,341.06	95.06%	C	
I-br-102	20	49.94	998.71	405,339.77	95.29%	C	
I-br-004	186	5.24	973.98	406,313.75	95.52%	C	
I-br-050	1000	0.93	931.20	407,244.95	95.74%	C	
I-br-026	5	185.41	927.03	408,171.98	95.96%	C	
I-br-029	2850	0.32	912.00	409,083.98	96.17%	C	
I-br-046	4	221.35	885.38	409,969.36	96.38%	C	
I-br-096	6	140.60	843.57	410,812.94	96.58%	C	
I-br-126	9	93.31	839.83	411,652.76	96.78%	C	
I-br-062	6	139.02	834.12	412,486.88	96.97%	C	
I-br-057	10	73.23	732.31	413,219.20	97.15%	C	
I-br-077	2	364.83	729.66	413,948.85	97.32%	C	
I-br-105	9	78.67	708.04	414,656.89	97.48%	C	
I-br-088	10	69.84	698.40	415,355.29	97.65%	C	
I-br-047	10	62.17	621.65	415,976.94	97.79%	C	
I-br-038	6	103.06	618.39	416,595.33	97.94%	C	

I-br-033	12	41.73	500.78	417,096.12	98.06%	C	
I-br-128	300	1.65	494.98	417,591.10	98.17%	C	
I-br-021	12	38.98	467.74	418,058.84	98.28%	C	
I-br-094	7	62.17	435.16	418,494.00	98.39%	C	
I-br-093	9	46.56	419.04	418,913.04	98.48%	C	
I-br-084	8	50.25	401.96	419,315.00	98.58%	C	
I-br-054	5	77.47	387.34	419,702.34	98.67%	C	
I-br-090	8	47.49	379.93	420,082.27	98.76%	C	
I-br-036	3	121.11	363.33	420,445.60	98.84%	C	5.18%
I-br-061	4	87.20	348.81	420,794.41	98.93%	C	
I-br-113	14	24.02	336.35	421,130.76	99.01%	C	
I-br-064	3	103.05	309.14	421,439.90	99.08%	C	
I-br-043	145	1.99	288.05	421,727.95	99.15%	C	
I-br-076	3	91.57	274.70	422,002.66	99.21%	C	
I-br-080	4	65.30	261.20	422,263.86	99.27%	C	
I-br-031	4	62.94	251.74	422,515.60	99.33%	C	
I-br-082	2	125.23	250.46	422,766.06	99.39%	C	
I-br-055	1200	0.20	239.50	423,005.56	99.45%	C	
I-br-092	15	15.93	239.02	423,244.59	99.50%	C	
I-br-019	100	2.11	210.92	423,455.50	99.55%	C	
I-br-042	14	14.68	205.46	423,660.96	99.60%	C	
I-br-044	15	13.50	202.55	423,863.51	99.65%	C	
I-br-069	6	28.90	173.39	424,036.90	99.69%	C	
I-br-053	15	11.41	171.18	424,208.08	99.73%	C	
I-br-136	15	11.41	171.11	424,379.19	99.77%	C	
I-br-024	15	10.45	156.70	424,535.88	99.81%	C	
I-br-071	8	16.96	135.64	424,671.53	99.84%	C	
I-br-066	10	13.31	133.08	424,804.61	99.87%	C	
I-br-067	10	12.17	121.70	424,926.31	99.90%	C	
I-br-079	6	18.98	113.89	425,040.20	99.92%	C	
I-br-068	2	55.89	111.78	425,151.98	99.95%	C	
I-br-087	6	17.85	107.09	425,259.07	99.98%	C	
I-br-059	8	12.96	103.66	425,362.73	100.00%	C	

Zona	N° Elementos	% Artículos	% Art. Acum.	% Inversión	% I. Acum.
A	52	36.1%	36.1%	79.54%	79.54%
B	43	29.9%	66.0%	15.28%	94.82%
C	49	34.0%	100.0%	5.18%	100.00%
Total	144	100.0%		100.00%	

Guía de entrevista (compra/almacén)

Guía de Entrevista	
Fecha : 12/02/2019	Duración : 9:30am a 10.40am
Entrevistador : Alex Ramirez Emilio Medina	Entrevistado : Encargados del área de compras y almacén
Area : Almacén/compras	
<p>1 ¿Actualmente cómo considerarías la coordinación entre las áreas de almacén y compras?</p> <hr/>	
<p>2 ¿Según a criterio propio crees que el inventario almacenado es adecuado, para afrontar las demandas?</p> <hr/>	
<p>3 ¿Consideras que existe una disponibilidad de inventario adecuado?</p> <hr/>	
<p>4 ¿Existe conocimiento de los costos de inventario y que tanto repercute en los intereses rentables de la empresa?</p> <hr/>	
<p>5 ¿Existe actualmente un proceso definido para la realización de las compras, consideras que está bien o crees que tiene que modificarse?</p> <hr/>	
<p>6 ¿La manera de gestionar y controlar el inventario actualmente es eficiente?</p> <hr/>	
<p>7 ¿Qué tan importante considerarías la relación con los proveedores con respecto a tener un correcto abastecimiento de los artículos?</p> <hr/>	
<p>8 ¿Qué tan influyente crees que sea el personal en el manejo del inventario y como calificarías la capacidad de ellos en esta labor?</p> <hr/>	

Anexo 3

Resultados de la entrevista (compra/almacén)

Item	Componente evaluado	Compras		Almacén		Total	
		%Obtenido	%Por Mejorar	%Obtenido	%Por Mejorar	%Obtenido	%Por Mejorar
1	Estado de la relacion entre las areas de Almcen y compras	63.24%	36.76%	55.36%	44.64%	59.30%	40.70%
2	Percepcion internay propia del inventario	70.16%	29.84%	53.23%	46.77%	61.69%	38.31%
3	Nivel de disponibilidad del inventario	83.65%	16.35%	56.73%	43.27%	70.19%	29.81%
4	Conocimiento del costo de inventario	70.45%	29.55%	61.36%	38.64%	65.91%	34.09%
5	Procedimientos de compra de inventario	43.67%	56.33%	30.00%	70.00%	36.84%	63.17%
6	Manejo y gestion de inventario	65.53%	34.47%	51.36%	48.64%	58.45%	41.55%
7	Relacion con proveedores	49.23%	50.77%	53.26%	46.74%	51.25%	48.75%
8	Capacitacion del personal en manejo de inventario	52.02%	47.98%	62.93%	37.07%	57.48%	42.52%
				Promedio		57.64%	42.36%

Anexo 4

Ficha de Observación

Ficha de Observación															
Fecha : 12/02/2019 Duración : 08:30am a 11.40am Nombre : Alex Emilio Area : Almacen/compras	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Calificativo de criterios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F</td> <td>: Frecuente</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>: Ocasional</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>: Irrelevante</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Calificativo de criterios			F	: Frecuente	4	O	: Ocasional	2	I	: Irrelevante	1
Calificativo de criterios															
F	: Frecuente	4													
O	: Ocasional	2													
I	: Irrelevante	1													
Criterios	Calificativo			Observaciones											
	F	O	I												
Acumulación de articulos no conformes para venta		1													
Poca rotación de articulos para su venta		1													
Errores en las cantidades contadas o anotadas	2														
Cantidad de articulos defectuosos en almacenaje			0												
Acumulación de articulos en lugar y forma no adecuada	2														
Articulos de dificil ubicación y/o acceso		1													
Acumulación de articulos en ingreso de almacen			0												
Movilización de inventario por falta de espacio		1													
Apilamiento de articulos inadecuados	2														
Falta de estantes para el orden de articulos			0												
Materiales y equipos de soporte fuera de ubicación			0												
No se cuenta el stock para realizar una compra		1													
Requerimiento de articulos no es el mas indicado	2														
Retraso en el abastecimiento de articulos		1													
Articulos y materiales inutilizables en almacén		1													
Espacios no ajustados a necesidades de seguridad		1													
Falta de un espacio para revisión de articulos			0												
Total	4	8	5												

Anexo 5

Resultados de la Ficha de Observación

criterio	Indicador	Ponderaciones	
Impacto Operacional (45%)	Ocasiona demoras (17%)	No	0.00
		Bajo	2.00
		Moderado	5.00
		Alto	10.00
	Produce desorden (8%)	No	0.00
		Bajo	1.00
		Moderado	2.50
		Alto	4.50
	Produce reprocesos (20%)	No	0.00
		Bajo	3.00
		Moderado	6.00
		Alto	11.00
Costos (45%)	Produce pérdidas de recursos (45%)	No	0.00
		Bajo	8.00
		Moderado	13.00
		Alto	24.00
Impacto en seguridad (10%)	Si (10%)	10.00	
	No (0%)	0.00	
Total		100.00	

Criterios	Frecuencia			Consecuencia			Criticidad
	F	O	I	Impact. Op.	Costos	Impact. Seg.	
C1		2		9.00	13.00	0.00	44.00
C2		2		7.00	24.00	0.00	62.00
C3	4			14.00	24.00	0.00	152.00
C4			1	7.00	24.00	0.00	31.00
C5	4			20.50	8.00	0.00	114.00
C6		2		18.50	8.00	0.00	53.00
C7			1	12.50	8.00	10.00	30.50
C8		2		15.50	13.00	0.00	57.00
C9	4			17.50	8.00	10.00	142.00
C10			1	7.50	8.00	10.00	25.50
C11			1	10.50	8.00	10.00	28.50
C12		2		17.00	24.00	0.00	82.00
C13	4			20.50	24.00	0.00	178.00
C14		2		23.50	13.00	0.00	73.00
C15		2		5.50	24.00	0.00	59.00
C16		2		9.00	8.00	10.00	54.00
C17			1	12.00	8.00	0.00	20.00

Anexo 6

Reporte de datos registrados

Mes	Inventario inicial	Venta	compra	Inventario Final
Dic	452,364.00			
Ene	452,364.00	42,756.00	22,618.20	432,226.20
Feb	432,226.20	41,235.00	21,532.00	432,661.00
Mar	432,661.00	38,987.00	20,985.00	414,224.20
Abr	414,224.20	39,128.00	23,214.00	416,747.00
May	416,747.00	45,328.00	28,103.00	396,999.20
Jun	396,999.20	47,395.00	29,235.00	398,587.00
Jul	398,587.00	45,561.00	28,541.00	379,979.20
Ago	379,979.20	49,234.00	33,412.00	382,765.00
Sep	382,765.00	50,014.00	22,312.00	352,277.20
Oct	352,277.20	49,912.00	18,321.00	351,174.00
Nov	351,174.00	49,023.00	17,264.00	320,518.20
Dic	320,518.20	43,925.00	15,247.00	322,496.00

Rotación de stock	0.34
Costo de Ventas (*)	132,096.80
Invt. Inicial	452,364.31
Inventario Final	322,496.02

Nota. (*) fuente area de contabilidad

Periodo de rotación	1070.52 días	2.93 años
---------------------	--------------	-----------

Mes	Pago letras	Cancelada	Cap. De pago
Ene	15,231.23	15,231.23	1.00
Feb	16,178.65	15,369.72	0.95
Mar	17,266.21	16,748.22	0.97
Abr	18,987.15	18,607.41	0.98
May	21,472.87	21,472.87	1.00
Jun	19,534.74	19,534.74	1.00
Jul	22,325.02	21,432.02	0.96
Ago	18,243.28	18,243.28	1.00
Sep	21,345.85	21,132.39	0.99
Oct	18,931.75	18,931.75	1.00
Nov	18,254.63	18,072.08	0.99
Dic	17,235.55	16,373.77	0.95

Anexo 7

Priorización de causas

Causas	Cód.	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	Influencia
Elaboración de orden de pedido de artículos basados en intuición	C1		3	3	3	2	3	2	3	3	22
Endeudamiento crediticio con proveedores mayor a lo estimado	C2	0		0	0	0	2	2	1	0	5
Falta de capacitación del personal de almacén	C3	1	1		0	1	1	0	0	0	4
No se realiza una gestión con los proveedores para mejorar los inventarios	C4	2	0	0		3	2	3	3	3	16
Almacenamiento descentralizado y mezclado	C5	2	2	0	1		0	1	2	0	8
Compras de inventario no sujetas a la unidades en existencia	C6	3	1	2	3	2		3	3	3	20
Deterioro de artículos	C7	1	2	0	0	1	0		0	2	6
El proceso de requerimiento de artículos no es el más indicado	C8	1	1	0	0	0	0	0		2	4
Demasiado inventario en el almacén	C9	2	2	2	2	3	2	2	2		17
	Dependencia	12	12	7	9	12	10	13	14	13	102

Parametro de Evaluación:

Impacto	Puntaje
Nada	0
Baja	1
Media	2
Alta	3

Anexo 8

Pronostico de la demanda para Mg-006-T

Año	Mes	Periodo		Venta (unid)	Valor atenuado en el periodo t	Estimación de la tendencia del periodo t	Estimación de la estacionalidad del periodo t	Pronóstico de venta (unid)	Error	L	
		t	t	Yt	At	Tt	St	Yt'	et		
		-2					1				4
		-1					1				0.168
		0					1				0.384
	Ene	1		616	616	0	1				0.825
	Feb	2		840	654	14	1.2	616	224		
	Mar	3		712	675	17	1.0	668	44		
	Abr	4		1080	758	42	1.4	693	387		
	May	5		800	800	42	1.0	800	0		
2018	Jun	6		1000	837	40	1.2	1040	40		
	Jul	7		920	878	40	1.0	916	4		
	Ago	8		1240	918	40	1.4	1240	0		
	Sep	9		960	959	40	1.0	958	2		
	Oct	10		1160	993	38	1.2	1201	41		
	Nov	11		1080	1031	38	1.0	1081	1		
	Dic	12		1360	1059	34	1.3	1445	85		
	Ene	13			Pronóstico p = 1			1095			
2019	Feb	14			Pronóstico p = 2			1323			
	Mar	15			Pronóstico p = 3			1216			
	Abr	16			Pronóstico p = 4			1550			
	MAD								75		

Anexo 9

Pronostico de la demanda para Ad-0404-H

Año	Mes	Periodo		Venta (unid)	Valor atenuado en el periodo t	Estimación de la tendencia del periodo t	Estimación de la estacionalidad del periodo t	Pronóstico de venta (unid)	Error	L	
		t	t	Yt	At	Tt	St	Yt'	et		
		-2					1				4
		-1					1				0.171
		0					1				0.385
	Ene	1		3489	3489	0	1				0.814
	Feb	2		3550	3499	4	1.0	3489	61		
	Mar	3		3500	3503	4	1.0	3503	3		
	Abr	4		2999	3420	-30	0.9	3507	508		
	May	5		3900	3477	4	1.1	3390	510		
2018	Jun	6		3125	3414	-22	0.9	3522	397		
	Jul	7		3256	3369	-31	1.0	3390	134		
	Ago	8		3560	3444	10	1.0	3004	556		
	Sep	9		3745	3446	7	1.1	3796	51		
	Oct	10		3531	3510	29	1.0	3223	308		
	Nov	11		3459	3541	30	1.0	3441	18		
	Dic	12		3401	3537	17	1.0	3602	201		
	Ene	13			Pronóstico p = 1			3870			
2019	Feb	14			Pronóstico p = 2			3544			
	Mar	15			Pronóstico p = 3			3501			
	Abr	16			Pronóstico p = 4			3497			
	MAD								250		

Anexo 10

Pronostico de la demanda para Cn-0606-B

Año	Mes	Periodo		Venta (unid) Yt	Valor atenuado en el periodo t At	Estimación de la tendencia del periodo t Tt	Estimación de la estacionalidad del periodo t St	Pronóstico de venta (unid) Yt'	Error et	L	4
		t	Yt								
		-2					1			a	0.165
		-1					1			b	0.379
		0					1			y	0.815
2018	Ene	1	1997	1997	0	1					
	Feb	2	2015	2000	1	1.0	1997	18			
	Mar	3	2101	2018	7	1.0	2001	100			
	Abr	4	1943	2011	2	1.0	2025	82			
	May	5	1927	1999	-3	1.0	2014	87			
	Jun	6	2334	2050	17	1.1	2008	326			
	Jul	7	2346	2100	30	1.1	2136	210			
	Ago	8	2214	2154	39	1.0	2071	143			
	Sep	9	2547	2264	66	1.1	2128	419			
	Oct	10	2489	2314	60	1.1	2596	107			
	Nov	11	2317	2330	43	1.0	2616	299			
	Dic	12	2241	2344	32	1.0	2414	173			
2019	Ene	13		Pronóstico p = 1			2606				
	Feb	14		Pronóstico p = 2			2608				
	Mar	15		Pronóstico p = 3			2477				
	Abr	16		Pronóstico p = 4			2393				
	MAD							178			

Anexo 11

Simulación de la cantidad a pedir

Mg-006-T				Ad-0404-H				Cn-0606-B			
Cantidad a pedir	Costo de pedir	Costo de manter	Costo Total	Cantidad a pedir	Costo de pedir	Costo de manter	Costo Total	Cantidad a pedir	Costo de pedir	Costo de manter	Costo Total
29	422.41	8.13	430.55	37	1,271.78	37.25	1,309.03	46	529.92	40.85	570.77
59	207.63	16.55	224.17	67	702.33	67.45	769.78	76	320.74	67.49	388.23
89	137.64	24.96	162.60	97	485.11	97.65	582.76	106	229.97	94.13	324.09
119	102.94	33.38	136.32	127	370.52	127.85	498.37	136	179.24	120.77	300.00
149	82.21	41.79	124.00	157	299.72	158.05	457.77	166	146.85	147.41	294.25
179	68.44	50.20	118.64	187	251.64	188.25	439.89	196	124.37	174.05	298.42
209	58.61	58.62	117.23	217	216.85	218.45	435.30	226	107.86	200.69	308.55
239	51.26	67.03	118.29	247	190.51	248.65	439.16	256	95.22	227.33	322.55
269	45.54	75.44	120.98	277	169.88	278.85	448.73	286	85.23	253.97	339.20
299	40.97	83.86	124.83	307	153.28	309.05	462.33	316	77.14	280.61	357.75
329	37.23	92.27	129.51	337	139.63	339.25	478.88	346	70.45	307.25	377.70
359	34.12	100.69	134.81	367	128.22	369.45	497.67	376	64.83	333.88	398.72
389	31.49	109.10	140.59	397	118.53	399.65	518.18				

Anexo 12

Homologación de proveedores

n	Criterios	Aspecto	descripción
1	Criterio 1	Confianza y Experiencia	conocimiento mutuo, reputación en el sector y compromiso de la alta gerencia
2	Criterio 2	servicio y flexibilidad	capacidad para ofrecer soluciones flexibles y personalizadas
3	Criterio 3	compromiso con la calidad	conocimiento y aplicación de los aspectos propios de la operación productiva, certificaciones, normas, reglamentaciones, estándares de calidad, etc.
4	Criterio 4	precio	concederación de descuentos y condiciones de pago
5	Criterio 5	alineación tecnológica	capacidad de implementación e integración tecnológica para facilitar la comunicación y el intercambio de información
6	Criterio 6	seguridad/riesgo	capacidad para garantizar condiciones de seguridad en la entrega del producto
7	Criterio 7	estabilidad financiera	capacidad y estabilidad financiera
8	Criterio 8	Embalaje	

1 = Igual de Importante

3 = Ligeramente más importante (1/3 Ligeramente menos importante)

5 = Más importante (1/5 Menos importante)

7 = Bastante importante (1/7 Bastante menos importante)

9 = Mucho más importante (1/9 Mucho menos importante)

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	terti	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8
Criterio 1	1	1/9	1/7	#	1/9	1/3	3	1/5
Criterio 2	9	1	7	#	1/3	5	7	1
Criterio 3	7	1/7	1	#	1/7	1	3	1/5
Criterio 4	1	1/5	1/3	#	1/9	1/3	5	1
Criterio 5	9	3	7	#	1	9	9	3
Criterio 6	3	1/5	1	#	1/9	1	7	1/3
Criterio 7	1/3	1/7	1/3	#	1/9	1/7	1	1/7
Criterio 8	5	1	5	#	1/3	3	7	1
Totales	35.33	5.80	21.81	##	2.25	19.81	42.00	6.88

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	terti	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8	Media	% Importancia	Orden
Criterio 1	0.03	0.02	0.01	##	0.05	0.02	0.07	0.03	0.03	3.30	8
Criterio 2	0.25	0.17	0.32	##	0.15	0.25	0.17	0.15	0.21	20.95	2
Criterio 3	0.20	0.02	0.05	##	0.06	0.05	0.07	0.03	0.08	7.65	5
Criterio 4	0.03	0.03	0.02	##	0.05	0.02	0.12	0.15	0.06	5.65	7
Criterio 5	0.25	0.52	0.32	##	0.44	0.45	0.21	0.44	0.38	37.87	1
Criterio 6	0.08	0.03	0.05	##	0.05	0.05	0.17	0.05	0.08	7.62	6
Criterio 7	0.01	0.02	0.02	##	0.05	0.01	0.02	0.02	0.02	1.99	9
Criterio 8	0.14	0.17	0.23	##	0.15	0.15	0.17	0.15	0.15	14.97	4
Totales	1.00	1.00	1.00	##	1.00	1.00	1.00	1.00		100.00	

AnexoN°13

Costo de ventas periodo 2018 vs 2019 por mes

Mes	Costos antes	Costos después
Enero	8,717.87	8,308.70
Febrero	8,694.85	8,252.50
Marzo	8,132.34	8,161.38
Abril	7,154.46	8,156.36
Mayo	8,717.87	8,133.69
Junio	8,317.51	8,127.25
Julio	8,127.34	7,757.66
Agosto	8,157.36	7,467.92
Septiembre	8,858.00	7,417.91
Octubre	8,357.54	7,354.42
Noviembre	8,527.70	7,023.10
Diciembre	8,327.52	6,866.34
Totales	100,090.35	93,027.23