

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**GESTIÓN DE INVENTARIO PARA REDUCIR LOS COSTOS DE
INVENTARIO EN UNA EMPRESA DEL SECTOR
CONSTRUCCIÓN**

TESIS
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

PRESENTADA POR

Bach. ALEMAN YNFANTE, María José
Bach. SEGALES ARDILES, Xiomara Nicoll

Asesor: Mg. RIVERA LYNCH, César

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres y familiares por ser mi soporte y guía en cada paso que doy; a mis dos abuelos (Rufino y Renán) que partieron a la eternidad, pero están presentes siempre en mi corazón y en mis pensamientos.

María Aleman Ynfante

Esta tesis está dedicada principalmente a mis padres, quienes me apoyaron en todo momento, a mis familiares, amigos y abuelos, mis angelitos, quienes siempre están conmigo manteniéndome firme en cada etapa del proceso del desarrollo de esta tesis.

Y finalmente a mi angelito de cuatro patas, Goofy, quien me acompañó 10 años de mi vida.

Xiomara Segales Ardiles

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero agradecimiento, primero a Dios, por permitirnos estar hoy en día aquí; a nuestra universidad Ricardo Palma, por habernos brindado los conocimientos de esta maravillosa carrera; a la empresa Sergemi Contratistas S.A.C por la disposición de aplicar nuestra investigación; a nuestros padres que siempre nos apoyaron en todo momento, sobre todo en el desarrollo de la tesis; y finalmente, a nuestros docentes y familiares.

María Aleman y Xiomara Segales

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Descripción y formulación del problema general y específico	3
1.2 Objetivo general y específicos.....	6
1.2.1 Objetivo general	6
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática.....	6
1.3.1 Delimitación temporal	6
1.3.2 Delimitación espacial	6
1.3.3 Delimitación temática.....	7
1.4 Importancia y justificación	7
1.4.1 Importancia.....	7
1.4.2 Justificación teórica	8
1.4.3 Justificación Metodológica.....	9
1.4.4 Justificación Económica	9
1.4.5 Justificación Práctica	9
1.4.6 Justificación Social	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Marco histórico.....	10
2.2 Antecedentes del estudio de investigación	15
2.2.1 Antecedentes Nacionales	15
2.2.2 Antecedentes Internacionales	18
2.3 Estructura teórica y científica que sustentan el estudio	19
2.3.1 Definiciones de Inventario.....	19
2.3.2 Objetivos Estratégicos de los inventarios.....	20
2.3.3 Tipos de Inventario	20
2.3.4 Costos en los modelos de inventarios.....	22
2.3.5 Impacto por la ausencia de gestión de Inventarios	23
2.3.6 Análisis ABC.....	24
2.3.7 Planificación de la Demanda	26

2.3.8	Simplificación del Proceso de Compras.....	30
2.3.9	Gestión de Inventario.....	31
2.3.10	Homologación de Proveedores.....	31
2.4	Definición de términos básicos.....	31
2.5	Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	33
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS		35
3.1	Hipótesis	35
3.1.1	Hipótesis principal.....	35
3.1.2	Hipótesis secundarias	35
3.2	Variables	35
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		37
4.1	Enfoque, tipo y nivel.....	37
4.2	Diseño de investigación.....	37
4.3	Población y muestra.....	38
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
4.4.1	Técnicas e instrumentos.....	41
4.4.2	Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.....	44
4.4.3	Procedimientos para la recolección de datos.....	44
4.5	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	44
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN		46
5.1	Presentación de resultados	46
5.2	Análisis de resultados	76
CONCLUSIONES		90
RECOMENDACIONES.....		91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		92
ANEXOS		94
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....		94
Anexo 2: Matriz de Operacionalización		95
Anexo 3: Formulario de registro de requerimiento		96
Anexo 4: Formulario de registro de orden de compra		96
Anexo 5: Formulario de registro de entradas a almacén		97
Anexo 6: Formulario de registro de salidas de almacén.....		98

Anexo 7: Reporte de stock en almacén de pinturas	98
Anexo 8: Carta de autorización de uso de información.....	99
Anexo 9: Carta de autorización de la empresa Sergemi Contratistas SAC	100
Anexo 10: Modelo de Contrato para compras con el Proveedor	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Flujo del procedimiento de compras.....	4
Figura 2: Diagrama Causa - Efecto (Ishikawa)	4
Figura 3: Almacén de pintura y accesorios.....	5
Figura 4: Ubicación de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C	7
Figura 5: Línea de tiempo del concepto del inventario	10
Figura 6: Organigrama de Sergemi Contratistas S.A.C.....	14
Figura 7: Mapa de procesos de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C.....	15
Figura 8: Análisis ABC.....	26
Figura 9: Justificación de la hipótesis.....	34
Figura 10: Compra de GLN de pintura.....	46
Figura 11: Organigrama del área de Logística y operaciones	47
Figura 12: Almacén de equipos y herramientas.....	48
Figura 13: Almacén central.....	48
Figura 14: Almacén de Pintura	49
Figura 15: Layout de Sergemi Contratistas S.A.C.....	49
Figura 16: Diagrama de Pareto	51
Figura 17: Fases de implementación de la planificación de demanda.....	53
Figura 18: Demanda de Auroalkyd 64 Gris Claro	56
Figura 19: Modelo regresión lineal de Auroalkyd 64 Gris Claro	57
Figura 20: Modelo de Suavizamiento exponencial simple de Auroalkyd 64 Gris Claro	58
Figura 21: Modelo de Suavizamiento exponencial doble de Auroalkyd 64 Gris Claro .	59
Figura 22: Fases de implementación de la simplificación del proceso de compras	66
Figura 23: Diagrama de flujo.....	67
Figura 24: Fases de implementación de evaluación de proveedores	71
Figura 25: Esquema de variables dependientes	78
Figura 26: Esquema de prueba de normalidad e hipótesis.....	81
Figura 27: Esquema de prueba de normalidad e hipótesis.....	84
Figura 28: Esquema de prueba de normalidad e hipótesis.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población y muestra de cada variable.....	41
Tabla 2: Técnica e instrumento de cada variable.....	43
Tabla 3: Análisis de datos de cada variable.....	45
Tabla 4: Resumen de resultados del análisis ABC del inventario 2019.....	51
Tabla 5: Resultados Pre Test.....	53
Tabla 6: Calculo de datos Pre Test.....	53
Tabla 7: Demanda real de Enero 2019- Diciembre 2020.....	54
Tabla 8: Pronostico Regresión Lineal de Auroalkyd 64 Gris Claro.....	57
Tabla 9: Pronostico Suavizamiento exponencial simple de Auroalkyd 64 Gris Claro...	58
Tabla 10: Pronostico Suavizamiento exponencial doble de Auroalkyd 64 Gris Claro ..	59
Tabla 11: Resultados de los 03 modelos de pronósticos.....	60
Tabla 12: Resultados Post Test.....	63
Tabla 13: Calculo de datos Post Test.....	63
Tabla 14: Resultados Pre Test.....	65
Tabla 15: Cálculo de datos Pre Test.....	65
Tabla 16: Resultados Post Test.....	68
Tabla 17: Cálculo de datos Post Test.....	68
Tabla 18: Resultados Pre Test.....	70
Tabla 19: Cálculo de datos Pre Test.....	70
Tabla 20: Lista de proveedores.....	72
Tabla 21: Evaluación de proveedores.....	73
Tabla 22: Evaluación de proveedores.....	73
Tabla 23: Escala de puntuación de proveedores.....	73
Tabla 24: Resultados Post Test.....	74
Tabla 25: Cálculo de datos Post Test.....	75
Tabla 26: Resumen de resultados.....	75
Tabla 27: Registro de los Costos de Inventario de Seguridad.....	78
Tabla 28: Tabla descriptivo N°1.....	79
Tabla 29: Resultados de prueba de normalidad.....	79
Tabla 30: Resumen de regla de decisión.....	80
Tabla 31: Resultado de la prueba de hipótesis.....	81
Tabla 32: Registro de los Costos de Inventario de Tamaño de Lote (Q).....	82

Tabla 33: Tabla descriptivo N°2.....	82
Tabla 34: Resultados de prueba de normalidad.....	83
Tabla 35: Resumen de regla de decisión.....	83
Tabla 36: Resultado de la prueba de hipótesis.....	85
Tabla 37: Registro de los Costos de Inventario en Tránsito.....	86
Tabla 38: Tabla descriptivo N°3.....	86
Tabla 39: Resultados de prueba de normalidad.....	87
Tabla 40: Resumen de regla de decisión.....	87
Tabla 41: Resultado de la prueba de hipótesis.....	88

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo mejorar la gestión de inventarios en una empresa perteneciente al sector construcción debido a que existen deficiencias en los procesos logísticos como la inexactitud de cantidades de compra, elevado tiempo de abastecimiento y atención de los requerimientos de materiales para una adecuada ejecución de proyectos.

Las mejoras implementadas se realizaron mediante herramientas de ingeniería como la clasificación ABC, diagrama de Ishikawa y evaluación de proveedores para reducir el tiempo de despacho de los materiales. Para el desarrollo de la investigación se analizaron los órdenes de compra de los años 2019, 2020 y parte del 2021 que contengan como ítem la pintura Auroalkyd 64 gris claro, ya que al realizar la clasificación ABC resultó ser parte de la categoría A, esto para calcular los costos de las variables dependientes, es decir, de los costos de inventario de seguridad, del inventario del tamaño del lote (Q) y del inventario en tránsito; sin embargo, como eran elevados, para la primera variable dependiente, se aplicó la planificación de la demanda utilizando el software Minitab, consiguiendo reducirlo en 16%. Para la segunda variable dependiente, debido a que había inconvenientes durante el procedimiento de adquisición en el área de compras se decidió aplicar la simplificación del proceso de compras, para lo cual se pudo reducir los costos del inventario del tamaño del lote (Q) en un 25%. Y, para la última variable dependiente se identificó que no se fidelizaban ni evaluaban a los proveedores, por lo que para este punto se aplicó la evaluación de proveedores, consiguiendo reducirlo en un 43%.

Finalmente, al aplicar las herramientas mencionadas se pudo mejorar la gestión del inventario de la empresa; ya que, se redujeron los costos de inventario de seguridad, los costos de inventario del tamaño de lote (Q) y los costos del inventario en tránsito, en promedio, en un 28% lo que equivale a S/. 3405.5.

Palabras clave: stock, gestión de inventarios, costos de inventarios, almacén.

ABSTRACT

The present research aims to improve inventory management in a company belonging to the construction sector due to the fact that there are deficiencies in the logistics processes such as the inaccuracy of purchase quantities, high supply times and attention to material requirements for proper execution. of projects.

The implemented improvements were made using engineering tools such as ABC classification, Ishikawa diagram and supplier evaluation to reduce the dispatch time of the materials. For the development of the research, the purchase orders of the years 2019, 2020 and part of 2021 that contain as an item the Auroalkyd 64 light gray paint were analyzed, since when carrying out the ABC classification it turned out to be part of category A, this for calculate the costs of the dependent variables, that is, of the costs of safety inventory, of the inventory of the lot size (Q) and of the inventory in transit; However, as they were high, for the first dependent variable, demand planning was applied using Minitab software, managing to reduce it by 16%. For the second dependent variable, due to the fact that there were inconveniences during the acquisition procedure in the purchasing area, it was decided to apply the simplification of the purchasing process, for which it was possible to reduce the costs of the inventory of the lot size (Q) in a 25%. And, for the last dependent variable, it was identified that suppliers were not loyal or evaluated, so for this point the supplier evaluation was applied, reducing it by 43%.

Finally, by applying the aforementioned tools, it was possible to improve the company's inventory management; since, the costs of safety inventory, the costs of inventory of the lot size (Q) and the costs of inventory in transit were reduced, on average, by 28%, which is equivalent to S / . 3405.5.

Keywords: stock, inventory management, inventory costs, warehouse.

INTRODUCCIÓN

El valor de la logística cada vez toma mayor relevancia actualmente, debido a que frecuentemente esta operación establece la sustentabilidad de la compañía, bien sea pequeña, mediana o gran industria cada una busca la más grande eficiencia de sus procesos logísticos, para lo que se hallan desarrollando y aplicando nuevos métodos, técnicas, herramientas y tecnologías que afecten de manera significativa en la mejora de los procesos, disminuyendo los precios de operación y aportando de manera directa en la utilidad de las organizaciones.

Es justamente estudiando y poniendo en práctica dichos nuevos conocimientos, que se empiezan a producir nuevos métodos y técnicas que tienen la posibilidad de ir implementado y adecuando a cada industria permitiendo minimizar los costos logísticos, el cual conlleva a la gestión de inventario, el cual juega un rol fundamental por ser el enlace entre fabricantes y los canales donde el consumidor final adquiere dichos productos.

Para este análisis, se tiene una empresa con más de diez años laborando en el sector construcción, dedicada a la implementación de imagen y arquitectura de estaciones de servicio a nivel nacional, ubicada en el distrito de Chorrillos en Lima. Poseen una cartera de clientes muy exigentes que demandan atenciones rápidas y eficientes; es por ello, que se requiere que el área que suministra los materiales vitales para una atención oportuna minimice los quiebres de stock de un material estratégico como la pintura.

Por tal motivo, el problema principal se enunció como sigue, ¿Si se aplica la gestión de inventarios, entonces se reducen los costos de inventarios en una empresa del sector construcción?; y en función a esta pregunta, la presente investigación tiene como objetivo general proponer la gestión de inventario, analizando los procesos internos aplicando el control de inventarios, reduciendo así los costos de inventario de una empresa del sector construcción.

Asimismo, tiene como objetivos específicos aplicar la planificación de la demanda, la simplificación del proceso de compras y la reducción del plazo de entrega del proveedor, brindando los siguientes beneficios: la reducción del costo del inventario de seguridad, la reducción del costo de inventario del tamaño del lote (Q), y la reducción del costo del inventario en tránsito.

La investigación consta de cinco capítulos, en el capítulo I se muestra el planteamiento del problema, que comprende su descripción y formulación, así como el establecimiento

de los objetivos de la investigación, delimitación de la investigación y justificación e importancia, permitiendo detectar las razones y los efectos del problema de la investigación.

En el capítulo II, se presenta el marco teórico correspondiente a los antecedentes de análisis de la recolección de diversos trabajos hechos con antelación referentes al asunto en averiguación, bien sean nacionales o internacionales, así como el desarrollo de las bases teóricas y científicas.

En el capítulo III, corresponde a la utilización del sistema de hipótesis, principal y secundarias, así como la definición conceptual de las variables dependientes e independientes.

En el capítulo IV, se lleva a cabo la metodología de la investigación en el que se explica los tipos, nivel de diseño y población de la investigación, así como el desarrollo de los datos estadísticos y su siguiente estudio e interpretación.

En el capítulo V, se muestra los resultados del caso actual de la empresa, que fueron logrados realizando las múltiples herramientas de la ingeniería industrial. Luego se expuso el plan de mejora para la gestión de inventario que reduce los costos de inventario, luego de su aplicación.

Al concluir el capítulo se establecen las conclusiones y recomendaciones, además de las referencias bibliográficas que fueron consultadas en el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y formulación del problema general y específico

Actualmente las empresas necesitan información en tiempo real, objetiva, con la finalidad de alcanzar el nivel de competitividad para su sostenimiento, permanencia y desarrollo en el mercado.

Es por ello que, las empresas deben contar con la capacidad de controlar sus inventarios generando una ventaja competitiva en cuanto a la determinación de costos permitiendo tomar mejores acciones para la compañía.

En efecto, analizar el inventario cumple un rol fundamental en las empresas, ya que, en promedio, una gran cantidad de los recursos financieros se encuentran invertidos en ellas.

Sergemi Contratistas S.A.C. es una compañía del sector construcción, específicamente a la implementación de imagen y arquitectura de estaciones de servicio a nivel nacional siendo su potencial cliente Corporación Primax S.A. Una de las deficiencias observadas son los altos costos de manejo de inventarios es por ello que se diseña una estrategia de gestión de inventarios para disminuir costos.

Actualmente, Sergemi Contratistas S.A.C tiene establecido un proceso de requerimientos de materiales que inicia dirigiendo la solicitud a Almacén. Al realizar un requerimiento se debe verificar el código del suministro en el sistema, de no contar con ello se debe comunicar con Almacén para poder generar el código indicando los detalles (material, medidas, marca, entre otros). Luego de la confirmación deberá proceder a realizar su requerimiento completando los campos solicitados mediante el cuadro de entrada que exige el sistema. (Ver Anexo 3).

En el caso de los despachos cuando existe stock, primero se deberá verificar en almacén la existencia de los materiales solicitados haciendo uso del sistema. (Ver Anexo 7), luego se procederá a realizar el despacho registrando la salida de los materiales por el sistema (Ver Anexo 6) para actualizar el stock (picking, packing y registro de guía) y por último se coordina el envío a obra o el recojo en planta.

Si no existe stock se ejecuta el procedimiento de compras y se debe considerar 24 a 48 horas para la atención debido a que se debe de evaluar más opciones respetando las especificaciones del requerimiento para la presentación de las propuestas económicas.

Después de que se aprueba la cotización se procede a emitir la orden de compra indicando todos los datos del proveedor y artículos que son suministrados. (Ver Anexo 4). Cuando la mercadería llega a los almacenes de la empresa, se valida y posteriormente se realiza el ingreso mediante el sistema. (Ver Anexo 5).

En la Figura 1 se visualiza el diagrama de flujo del procedimiento de compras de la empresa.

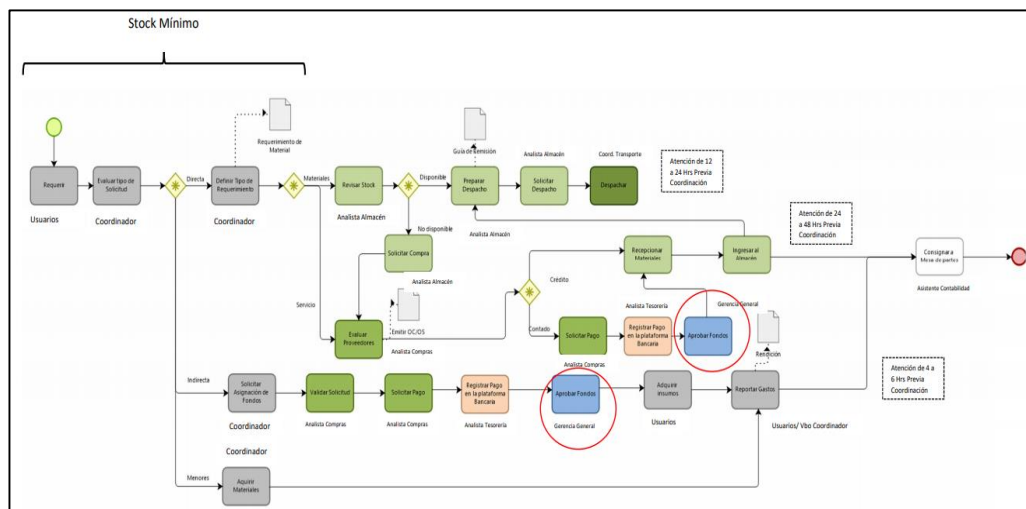


Figura 1: Diagrama de Flujo del procedimiento de compras

Fuente: Sergemi Contratistas S.A.C

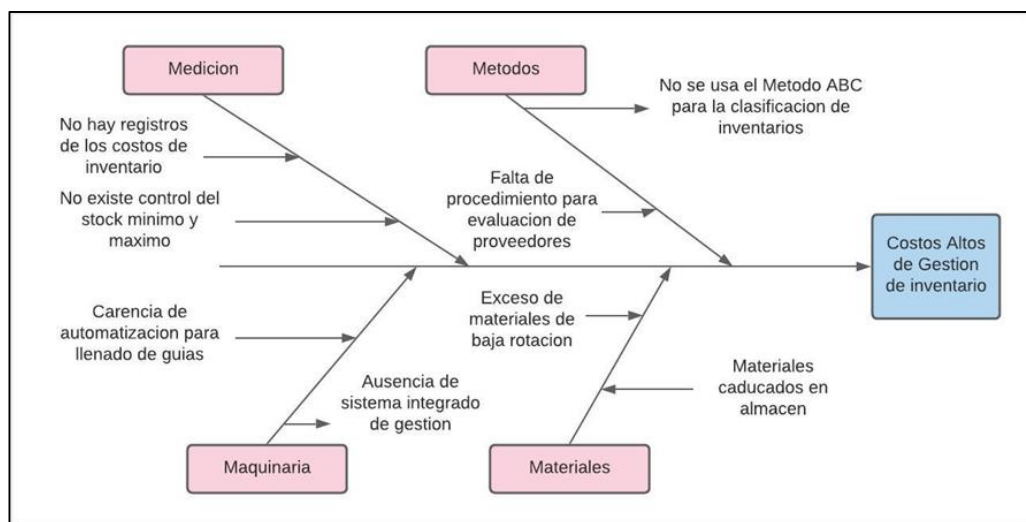


Figura 2: Diagrama Causa - Efecto (Ishikawa)

Fuente: Sergemi Contratistas S.A.C

En la Figura 2 se presenta el diagrama Ishikawa donde se identifican las causas y efectos del problema que se va a estudiar. Estas observaciones relacionadas a la gestión y control de inventarios hacen que los costos se incrementen e impacten de

manera significativa en la compañía. Dichas causas son originadas principalmente porque no existen procedimientos ni controles implementados.

Que no se tenga algún sistema de medición y control que identifique los materiales críticos que necesitan especial atención como por ejemplo en el almacén de pinturas (Ver Figura 3) usadas para el servicio de branding o rebranding de las estaciones de servicio que tienen un tiempo de preparación hacen que la empresa pueda quedarse desabastecido de este insumo debido al dinamismo de las solicitudes de atenciones que pueden llegar a ejecutarse hasta 7 proyectos al mismo tiempo y por lo tanto retrase la entrega del proyecto generando incomodidad por parte del cliente.

Además, sin un proceso de homologación de proveedores hace que se produzcan reprocesos por no fidelizarlo asegurando un correcto abastecimiento y por tanto genera demoras en atención de los materiales.



Figura 3: Almacén de pintura y accesorios

Fuente: Sergemi Contratistas S.A.C

- Problema principal
 - ¿Cómo reducir los costos de inventario en una empresa del sector construcción?
- Problemas específicos
 - a. ¿Cómo reducir el costo del inventario de seguridad?

- b. ¿Cómo reducir el costo del inventario del tamaño del lote (Q)?
- c. ¿Cómo reducir el costo del inventario en tránsito?

1.2 Objetivo general y específicos

1.2.1 Objetivo general

Aplicar la Gestión de inventarios para reducir los costos de inventarios en una empresa del sector construcción.

1.2.2 Objetivos específicos

- a. Aplicar la planificación de la demanda para reducir el costo del inventario de seguridad.
- b. Aplicar la simplificación del proceso de compras para reducir el costo del inventario del tamaño del lote (Q).
- c. Aplicar la reducción del plazo de entrega del proveedor para reducir el costo del inventario en tránsito.

1.3 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

1.3.1 Delimitación temporal

La investigación se realizará con la información y datos que comprenden desde enero a junio del 2019 y de enero a junio del 2021.

1.3.2 Delimitación espacial

El manejo y control de inventario para reducir los costos se realizará dentro del almacén de Sergemi Contratistas S.A.C., empresa que pertenece al sector construcción, ubicada en Cedros de Villa – Chorrillos. (Ver Figura 4).

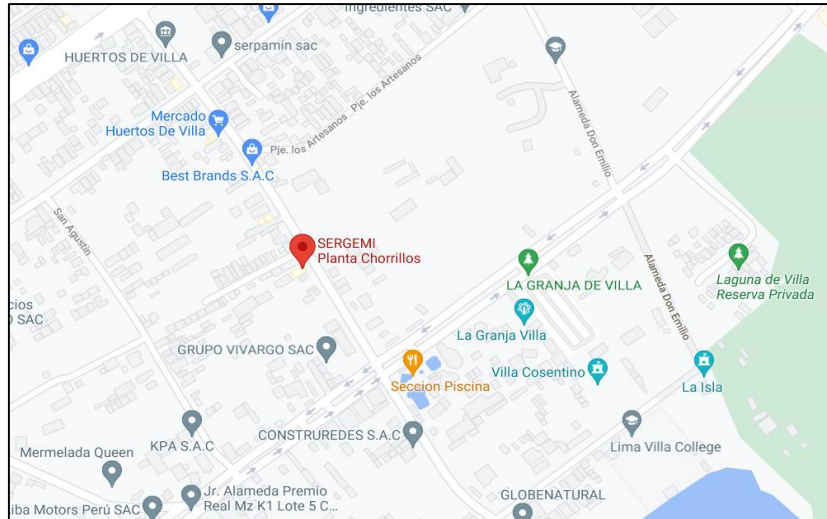


Figura 4: Ubicación de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C

Fuente: Google Maps

1.3.3 Delimitación temática

Si bien es cierto, con una adecuada gestión de inventario se podrá contar con los productos requeridos para cuando se necesite; de modo que, si no se manejaría una adecuada gestión, se recurriría a costos adicionales, generando pérdidas a la empresa. Es por ello que, en esta investigación, aplicará la gestión de inventario para reducir los costos.

1.4 Importancia y justificación

1.4.1 Importancia

La investigación se hace por la necesidad de mejorar las actividades o procesos que impactan sobre la gestión de inventarios en términos de costos y tiempos, el cual tiene como objetivo reducir los costos de inventarios mediante la aplicación de la planificación de la demanda, la simplificación del proceso de compras y la correcta selección de proveedores para dar solución a los siguientes problemas:

- Elevado costo del inventario de seguridad.
- Elevado costo del inventario del tamaño del lote (Q).
- Elevado costo del inventario en tránsito.

Aplicando la planificación de la demanda se puede determinar la cantidad de productos que se necesitan, ya sea en materia prima o como producto

terminado, adaptándose a los tiempos y ritmos de los procesos productivos evitando demoras, siendo un punto clave en la empresa ya que se organizan los procesos de producción, las operativas del almacén y los presupuestos. Por otro lado, con la simplificación del proceso de compras se evalúa si las actividades o procesos se realizan correctamente, o en todo caso se puedan eliminar ya que se puede considerar como “no necesaria”; por consiguiente, se minimiza el flujo de actividades, por ende, los costos y tiempos.

De este modo se beneficia la empresa en la reducción de costos como resultado de las mejoras aplicadas en los problemas estudiados, de tal forma que el personal operativo haga un flujo óptimo de los procesos internos impactando en el producto terminado el cual obtiene el comprador final. De la misma forma, otro beneficiado fundamental son los proveedores de la materia prima, esto se da como resultado de aplicar la evaluación de proveedores, el cual tuvo que adaptarse a los requerimientos de la empresa.

El desarrollo del estudio ayuda a tener un mejor manejo de la gestión del inventario, haciendo que la empresa trabaje de manera efectiva, ordenada y reduciendo sus costos, siendo este último un factor importante, ya que entraría al mercado de manera competitiva ante otras empresas atendiendo las demandas de los clientes, ofreciendo productos de buena calidad y en el tiempo indicado.

Esta investigación será fundamental debido a que servirá como base para futuras averiguaciones de temas semejantes, ya que dejará dar información e impulsar la mejora continua en las empresas pudiendo con ello que las organizaciones continúen siendo competitivas en el mercado que diariamente es más exigente.

1.4.2 Justificación teórica

La investigación se realizó debido a que existen costos excesivos de inventario en el almacén de Sergemi Contratistas S.A.C, es por ello que se tiene como finalidad la aplicación de la gestión de inventarios de modo que

permita llevar un registro o control adecuado del flujo de materiales.

1.4.3 Justificación Metodológica

En esta investigación se utilizaron técnicas y herramientas de investigación para la recopilación de datos, tales como el registro de datos de las órdenes de compra, entrevistas a los representantes del almacén para identificar las causas por las que no existe un control adecuado en el área de almacenamiento.

1.4.4 Justificación Económica

Esta investigación se realizó dentro del contexto de la aplicación de la gestión de inventario el cual permitirá disminuir los costos de inventarios en una empresa del sector construcción al cual se encargan de abastecer con material para el cambio de imagen diferentes proveedores ubicados en la ciudad de Lima.

1.4.5 Justificación Práctica

Esta investigación aplicó la gestión de inventario utilizando métodos como la planificación de la demanda, la simplificación del proceso de compras y la evaluación de proveedores, de modo que se reduzcan los costos de inventario.

1.4.6 Justificación Social

Si bien es cierto, en el presente estudio, al aplicar una gestión de inventario disminuirá las pérdidas de stock, así como evitará un exceso de productos, y esto conlleva a la reducción de costos, generando un impacto positivo ya que habrá un mejor manejo dentro del área del almacén.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

El problema del inventario ha existido siempre, ya sea para la preservación o adquisición de bienes, y estos a su vez como materia prima o para consumo directo. El inventario se originó con los pueblos de antigüedad, como el egipcio, que almacenaba grandes cantidades de alimentos para que los puedan utilizar en tiempos de sequía. Es por ello que, al referirse al problema de inventario se entiende como las acciones para enfrentar los tiempos de escasez. Entonces, este tipo acopio de alimentos y/o bienes para subsistir incentivó la presencia de inventarios.

Con el paso del tiempo, nace la tecnología y con ello las computadoras, y es así como surgen sistemas para manejar el inventario, de modo que las empresas hacían uso de esta herramienta como medio de planificación del requerimiento de materiales. (Ver Figura 5).

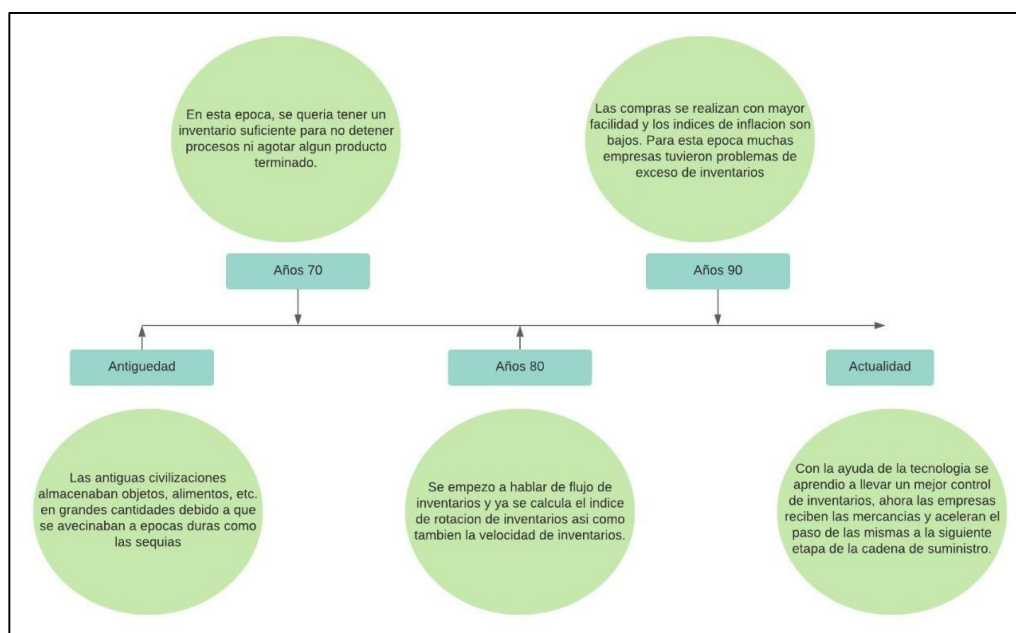


Figura 5: Línea de tiempo del concepto del inventario

Fuente: Elaboración propia

Si bien es cierto, administrar inventarios, actualmente, es crucial para eludir inconvenientes económicos, ya que es el punto de partida para comercializar, permitiéndole alcanzar utilidades.

En ese orden de ideas, se entiende por inventario como al producto o materia prima que ingresa a la empresa, ya sea para comercializarlo o fabricarlo para venderlo

después, respectivamente, en un tiempo determinado.

Cruz, F. (2017) señala que antes de centrarse en la definición del inventario, hay conceptos que deben diferenciarse, y estos son:

- Inventario, consiste en una lista ordenada y valorizada de los bienes de la empresa, ayudándole al suministro de su almacén y bienes contribuyendo al proceso de comercialización y/o producción.
- Stock, se refiere a todos los productos que requieren estar en un almacén para venderlos después o incorporarlos en el proceso de producción.
- Existencias, estas conforman el stock de la compañía, se clasifican de acuerdo a varios criterios, entre ellos se encuentran la mercadería, materia prima, bienes en curso, semiterminados y/o acabados, u otros aprovisionamientos.

Al poder diferenciar estos tres conceptos, Cruz también señala que existen tipos de inventarios, y los más significativos son:

- Materia prima, es el material imprescindible en la producción y este es provisto por algún proveedor.
- Productos semiterminados, son aquellos que aún están en alguna etapa dentro de su proceso de elaboración.
- Productos terminados, todos los productos que están listos para su venta a los consumidores.

Además, indica que el inventario debe registrarse, es decir, debe mantener un control fiable, es por eso que se efectúa un inventario físico para contabilizar las existencias en el almacén, y este puede ser por códigos de barras, lectura de placas, entre otros.

Por otro lado, para el desarrollo del inventario en las empresas debe considerarse algunas variables de modo que ayuden a mejorar las acciones que se toman sobre el manejo y control de inventarios, siendo estas las siguientes:

- Tiempo, se tiene el tiempo de suministro, de fabricación del producto o el tiempo de aceptación del material en almacén, entre otros. Considerando la definición del tiempo de entrega, es decir el periodo de tiempo que pasa desde cuando se requiere la mercadería hasta su llegada a los almacenes de la empresa.

- Demanda, planificar la demanda provoca que la gestión de inventario y su disponibilidad sea más provechoso.
- Costos, la administración y posesión de algún inventario conlleva gastos, ya sea por almacenamiento, al abastecerse del producto o producirlo, e inclusive al no contar con un producto en el almacén, generando un sobre costo; entre otros.

Otros dos puntos importantes, son la dimensión y la organización del inventario, ya que este simboliza una inversión económica; es por eso, que debe ser planificada, gestionada y vigilada.

Al hablar del tamaño del inventario, se refiere a la existencia de éste para impedir quiebres de stock, obteniendo un mayor flujo en el área de producción. Sin embargo, no porque el tamaño del inventario sea grande quiere decir que se deba almacenar todo lo que se pueda, eso es porque tiene relación directa con los costos relacionados al almacenamiento de todos los materiales y productos, y son los siguientes:

- ✓ Costos de órdenes, son los costos cuando se realizan pedidos.
- ✓ Costos de mantener inventario, son los costes por maquinaria, salarios, arrendamiento, entre otros.
- ✓ Costos por rotura de stock, son los costes generados cuando el cliente solicita un bien o producto y no se cuenta con el inventario necesario entonces el cliente desiste y retira su pedido.

Si se requiere establecer el tamaño óptimo de inventario, hay que tomar en consideración la cantidad económica de pedido, y este se da en función de la demanda, los costos de pedido, los costos relacionados al almacenamiento y las cantidades óptimas a requerir de los materiales, tal y como se muestra en la siguiente fórmula:

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

Donde:

Q = Cantidad optima a requerir

S = Costo por emisión de orden

D = Demanda anual en unidades

H = Costo relacionado al mantenimiento por unidad en el inventario en un año

De la organización del inventario, éste se establecerá por su tamaño; sin embargo, en algunas empresas existen tres clases de inventarios.

El primer inventario está conformado por las existencias primordiales manteniendo proporción entre ingresos y salidas de productos. El segundo tipo está conformado por aquellas que se debe tener en caso existan desajustes en la demanda, este es el inventario de seguridad. Y, el tercer tipo está conformado por los productos o materiales adicionales que se puedan necesitar.

Cualquiera sea el caso, la estructura del inventario, como se indicó, está enlazado a su tamaño, el cual es calculado mediante el tamaño óptimo.

La Historia de Sergemi Contratistas S.A.C.

Sergemi Contratistas S.A.C. se fundó en el año 2009 por el Ing. Ramiro Velásquez La Rosa, actualmente la empresa está siendo liderada por sus hijos Christian Velásquez y Paulo Velásquez.

La empresa cuenta con 10 años de experiencia en el sector construcción en el sector privado específicamente en actividades de arquitectura e ingeniería para estaciones de servicio a nivel nacional.

MISIÓN:

Somos una empresa privada que ofrece servicios para el sector de hidrocarburos, automotriz y arquitectónico con atención diferencial, orientada a la satisfacción de los clientes al brindar soluciones de calidad.

VISIÓN:

Nuestros mercados nos identifican por nuestra integridad, reputación y gran capacidad. El mayor valor de los negocios que generamos a largo plazo depende de la absoluta confianza de nuestros clientes a muy largo plazo.

A continuación, en la Figura 6, se puede apreciar el organigrama de la empresa.

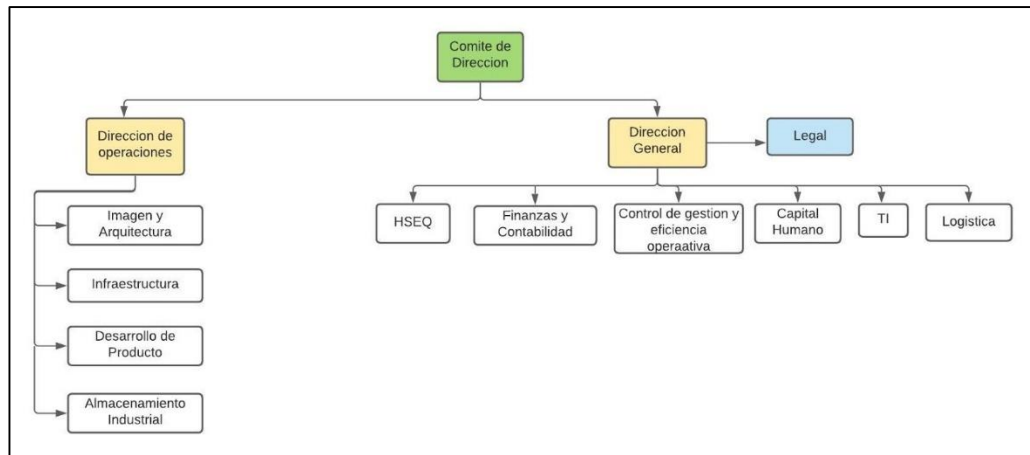


Figura 6: Organigrama de Sergemi Contratistas S.A.C.

Fuente: Sergemi Contratistas S.A.C

En la actualidad, Sergemi Contratistas S.A.C. tiene costos excesivos de manejo y control de sus inventarios, por consiguiente haciendo uso de una adecuada programación de demanda se busca reducir el costo de inventario de seguridad, con la simplificación del proceso de compras se busca reducir el costo del inventario del tamaño de lote (Q) y, con la evaluación de proveedores se busca reducir el costo del inventario en tránsito, consecuentemente, aplicando estos métodos se espera obtener un costo de inventario menor al que se tiene.

Con una adecuada planificación de la demanda, como indica su nombre, una organización o empresa al planificarse permite proyectar de manera eficiente sus actividades y procesos; es decir, estimar las cantidades que demandarán los clientes a modo que puedan organizarse y satisfacer las necesidades.

Con la evaluación de proveedores, se puede requerir ciertos criterios a cumplir por parte de la empresa, ya sea creando un formulario o formato de evaluación de proveedores, garantizando tener a los mejores proveedores de la industria.

En la Figura 7 se puede presentar el mapa de procesos actual de la empresa.

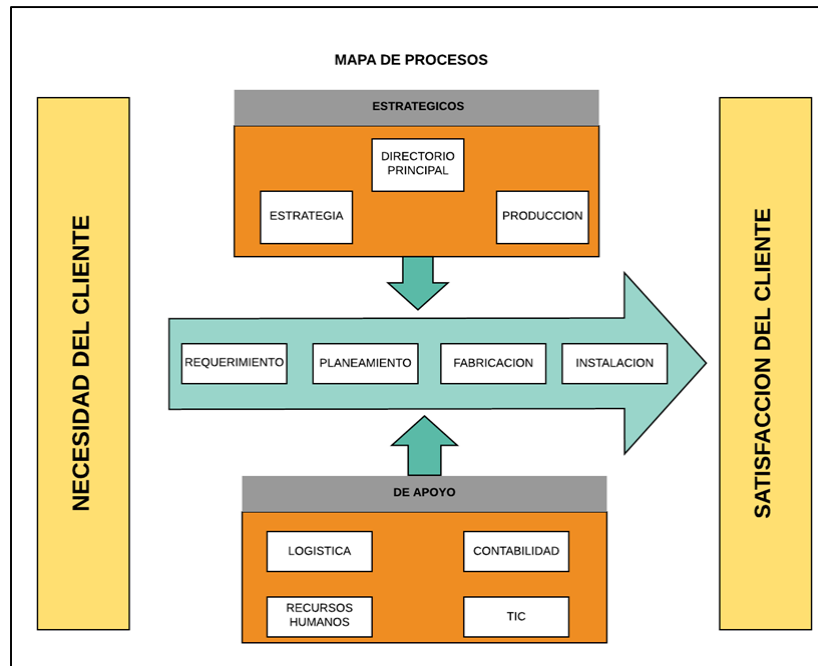


Figura 7: Mapa de procesos de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

2.2 Antecedentes del estudio de investigación

2.2.1 Antecedentes Nacionales

- a. Calderón (2014) en su tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial “Propuesta de Mejora en la Gestión de Inventarios para el Almacén de insumos en una empresa de consumo masivo”, presentada a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, consideró lo siguiente: La empresa se dedica a producir y vender refrescos a base de kiwicha, extractos de frutas, bebidas gasificadas y demás productos; además, contaba con un capital paralizado, o fijo, en el área de almacenamiento de insumos, de modo que se desperdiciaban o dañaban y no servían para el proceso productivo.

Es por ello que, para reducir o eliminar los desperdicios, desarrolló las propuestas de mejoras como las siguientes: A través de KPI's, que permiten controlar los procesos asegurando una buena relación con el cliente. Con la matriz de Kraljic, se clasificaron los insumos de acuerdo a la metodología ABC, considerando las consecuencias económicas y los riesgos de abastecimiento, con este método se pudo identificar los materiales de mayor impacto y con ello decidir de la manera más

eficiente. Con la cantidad económica de pedido, se pudo calcular las unidades convenientes de solicitud de los materiales, disminuyendo en un 40% a diferencia de lo que anteriormente se gastaba; y, analizando el costo - beneficio, considerando el costo total de la inversión de la propuesta, ya que al implementarlo se logró como costo total de S/.88,650 soles. Con cada una de estas propuestas, se concluye que al contar con un método que permita realizar pedidos adecuados hace que las personas implicadas en este procedimiento tengan el control sobre el inventario y se realice un adecuado seguimiento.

Con esta investigación, se tomará en cuenta que, implementando el modelo de lote económico de pedido, al involucrar el costo de ordenar, el costo de mantenimiento y la demanda, el costo por pedido disminuye, reduciendo así en la empresa hasta un 40% a diferencia de lo anteriormente se gastaba.

- b. Gamarra (2018) en su tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial *“Implementación de la Gestión de Inventario para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Trazos y Estilos S.A, San Juan de Miraflores, 2018”*, presentada a la Universidad César Vallejo; consideró que, como la empresa presentaba deficiencias en distintas áreas, ocasionando una baja productividad, y no contaban con un adecuado manejo de inventarios, mediante la matriz de correlación de las causas encontradas, se pudo identificar las causas con mayor ponderación, perteneciendo un 18% a la inexistencia de materiales, 15% a la materia prima de baja calidad y, un 12% en la revisión de calidad y almacén. De igual manera, hicieron una matriz de priorización, determinando que estas causas generaban mayor impacto al área de Gestión, específicamente indicando que se debían tomar acciones de mejora para incrementar la productividad. Es por ello que, proponen utilizar diferentes metodologías como la de 5S, la categorización ABC, y rotación de existencias permitiendo que el almacén incremente su productividad, obteniendo buenos resultados relacionados al lead time, además de manejar bien los inventarios,

siendo un área más ordenado y adecuado para el desarrollo de labores; es decir, favoreciendo el manejo de existencias.

Con esta investigación, se tomará en cuenta que, con la clasificación de la herramienta análisis ABC, se pudo categorizar los materiales que se encuentran en almacén para un buen control con los materiales, así como un mejor manejo de los materiales almacenados. Concluyendo que, gracias a la puesta en marcha de la gestión de inventario se ve reflejado que mejora la productividad en el almacén de la empresa, así como se mejoró el indicador de eficiencia gracias a las herramientas y metodologías aplicadas, llegando a mejorar la productividad en el área del almacén en un 127.04%.

- c. Jara y Velasco (2019), en su tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial *“Mejora de la Gestión de Inventario para reducir costos logísticos de la empresa EFAMIN S.A.C – Trujillo 2019”* presentada a la universidad César Vallejo, consideró lo siguiente: Dado que la compañía tenía problemas con una gestión de inventarios deficientes, mostraba seguidos quiebres de stock ya que no abastecían la demanda de los clientes; agregando que, no contaban con inventario de seguridad ni la cantidad de existencias para realizar una orden de reabastecimiento de algún artículo y suministrar de la mejor manera el almacén; toda rotura de stock generaba pérdidas en requerimientos no abastecidos.

Agregando que, en su investigación realizaron un análisis de como gestionaban los inventarios, evaluaron los costos logísticos, especificando que fueron los costos de inventarios que se relacionaban a la falta de stocks, y finalmente realizaron una proyección de los requerimientos del mercado de los productos, determinando el modelo más adecuado que controle todas las existencias de la empresa.

Es por ello que, como uno de sus objetivos, se determina el modelo de inventario de la empresa, comprobando que, para llevar un control adecuado de estos se debe tener en consideración el stock de seguridad, la cantidad de reabastecimiento y la cantidad económica de pedido ya

que estos permitirán controlar de la mejor manera los productos de la empresa.

Además, mejorando la gestión de inventarios se logró disminuir los costos relacionados a la logística respecto a los de falta de existencia, estos se redujeron de un 28.04% a un 4.19%.

Con esta investigación, se tomará en cuenta que, tanto el inventario de seguridad como el lote económico de pedido son fundamentales en las empresas para manejar un control adecuado de los productos, y este asimismo logra disminuir los costos de la empresa.

2.2.2 Antecedentes Internacionales

- a. Loja (2015), en su tesis de Grado para optar el Título Profesional de Ingeniero en Contabilidad y Auditoría "*Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios para la empresa Femarpe CÍA. LTDA*", presentada a la Universidad Politécnica Salesiana, ubicada en Ecuador, consideró lo siguiente: La empresa se dedica a la comercialización, renta e importación de maquinaria para los sectores agrícola, minera, de la construcción y automotriz; sin embargo, esta no puede despachar de manera ordenada, eficiente y eficaz los materiales, repuestos ni maquinarias porque no llevan un registro específico, e inclusive no cuentan con formato de entrada y salida de la mercadería. Es por ello que, propone el uso de la herramienta de análisis ABC, para manejar el inventario por medio de la priorización de los materiales, dando prioridad a las cantidades a solicitar y mantener en inventario desde el punto de vista monetario, o sea de mayor a menor costo; las 5S japonesas, ya que las condiciones en la bodega y patios de la empresa eran desorganizados y existía una falta de control en los materiales y repuestos, al estar mal distribuidos, la falta de señalización y descripción de los repuestos no permitían el buen funcionamiento de las actividades; y, con la administración y control del inventario, para tener en cuenta cada uno de los movimientos de materiales que se realicen, así como los registros que se estos generen. Con las dos últimas propuestas mencionadas, se concluyó que se pudo tener un control más

amplio de las mercaderías, facilitando la reducción de las existencias, de modo que se tenga un mejor flujo y evitar gastos a la empresa por costos de almacenamiento.

- b. Nail (2016) en su Tesis de Pregrado "*Propuesta de mejora para la Gestión de Inventarios de Sociedad Repuestos España Limitada*" presentada a la Universidad Austral de Chile, consideró que, pese a que la empresa tiene capacidad de almacenamiento de productos, no existe un plan de gestión de inventarios generando sobre stocks en varios materiales creando un ambiente desordenado en el almacén de la empresa; además, se presentan roturas de stock en los productos que tienen poca demanda en consecuencia a que se no se le toma importancia a comparación de los que si son de mayor valor. Es por ello que, la metodología se diseñó en base a 4 fases, en primer lugar se recopiló información en función a la operaciones de la empresa, el cual permitió que se compare y posteriormente planteara mejorar la gestión; en la segunda etapa, se determinaron los productos a tratar a través de la herramienta de la clasificación ABC, además se realizó un análisis de la demanda por producto, determinando su variabilidad, así como los pronósticos de la demanda; en la tercera etapa, se determinaron los diferentes costos necesarios para aplicar en los modelos de inventario; y, en la cuarta etapa, se determinó la política de inventario para la empresa, reduciendo los costos en un 0.53 por ciento.

2.3 Estructura teórica y científica que sustentan el estudio

2.3.1 Definiciones de Inventario

Sergi (2018) indica que el inventario "es el resultado del recuento físico, real, de las existencias en un almacén. Es una cantidad exacta, real en un momento dado" (p. 83).

Cruz (2017) añade que "el inventario es una herramienta básica para que las empresas puedan gestionar las necesidades de cada una de las existencias o productos, cuándo realizar el pedido al proveedor y la cantidad necesaria" (p. 18).

En resumen, se entiende como inventario al bien tangible perteneciente a las empresas, ya sea para venta o consumo en la producción de un bien o servicio.

2.3.2 Objetivos Estratégicos de los inventarios

Los objetivos clave que la empresa debe alcanzar cuando se realice una adecuada gestión de inventarios son:

- Generar economías de escala: las compras en la cantidad adecuada reducen el precio de compra, el transporte (al hacer el mejor uso de la capacidad de vehículo), y la producción (al aumentar la capacidad de producción y el precio unitario al crear los mejores envíos).
- Equilibrar la oferta y la demanda: anteriormente, pese a los pronósticos, es bastante difícil prever las fluctuaciones que, en la práctica, se generan en la demanda de los productos de una compañía; en este sentido, los inventarios trabajan como un colchón entre el mercado y la producción, con el propósito de ofrecer tiempo a esta última para que se acomode al grado de la demanda. En otras ocasiones, ejemplificando, juguetes, las organizaciones fabrican y almacenan a lo largo de meses para lograr encarar a la demanda que se reúne en un mes.
- Protección contra desajustes entre las áreas que intervienen en el proceso: prácticamente, dichos desajustes tienen la posibilidad de producirse, ejemplificando, por fallas del proveedor en la entrega, por errores de planificación entre la compra y la producción o entre la producción y la distribución, u otros.
- Mejorar el servicio al cliente: el mantenimiento de niveles óptimos de existencia permite, por ejemplo, atender inmediatamente una demanda no prevista de un comprador, la restauración instantánea de productos defectuosos, entre otros (Publishing, 2007).

2.3.3 Tipos de Inventario

De acuerdo a Matthew y Terry (2017) se definirán algunos de los tipos de inventarios, tales como:

- a. Inventario de ciclo

Indican que es la cantidad de existencias entre los puntos de reorden, siendo este último la demanda satisfecha con el inventario disponible.

b. Inventario de seguridad

En este tipo de inventario, se clasifican en 2 tipos:

El prospectivo es “el número esperado de unidades disponibles cuando llega al reabastecimiento y está disponible para su uso”.

El histórico es “la cantidad promedio de inventario disponible, cuando llega al reabastecimiento y está disponible para su uso”.

Las principales diferencias son:

- El inventario de seguridad histórico puede disentir del inventario de seguridad prospectivo ya que el proceso de reabastecimiento calculado será distinto al real.
- El inventario de seguridad histórico puede diferir del inventario de seguridad prospectivo ya que la distribución calculada de la demanda será distinta de la distribución real, o de la demanda estacionaria.
- El inventario de seguridad histórico puede diferir del inventario de seguridad prospectivo debido a la distribución del plazo de entrega real será distinto al calculado.

c. Inventario en tránsito

Este tipo de inventario no está en almacén para la venta ni para uso, sino aquel que está en ruta siendo parte del eslabón de stock del inventario.

De acuerdo a Sergi (2018) se tiene los siguientes tipos de inventarios:

a. Inventario informático

Como el nombre indica, al ser un sistema informático, gestiona con eficiencia la información, es decir controla las entradas, salidas y movimientos internos facilitando la gestión de inventario.

b. Inventario físico

Este tipo de inventario necesita de un adecuado control y manejo de la rotación de materiales, con el uso adecuado de sistemas informáticos y la implementación de políticas de trabajo disminuyen la necesidad de

realizar recuentos físicos en los inventarios y en efecto el incremento de costos.

2.3.4 Costos en los modelos de inventarios

Los costos que se relacionan a los diferentes tipos de inventario son los siguientes:

a. Costo de mantenimiento

Este costo se origina desde cuando se realiza el almacenamiento de algún material; y dentro de él puede comprender el costo del dinero invertido, el costo de almacenaje, los salarios del personal de vigilancia y de los que administran los almacenes, seguros, impuestos, mermas y costos generados por servicios como agua, servicio eléctrico o telefónico.

b. Costo de penalización

Este costo se causa en el momento que un cliente pida un artículo y no se tenga; en otras palabras, son los costos asociados a la oportunidad por la no satisfacción de la demanda. Dentro de este se pueden involucrar las pérdidas de ventas potenciales de futuros clientes (ganadas por la mala reputación), utilidades dejadas de percibir, pagar salarios extras para poder cumplir con lo prometido o de pronto tener que comprar productos más caros a la competencia.

c. Costo por ordenar o fijo

Este costo se causa en el mismo instante que se lanza una orden de producción o una orden de compra. Se llama fijo porque no depende de la cantidad pedida o fabricada, pero a diferencia del costo fijo contable que siempre se causa, este se causa si se da la orden (si no se da la orden no se causa). En otras palabras, si hay que realizar un tipo de acondicionamiento especial para iniciar la producción de un artículo, y no hay demanda del artículo; el costo no se causa ya que el acondicionamiento especial no se realiza. Dentro de este costo se puede involucrar la preparación de las máquinas para iniciar una producción, combustibles necesarios, alistamiento de materia prima, papelería, servicios y salarios involucrados.

d. Costo variable

Este costo depende de la cantidad de producción. Cuando un producto es comprado, este costo sencillamente es lo que cobra el proveedor por cada unidad entregada; mientras que, si el artículo es producido, este costo involucra la mano de obra, materia prima y gastos generales de fabricación generados por cada unidad producida (Guerrero, 2009, pp.19-20).

2.3.5 Impacto por la ausencia de gestión de Inventarios

Una mala administración de inventarios genera diversos problemas que se ven reflejados en las áreas más importantes de la empresa.

Las áreas son las siguientes:

a. Departamento de Ventas (Bajo nivel de servicios a ventas)

Productos faltantes o diferidos, surtido incompleto de pedidos, pérdida gradual del mercado, cancelación de facturas, elaboración de notas de crédito, facturación adicional, pagos extraordinarios en embalajes y fletes, tiempo extra en el departamento de embarques, entre otros.

b. Departamento de producción (Falta de continuidad en los procesos productivos)

Disminución en la productividad, baja moral en el personal, tiempo extra elevado, retraso en las órdenes de fabricación, manejo excesivo de materiales, pérdida de control en los procesos y en los costos de fabricación, deficiente planeación, programación y control de la producción.

c. Departamento de finanzas (Inversión de inventarios)

Acumulación de inventarios innecesarios, exceso de inventarios sin movimiento, dañados y obsoletos, adquisiciones fuera de presupuesto, gastos extraordinarios de fletes, abastecimientos incompletos y fuera de especificaciones, incremento en los costos de control de calidad.

La sintomatología referida, nos indica por sí sola la importancia que representa los inventarios en cualquier organización. Hechos que reafirman el interés por elaborar este trabajo y ponerlos al alcance de todos aquellos

que tengan la necesidad de consultarlo con el fin de mejorar sus operaciones (Sierra, 2015, p.11).

2.3.6 Análisis ABC

Este análisis es un método que se usa para clasificar los materiales por categorías, de esta manera permite saber el impacto que tienen estos dentro de las operaciones. (Ver Figura 8).

Este análisis es, uno de los instrumentos más utilizados para realizar la clasificación de los productos en categorías de (alta, media y baja) rotación es el llamado análisis ABC, también conocido como ley 80:20.

El análisis ABC se realiza con el fin de determinar la importancia de los distintos productos en función de su aporte a las ventas totales de la empresa y a los márgenes brutos de beneficios generados.

Se basa en la constatación de que el 80 por 100, en dinero, de las ventas de una empresa, es generado por el 20 por 100 de los productos existentes en su portafolio.

Para realizar el análisis ABC:

- ✓ El primer paso consiste en ordenarlos, de mayor a menor, de acuerdo con el tanto por ciento que representan respecto al total de las ventas de la empresa.
- ✓ El segundo paso se completa colocando al lado del tanto por ciento sobre las ventas el tanto por ciento que representa cada producto respecto al margen bruto total generado por la venta de todos los productos de la empresa.
- ✓ El tercer paso consiste en separarlos en “tramos” o categorías, con el fin de clasificarlos en productos de alta, media y baja importancia relativa.

La clasificación anterior se realiza calculando, en primer lugar, con los productos que, sumados, representan el 80 por 100 de las ventas y/o de los márgenes (reciben la clasificación de productos A). Luego, se separan los que representan el 15 por 100 (se clasifican como productos B). Finalmente,

se identifican los productos que solo aportan, en conjunto, el restante cinco por ciento (productos C).

La tendencia es a que los productos de la mayoría de las empresas se agrupen, de manera natural y siguiendo una “ley” que rige en todos los mercados, de la siguiente manera:

- ✓ El 20 por 100 en número de ítem representa el 80 por 100 de las ventas.
- ✓ El 30 por 100 siguiente representa el 15 por 100 de las ventas.
- ✓ El 50 por 100 restante, en número de ítem, apenas represente el cinco por ciento de las ventas.

Este análisis permite determinar cuáles son los productos realmente importantes para la empresa. En consecuencia, se pueden tomar decisiones con una base más objetiva respecto a cuáles pueden ser o no eliminados, aunque, como es lógico, antes de tomar la decisión final, deberán tenerse en cuenta otros aspectos importantes, como son:

- ✓ Si es necesario mantener una línea completa de productos, aunque algunos de ellos vendan poco.
- ✓ El potencial de crecimiento del mercado al que se dirigen los productos.
- ✓ Posibilidades de recuperación del ritmo de ventas por medio de acciones de marketing.

Necesidad del producto en determinados mercados o segmentos importantes para la empresa (Publishing, 2007, pp.110-112).

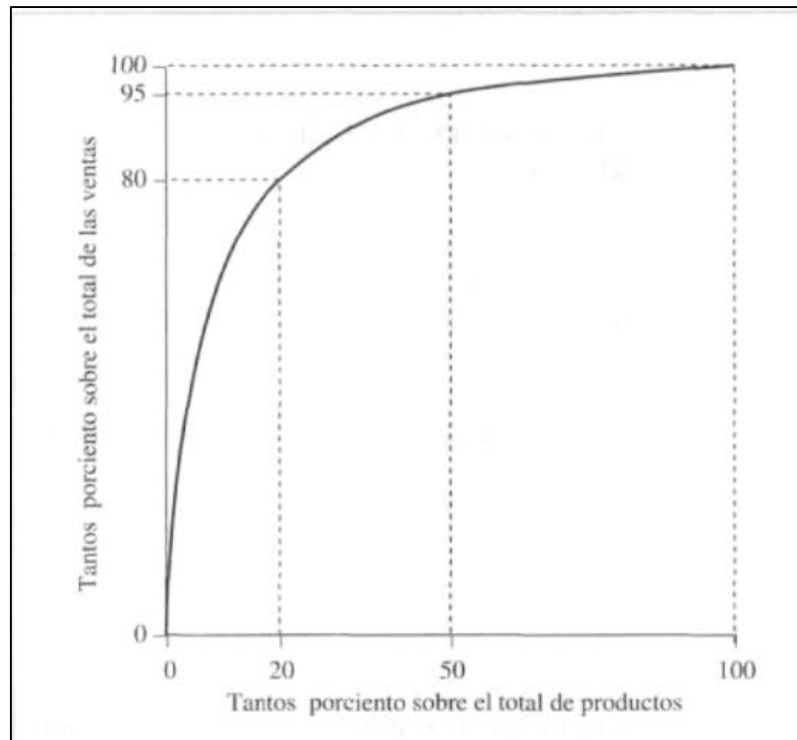


Figura 8: Análisis ABC

Fuente: Publishing, M. (2007). Compras e inventarios

2.3.7 Planificación de la Demanda

Se define como “Proceso que incorpora las previsiones de demanda de ventas, marketing y clientes. También incorpora los insumos de la capacidad de suministro de fabricación, gestión de inventario y proveedores para estimar con precisión la demanda anticipada” (INADEH, 2017, p. 8).

Para poder hacer una Gestión de Inventarios eficiente, se debe comprender que es la planificación de la demanda; en ese sentido, se puede entender que la planificación de la demanda es el grupo de actividades y cálculos necesarios para abastecer la materia prima e insumos con el fin de conservar cierto grado conveniente para lograr llevar a cabo con cualquier cambio de la demanda solicitada por los consumidores o clientes.

a. Pronóstico de la demanda

De acuerdo a Cruz, Rosario y Meseguer (2018) indican que el pronóstico de la demanda “Es la alternativa que se utiliza para determinar la posible cantidad de producto demandado en un periodo futuro” (p.52).

Es decir, que el pronóstico de la demanda es una parte fundamental de la planificación de la demanda ya que se utiliza para predecir las ventas, necesidades o requerimientos de la empresa, y esta se basa en el consumo pasado del material.

b. Tipos de pronóstico

✓ Regresión lineal

Por medio de esta clase de pronóstico se puede examinar y ajustar la proyección por medio de la data histórica que tiene una organización, esta se apoya en que una secuencia de datos es ajustada a una recta lineal para después lograr tener una proyección futura.

✓ Promedio móvil

De acuerdo a Heizer y Render (2009) este tipo de pronóstico móvil “usa un número de valores de datos históricos reales para generar un pronóstico. Los promedios móviles son útiles si podemos suponer que la demanda del mercado permanecerá relativamente estable en el tiempo” (p.111).

Se expresa como:

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\sum \text{Demanda en los } n \text{ periodos previos}}{n}$$

Donde: n = El número de periodos a evaluar.

✓ Suavización exponencial simple

Esta clase de pronóstico es considerado la evolución del promedio móvil ponderado, para esta clase se debería calcular el promedio de los históricos antecesores implementando ajustar los pronósticos por medio de un coeficiente de suavización alfa (α) y por cada incremento en los históricos anteriores “n” reduce en $(1 - \alpha)$.

$$F_t = A_{t-1} + (D_{t-1} - A_{t-1})$$

Donde:

F_t = Pronostico para el periodo siguiente

A_{t-1} = Pronostico real en el periodo pasado

D_{t-1} = Demanda histórica del periodo anterior

α = Parámetro de suavizamiento o ponderación ($0 \leq \alpha \leq 1$)

✓ Suavización exponencial doble

Este tipo para Salazar es “Óptimo para patrones de demanda que presentan una tendencia, al menos localmente, y un patrón estacional constante, en el que se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en periodos de demanda reciente”.

Pronóstico del período t $\hat{X}_t = \hat{X}'_t + T_t$

La serie suavizada exponencialmente (primera suavización)

$$\hat{X}'_t = \alpha(\hat{X}_{t-1}) + [(1 - \alpha)(\hat{X}'_{t-1} + T_{t-1})]$$

El estimado de la tendencia

$$T_t = \beta(\hat{X}'_t - \hat{X}'_{t-1}) + [(1 - \beta)(T_{t-1})]$$

\hat{X}_t Pronóstico del periodo t

\hat{X}_{t-1} Pronóstico del periodo t - 1

\hat{X}'_t Suavización exponencial del periodo t

\hat{X}'_{t-1} Suavización exponencial del periodo t - 1

T_t Tendencia del periodo T

T_{t-1} Tendencia del periodo T - 1

α Coeficiente de suavización (entre 0,0 y 1,0)

β Coeficiente de suavización (entre 0,0 y 1,0)

c. Desviación absoluta media (MAD)

La MAD se puede calcular obteniendo la diferencia entre la demanda real vs la demanda proyectada, tener en cuenta no tomar en consideración el símbolo. O sea, es la suma de las desviaciones absolutas dividida por la proporción de datos históricos.

d. Error de porcentaje medio absoluto (MAPE)

Convierte las unidades de error en un porcentaje y usa el costo absoluto de los errores de pronóstico en consecuencia valores más grandes y menores no se desequilibren entre sí.

e. Error cuadrático medio (MSE)

Es otra forma de la que se puede medir el error de pronóstico general. El MSE se recibe promediando los cuadrados de las diferencias encontradas entre los datos reales vs los datos esperados.

f. Reposición de inventarios

Se fundamenta en la idealización de abasto de los materiales para su transformación, uso o comercialización y tiene como primordiales fronteras: el stock máximo, stock mínimo, punto de reposición o pedido, entre otros. Es fundamental disponer de suministros en los almacenes para atender las demandas de pedido o comercialización, continuamente evaluando y analizando los precios de almacenaje para que la acción sea rentable, por lo cual se debería tener en cuenta una secuencia de referencias en relación a los stocks, la ineficiente administración puede producir que la organización se quede sin mercancía para atender la demanda interna o externa.

Entre los parámetros de gestión de stocks destacan:

✓ Stock mínimo

Cantidad mínima necesaria para satisfacer la demanda del artículo sin generar problemas de escasez en almacén.

$$SM = Q \times D$$

Donde:

Q = Cantidad media de consumo

D = Tiempo de entrega (días)

✓ Stock máximo

Cantidad tope de un artículo para realizar el almacenamiento de forma correcta y efectiva. Se tiene en cuenta la capacidad instalada del almacén.

$$SM_x = (Q \times D) + SS$$

Donde:

Q = Cantidad media de consumo

D = Tiempo de entrega (días)

SS = Stock de seguridad

✓ Stock de seguridad

Cantidad mínima de mercancía necesaria para no generar rotura de stock.

$$SS = (P_{me} - P_e) \times D_m$$

Donde:

P_{me} = Plazo máximo entrega

P_e = Plazo de entrega

D_m = Demanda media

✓ Stock óptimo

Cantidad óptima de inventario, que mide la correcta inversión que la empresa debe tener materializada de mercancías en almacén.

$$S_{Op} = \frac{\sqrt{2 \times K \times Q}}{G}$$

Donde:

K = Costo fijo de cada pedido

Q = Cantidad vendida por año

G = Costo de almacenamiento

✓ Stock medio

Representa la media de existencias que se encuentran en el almacén en determinado lapso de tiempo.

$$S_m = SS + (Q/2)$$

Donde:

SS = Stock de seguridad

Q = Cantidad almacenada

Este implica minimizar el flujo de actividades de manera que se obtengan resultados, con menores costos y más velocidades; es decir, su objetivo es reducir al mayor sus ocupaciones y labores, sin dejar de ser eficiente, eficaz y beneficioso, y a la vez entregar valor al cliente.

En ese caso, existen técnicas que identifican tareas y/o actividades que se pueden eliminar, que no aportan valor añadido o incluso que corren el riesgo de que no se realicen correctamente. Para verificar si una actividad es “necesaria” se deberá hacer un diagrama de flujo, donde se podrá verificar el proceso de compra.

2.3.9 Gestión de Inventario

Según Arenal (2020) es la capacidad y organización de tener controlado la cantidad física e informática de cada producto en un momento determinado. Un método adecuado de gestión de stock será aquel que permita a la organización alcanzar el nivel óptimo de stock: aquel que regule el flujo correcto entre las entradas y las salidas, equilibrando el nivel de pedidos en función a la demanda, sin que produzcan rupturas (p.08).

2.3.10 Homologación de Proveedores

Para Dueñas (2017) afirma que el último paso para la selección de los proveedores es la homologación o certificación de los mismos. Si la empresa se asegura de que el proveedor seleccionado cumple con las condiciones establecidas comúnmente mediante los denominados sistemas de gestión de calidad, la empresa compradora se asegura prácticamente al cien por cien que los productos o servicios acceden a su proceso de producción con total garantías de certificación de la calidad (p.113).

2.4 Definición de términos básicos

a. Logística

Según Publishing, M. (2017), la logística es “el conjunto integrado de actividades que se ocupa de la gestión estratégica de los movimientos y almacenaje a que están sujetos los materiales, partes y productos terminados en

su paso desde los proveedores iniciales hasta los consumidores finales” (p.25).

b. Proveedor

Según la RAE (2020), “dicho de una persona o de una empresa: Que provee o abastece de todo lo necesario para un fin a grandes grupos, asociaciones, comunidades”.

c. Stock

Según Arenal, L. (2020), se define como “el conjunto de existencias almacenadas en la empresa hasta su uso o venta” (p.09).

d. Stock de seguridad

Cruz, F. (2017) afirma que “consiste en el stock que está a disposición para cubrir desfases en la demanda del producto o como consecuencia de algún retraso por parte del proveedor en la entrega de mercancías, produciendo demandas insatisfechas en el consumidor del producto” (p.104).

e. Existencias

Según Cruz Fernández, A (2017) lo define como “parte del stock de la empresa y pueden clasificarse según varios criterios, dentro de los cuales el más común en las empresas es el criterio contable” (p.11).

f. Gestión de compras

Para Publising, M. (2017) “Constituye un proceso complejo que requiere una serie de acciones y decisiones importantes. Conformado por diferentes fases básicas como: análisis de la demanda final, conversión de la demanda en requerimientos específicos, análisis de los stocks disponibles en la empresa, investigación de los proveedores, entre otros” (pp.53-55).

g. Pedido optimo

Publising, M (2017) afirma que es aquel que “Mantiene un flujo ininterrumpido de insumos, con el fin de que no se agoten antes de la reposición de los inventarios y así mantener los más bajos niveles posible de stocks, para

evitar que existan demasiadas existencias con poca rotación” (p.68).

h. Punto de reorden

Es el momento en el que debe colocarse una nueva orden de pedido, con el fin de evitar quiebres de stock de los materiales que son usados en el área de producción.

i. Rotación de inventario

Es uno de los indicadores más usados para controlar los inventarios donde se verifica el número de veces que el inventario ha salido de almacén durante el año. Este se calcula dividiendo las unidades de venta anual entre el promedio anual de inventario en unidades.

j. Nivel de Servicio

Arenal Laza, C. (2020) se refiere como la “satisfacción que proporciona la empresa a sus clientes, tener un buen nivel de servicio significa que los clientes encuentran el artículo que buscan en el momento que lo requieren. Un alto nivel conlleva mayores costos de almacenamiento y de pedidos” (p.14).

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis

En el siguiente gráfico se sustenta las hipótesis en base a los costos de inventario, de modo que aplicando una gestión de inventario se podrá reducir los costos de inventario; de igual manera, al aplicar la planificación de la demanda, la simplificación del proceso de compras y la reducción del plazo de entrega del proveedor, se podrán reducir los costos de inventario tanto de seguridad, del tamaño de lote y en tránsito, respectivamente, presentada en la Figura 9.

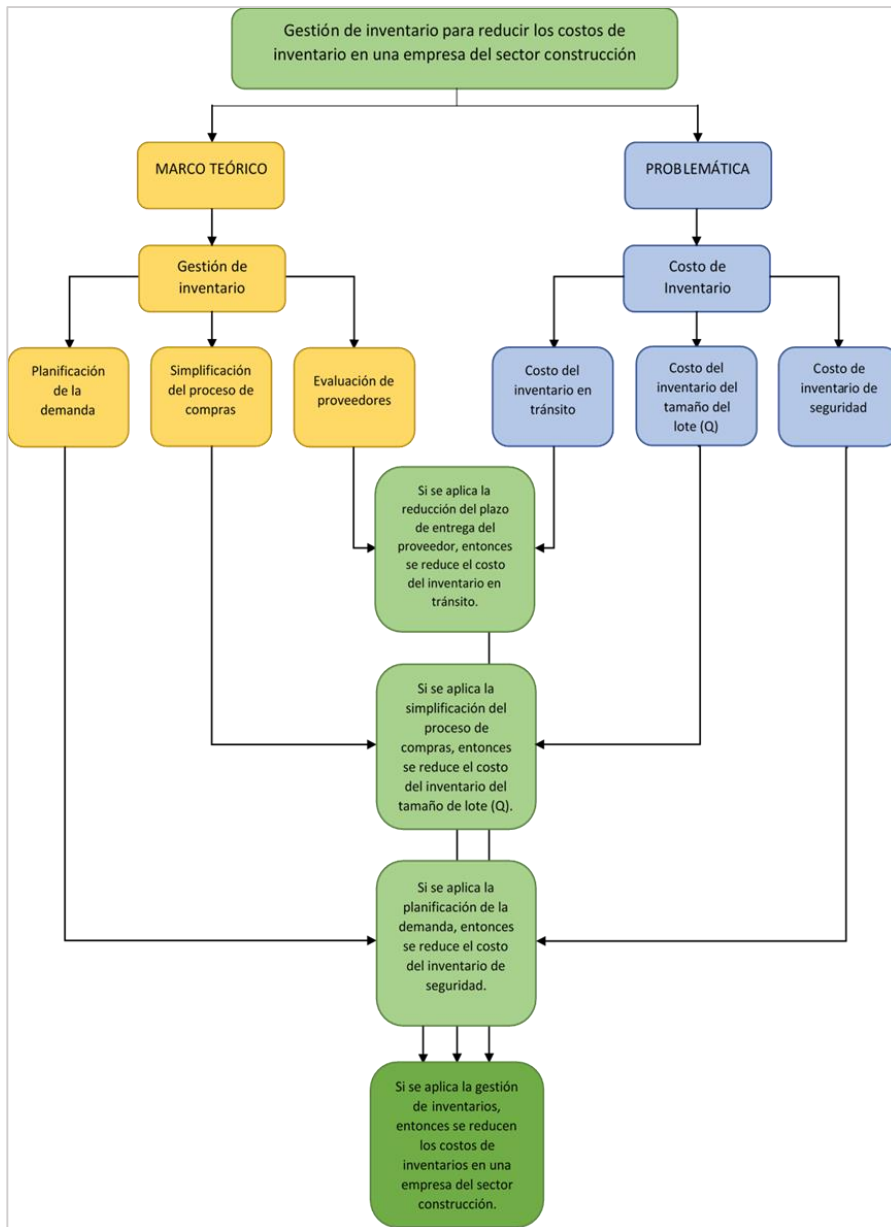


Figura 9: Justificación de la hipótesis

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

Si se aplica la gestión de inventarios, entonces se reducen los costos de inventarios en una empresa del sector construcción.

3.1.2 Hipótesis secundarias

- a. Si se aplica la planificación de la demanda, entonces se reduce el costo del inventario de seguridad.
- b. Si se aplica la simplificación del proceso de compras, entonces se reduce el costo del inventario del tamaño de lote (Q).
- c. Si se aplica la reducción del plazo de entrega del proveedor, entonces se reduce el costo del inventario en tránsito.

3.2 Variables

a. Independiente

- ✓ Gestión de inventario
- ✓ Planificación de la Demanda
- ✓ Simplificación del proceso de compras
- ✓ Evaluación de proveedores

b. Dependientes

- ✓ Costo de inventarios
- ✓ Costo de inventario de seguridad
- ✓ Costo del inventario del tamaño del lote (Q)
- ✓ Costo del inventario en tránsito

c. Indicadores

- ✓ $\text{Inventario Seguridad} = \text{Tasa Manejo Inventario} \times (\text{Plazo Entrega} \times \text{Demanda Anual en años}) \times [(1 + (\% \text{Error Pronóstico} \times 1.25 \times \text{Factor se Seguridad}))]$

- ✓ Costo Inventario Lote Compra = $\text{Demanda Diaria Promedio} \times \text{Periodo Promedio de Reposición en Días} \times 0.5 \times \text{Valor Inventario Unitario} \times \text{Tasa Mantener Inventarios}$

- ✓ Costo Inventario en Tránsito = $\text{Demanda diaria promedio} \times \text{Plazo entrega del proveedor} \times \text{Costo Unitario del Inventario} \times \text{Tasa de Mantener Inventarios}$

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Enfoque, tipo y nivel

a. Enfoque

De acuerdo a Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018) un enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente” (p.140).

El enfoque cuantitativo se basa en medidas de variables y herramientas de investigación que utilizan estadística descriptiva e inferencias en procesamiento estadístico y prueba de hipótesis.

b. Tipo de investigación

Según Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018) la investigación aplicada se caracteriza porque “se basa en los resultados de la investigación básica, pura o fundamental, de las ciencias naturales y sociales, se formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas” (p.136).

El tipo de investigación, para la presente tesis, se consideró como aplicada ya que este usa las teorías y conocimientos de las ciencias de la administración, con previa investigación, para que luego sea aplicada en la gestión de inventarios.

c. Nivel de investigación

Según Hernández y Mendoza (2018) indican que en el nivel explicativo “su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (p.112).

Es por ello que, el nivel de la investigación empleado fue explicativo ya que tienen como objetivo responder a las causas de eventos y fenómenos de cualquier tipo.

4.2 Diseño de investigación

Según Cruz del Castillo y Olivares (2014) el diseño cuasiexperimental son los que “manipulan deliberadamente al menos una variable independiente, solo que difieren de los experimentos en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse

sobre la equivalencia inicial de los grupos. En este tipo de diseño los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados, sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento”. (p.152).

Es por ello que, el diseño de la investigación considerado fue cuasiexperimental porque existe una semejanza entre las variables y el grupo a estudiar, permitiendo hacer las comparaciones fundamentales.

Como se explica anteriormente, debido a que en las tres (03) hipótesis específicas se seleccionan los sujetos relacionados y se asigna un grupo con base a la data histórica recopilada en cada parte del análisis a fin de desarrollar un nuevo entendimiento. Se examinó un pre test en un periodo de 6 meses a partir de enero a junio del 2019, comparándolo con un post test de mejora en el periodo de enero a junio del 2021.

4.3 Población y muestra

a. Población

De acuerdo a Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018) la población se puede definir como “el total de las unidades de estudio, que contienen las características requeridas, para ser consideradas como tales. Estas unidades pueden ser personas, objetos, conglomeraciones, hechos o fenómenos, que presentan las características requeridas para la investigación” (p.334).

b. Muestra

Según Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018) la muestra se define como “una porción de la población que por lo tanto tienen características necesarias para la investigación” (p.334).

✓ Costo de inventario de seguridad

Población PRE

La población delimitada para la investigación fueron las 1255 órdenes de compras de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., que pertenece al sector construcción, desde enero hasta junio del 2019.

Muestra PRE

La muestra seleccionada para la investigación fue el ítem de AUROALKYD 64 GRIS CLARO, debido a que es el producto con mayor demanda en la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., y fueron consideradas las 15 compras de enero a junio del 2019.

Población POST

La población delimitada para la investigación fueron las 2350 órdenes de compras de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., que pertenece al sector construcción, desde enero hasta junio del 2021.

Muestra POST

La muestra seleccionada para la investigación fue el ítem de AUROALKYD 64 GRIS CLARO, debido a que es el producto con mayor demanda en la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., y fueron consideradas las 12 compras de enero a junio del 2021.

✓ Costo del inventario del tamaño del lote (Q)

Población PRE

La población delimitada para la investigación fueron las 1255 órdenes de compras de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., que pertenece al sector construcción, desde enero hasta junio del 2019.

Muestra PRE

La muestra seleccionada para la investigación fue el ítem de AUROALKYD 64 GRIS CLARO, debido a que es el producto con mayor demanda en la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., y fueron consideradas las 15 compras de enero a junio del 2019.

Población POST

La población delimitada para la investigación fueron las 2350 órdenes de compras de la empresa Sergemi Contratista S.A.C., que pertenece al sector construcción, desde enero hasta junio del 2019.

Muestra POST

La muestra seleccionada para la investigación fue el ítem de AUROALKYD 64 GRIS CLARO, debido a que es el producto con mayor demanda en la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., y fueron consideradas las 12 compras de enero a junio del 2021.

- ✓ Costo del inventario en tránsito

Población PRE

La población delimitada para la investigación fueron las 1255 órdenes de compras de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., que pertenece al sector construcción, desde enero hasta junio del 2019.

Muestra PRE

La muestra seleccionada para la investigación fue el ítem de AUROALKYD 64 GRIS CLARO, debido a que es el producto con mayor demanda en la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., y fueron consideradas las 15 compras de enero a junio del 2019.

Población POST

La población delimitada para la investigación fueron las 2350 órdenes de compras de la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., que pertenece al sector construcción, desde enero hasta junio del 2021.

Muestra POST

La muestra seleccionada para la investigación fue el ítem de AUROALKYD 64 GRIS CLARO, debido a que es el producto con mayor demanda en la empresa Sergemi Contratistas S.A.C., y fueron consideradas las 12 compras de enero a junio del 2021.

En la Tabla 1, se muestra la población y muestra de cada variable, tanto para el Pres Test como para Post Test.

Tabla 1: Población y muestra de cada variable

Variable Dependiente	Indicador	Población PRE	Muestra PRE	Población POST	Muestra POST
Costo de inventario de seguridad	$\text{Inventario Seguridad} = \text{Tasa Manejo Inventario} \times (\text{Plazo Entrega} \times \text{Demanda Anual en años}) \times [(1 + (\% \text{Error Pronóstico} \times 1.25 \times \text{Factor de Seguridad}))]$				
Costo del inventario del tamaño del lote (Q)	$\text{Costo Inventario Lote Compra} = \text{Demanda Diaria Promedio} \times \text{Periodo Promedio de Reposición en Días} \times 0.5 \times \text{Valor Inventario Unitario} \times \text{Tasa Mantener Inventarios}$	Ítems de compras de enero – junio 2019	Ítem de AUROALKY D 64 GRIS CLARO de enero – junio 2019	Ítems de compras de enero – junio 2021	Ítem de AUROALKY D 64 GRIS CLARO de enero – junio 2021
Costo del inventario en tránsito	$\text{Costo Inventario en Tránsito} = \text{Demanda diaria promedio} \times \text{Plazo entrega del proveedor} \times \text{Costo Unitario del Inventario} \times \text{Tasa de Mantener Inventarios}$				

Fuente: Elaboración propia

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnicas e instrumentos

Según Ñaupas, H. (2018) las técnicas de investigación para la recolección de datos “son un conjunto de normas y procedimientos para regular un determinado proceso y alcanzar un determinado objetivo” (p.273).

Es por ello que, se usó como técnica para la recolección de datos el análisis

documental ya que se extrajo información directamente de las órdenes de compras de la empresa.

Para Solís Hernández (2003) el análisis documental es “la operación que consiste en seleccionar las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida”(p.2).

Por otro lado, para Ñaupás, H. (2018) los instrumentos de investigación para la recopilación de datos lo definen como “las herramientas conceptuales o materiales, mediante los cuales se recoge los datos e informaciones, mediante preguntas, ítems que exigen respuestas del investigado” (p.273).

Por ello, se usó como instrumento para la recolección de datos el registro del contenido del documento ya que se extrajo la información del registro de liquidación de las órdenes de compras, evidenciando los ingresos que tuvo la empresa.

✓ Costo de inventario de seguridad

Técnicas

Se utilizó un análisis documental de las órdenes de compras de enero a junio del 2019, con los registros de la empresa, donde se visualizan los datos de proveedor, material, cantidad, año, mes, código, unidad, total facturado u otros.

Instrumentos

Mediante el registro del contenido del documento liquidación órdenes de compras 2019 se obtuvo de manera detallada el inventario de seguridad.

✓ Costo del inventario del tamaño del lote (Q)

Técnicas

Se utilizó un análisis documental para obtener el inventario del tamaño de lote donde se establezca la demanda anual del producto.

Instrumentos

Mediante el registro del contenido del documento liquidación órdenes de compras 2019 se obtuvo la cantidad comprada durante un periodo de tiempo.

✓ Costo del inventario en tránsito

Técnicas

Se utilizó un análisis documental para obtener el costo del inventario en tránsito y verificar el tiempo de atención del proveedor.

Instrumentos

Mediante el registro del contenido del documento liquidación órdenes de compras 2019 que contengan productos que fueron comprados a pedido detallando el monto comprado, cantidad y tipo de producto.

En la Tabla 2, se muestran las técnicas e instrumentos de cada variable dependiente.

Tabla 2: Técnica e instrumento de cada variable

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Costo de inventario de seguridad	$\text{Inventario Seguridad} = \text{Tasa Manejo Inventario} \times (\text{Plazo Entrega} \times \text{Demanda Anual en años}) \times [(1 + (\% \text{Error Pronóstico} \times 1.25 \times \text{Factor se Seguridad}))]$	Análisis documental	Registro del contenido del documento: Liquidación órdenes de compras 2019
Costo del inventario del tamaño del lote (Q)	$\text{Costo Inventario Lote Compra} = \text{Demanda Diaria Promedio} \times \text{Periodo Promedio de Reposición en Días} \times 0.5 \times \text{Valor Inventario Unitario} \times \text{Tasa Mantener Inventarios}$	Análisis documental	Registro del contenido del documento: Liquidación órdenes de compras 2019
Costo del inventario en tránsito	$\text{Costo Inventario en Tránsito} = \text{Demanda diaria promedio} \times \text{Plazo entrega del proveedor} \times \text{Costo Unitario del Inventario} \times \text{Tasa de Mantener Inventarios}$	Análisis documental	Registro del contenido del documento: Liquidación órdenes de compras 2019

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

✓ Criterio de validez del instrumento

La validez del instrumento de liquidación de órdenes de compras 2019 será dado por la empresa.

✓ Criterio de confiabilidad de instrumento

La confiabilidad del instrumento de liquidación de órdenes de compras 2019 será dado por la empresa.

4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos

Los datos fueron extraídos de las órdenes de compras realizadas, del cual se podrá obtener el stock de los artículos, los movimientos y consumo de los materiales; además, se recopiló data de los informes mensuales.

Con la data en mención se mostrará el caso del desempeño de inventarios para su siguiente estudio e implementación de mejora. Como punto de inicio se va a tener la data del consumo de los materiales con más efecto en almacén para hacer la proyección que corresponde de la demanda interna por material y consecuentemente mejoras los límites del stock.

4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para esta parte, se estudiarán los datos obtenidos en la fase de recopilación de datos, con los diferentes métodos, con la finalidad de dar solución al problema y poder decidir si se aprueba o rechaza la hipótesis planteada.

Se utilizó el método de pronóstico con la ayuda del Minitab para proyectar la demanda en los próximos meses después de haber implementado las mejoras en la gestión de inventarios.

De los datos obtenidos de las órdenes de compra se aplicaron las fórmulas para analizar el impacto de los costos en el área de compras de Sergemi Contratistas S.A.C. que nos permitirá obtener gráficos de control durante el periodo de investigación sobre el comportamiento de los costos.

En la Tabla 3, se muestra el análisis de datos de cada variable dependiente.

Tabla 3: Análisis de datos de cada variable

Variable Dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Costo de inventario de seguridad	$\text{Inventario Seguridad} = \text{Tasa Manejo} \times (\text{Inventario} \times (\text{Plazo Entrega} \times \text{Demanda Anual en años}) \times [(1 + (\% \text{Error Pronóstico} \times 1.25 \times \text{Factor se Seguridad}))])$	Escala de proporción	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencia central (Media aritmética, mediana) • Dispersión (Varianza, desviación estándar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba paramétrica • T Student • Muestras relacionadas
Costo del inventario del tamaño del lote (Q)	$\text{Costo Inventario Lote Compra} = \text{Demanda Diaria Promedio} \times \text{Periodo Promedio de Reposición en Días} \times 0.5 \times \text{Valor Inventario Unitario} \times \text{Tasa Mantener Inventarios}$	Escala de proporción	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencia central (Media aritmética, mediana) • Dispersión (Varianza, desviación estándar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba paramétrica • T Student • Muestras relacionadas
Costo del inventario en tránsito	$\text{Costo Inventario en Tránsito} = \text{Demanda diaria promedio} \times \text{Plazo entrega del proveedor} \times \text{Costo Unitario del Inventario} \times \text{Tasa de Mantener Inventarios}$	Escala de proporción	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencia central (Media aritmética, mediana) • Dispersión (Varianza, desviación estándar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba paramétrica • T Student • Muestras relacionadas

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Presentación de resultados

5.1.1 Generalidades

Actualmente existen tres almacenes en la empresa, estos están distribuidos por el almacén central, almacén de pinturas y almacén de equipos y herramientas. El almacén de Pintura será nuestro objeto de estudio para esta investigación ya que el servicio de branding y rebranding genera la mayor cantidad de ingresos para la empresa.

De los materiales más incidentes para este servicio es la línea de pinturas debido a que cumple un rol importante en la cadena de suministro para la correcta atención de los proyectos y cumplir con los tiempos establecidos.

En la Figura 10 se representa el comportamiento de los últimos 03 años de las compras de galones de pintura por color al proveedor fueron las siguientes:

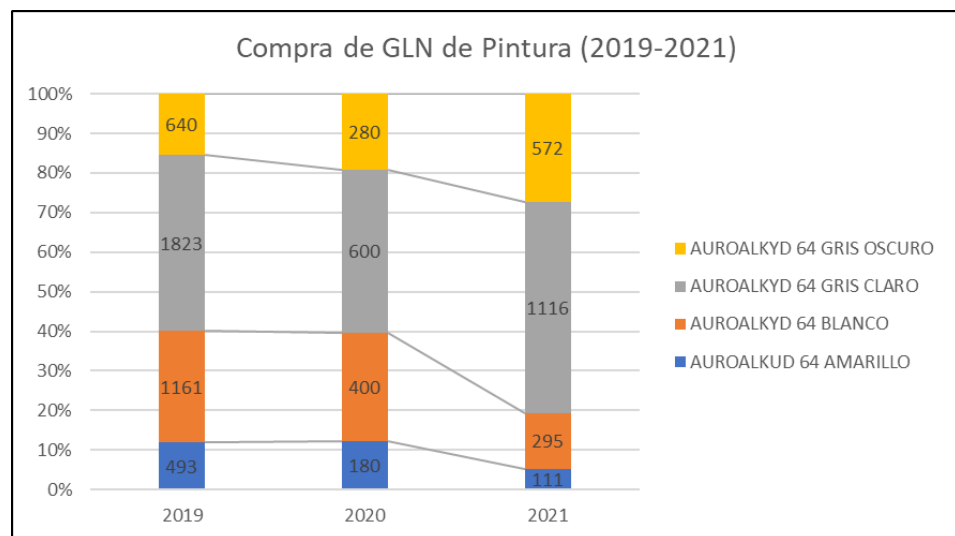


Figura 10: Compra de GLN de pintura

Fuente: Elaboración propia

De la base de datos se puede rescatar que el color de pintura AUROALKYD 64 GRIS CLARO tiene mayor demanda en todos los años analizados, en tal sentido se puede concluir que es un insumo estratégico en el almacén para

que se logren atender los servicios a tiempo. Es por ello que era necesario realizar una adecuada gestión de inventarios para evitar roturas de stock.

a) Organigrama

El almacén de la empresa, que será el área de estudio, según la estructura general reporta directamente a la jefatura de logística y operaciones, representada en la Figura 11.

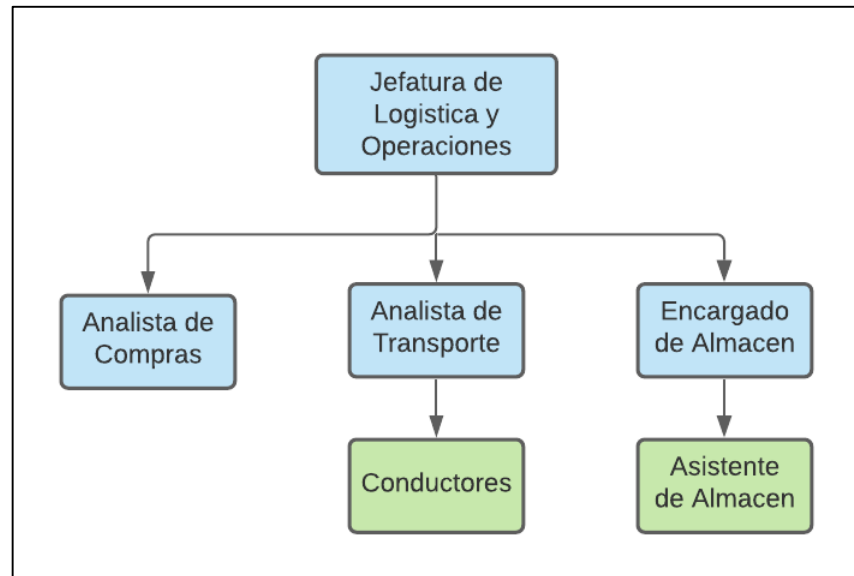


Figura 11: Organigrama del área de Logística y operaciones

Fuente: Elaboración propia

b) Distribución del almacén

Existen 3 áreas (Ver Figuras 12, 13 y 14) que funcionan como almacenes que se encuentran a los laterales de la planta de producción, distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ Almacén de Pintura y accesorios = 70 m²
- ✓ Almacén de Equipos y herramientas = 25 m²
- ✓ Almacén Central = 65 m²
- ✓ Área Total = 160 m² (Ver Figura 15)

De los datos recopilados se encontraron registrados 67 códigos pertenecientes a la línea de pinturas que se encontraban en stock de los cuales 41 tienen baja rotación.



Figura 12: Almacén de equipos y herramientas

Fuente: Sergemi Contratistas S.A.C



Figura 13: Almacén central

Fuente: Sergemi Contratistas S.A.C



Figura 14: Almacén de Pintura

Fuente: Sergemi Contratistas S.A.C

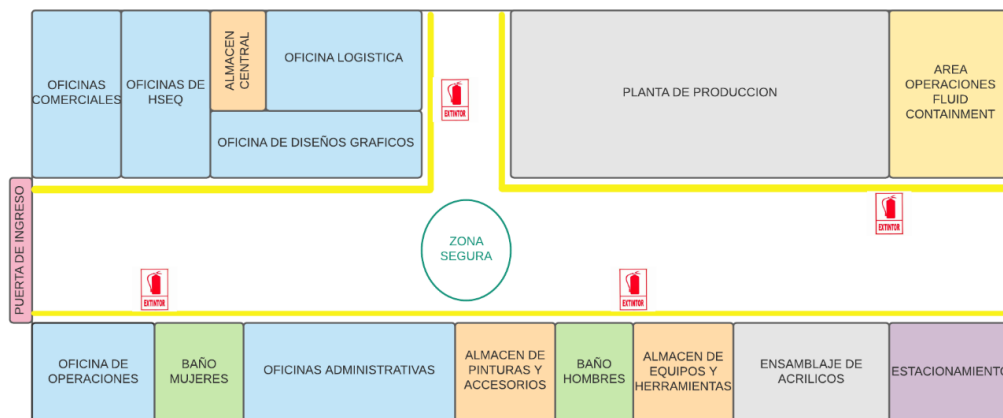


Figura 15: Layout de Sergemi Contratistas S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

- c) Descripción de la situación de los procesos de abastecimiento, ingresos y salidas de galones de pintura

El área de almacén está conformada por el encargado de administrar el almacén (ingresos y salidas de materiales) y su asistente (recepción y despacho de mercadería), ellos dependen directamente de la jefatura de Logística y operaciones.

✓ Abastecimiento

En este proceso están involucrados el encargado de almacén quien revisa los requerimientos en el sistema y el analista de compras quien se encarga de generar las órdenes de compra y las negociaciones con el proveedor.

El proceso puede iniciar con la indicación del encargado de almacén por motivo de reposición de stock previa autorización del jefe de logística o por pedidos del área de proyectos para las intervenciones a estaciones de servicio con pintura de características especiales. Del ERP que implementaron, usan el módulo de compras para la emisión de órdenes y el módulo de almacén para el registro de los ingresos de mercadería.

Se pudo evidenciar que no existe el control de stock mínimos y máximos cuando se realiza el pedido por reposición, creando pedidos erróneos y sobre stocks incrementando los costos de inventario.

Además, se verifico que del registro de inventario existen más productos de baja rotación quedando en almacén por largos periodos de tiempo, generando elevados costos de mantener inventarios.

✓ Ingresos

En este procedimiento solo están involucrados el encargado de almacén y su asistente. El proceso empieza cuando llega la mercadería a planta, el asistente es quien la recibe según la copia de la OC que viene adjunta a la guía de remisión y factura respectiva.

Después de haber corroborado que la mercadería coincide con la OC se procede a recibirla y descargarla en el almacén según sea la naturaleza del material. Posterior a eso se sella la guía como símbolo de conformidad y se le entrega la documentación al encargado de almacén.

Se procede a registrar el ingreso de la mercadería en el ERP, indicando la cantidad recibida (atención parcial o total). Luego de ser ingresado, todos los usuarios podrán visualizar el stock mediante el sistema y realizar los requerimientos para los Centros de costos respectivos.

✓ Salidas

En este procedimiento interactúan los usuarios y el encargado de almacén. Los usuarios realizan el requerimiento mediante el ERP completando toda la información solicitada, luego proceden al despacho de la pintura y llenado de guía.

La atención debe ser igual a lo que solicita el usuario en el sistema (cantidad, color, marca o modelo). Este procedimiento culmina con el registro de salida del material en el ERP.

En la Figura 16 visualizamos el diagrama de Pareto después de analizar 67 elementos registrados del inventario del año 2019, del resultado del análisis se pudo clasificar los elementos con mayor impacto en el almacén. (Ver Tabla 4).

Tabla 4: Resumen de resultados del análisis ABC del inventario 2019

ZONA	Nº ELEMENTOS	% ARTICULOS	% ACUMULADO	% INVERSION	% INV ACUM
A	21	31.34%	31.34%	79.33%	79.33%
B	20	29.85%	61.19%	15.30%	94.63%
C	26	38.81%	100.00%	5.37%	100.00%
TOTAL	67	100.00%		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

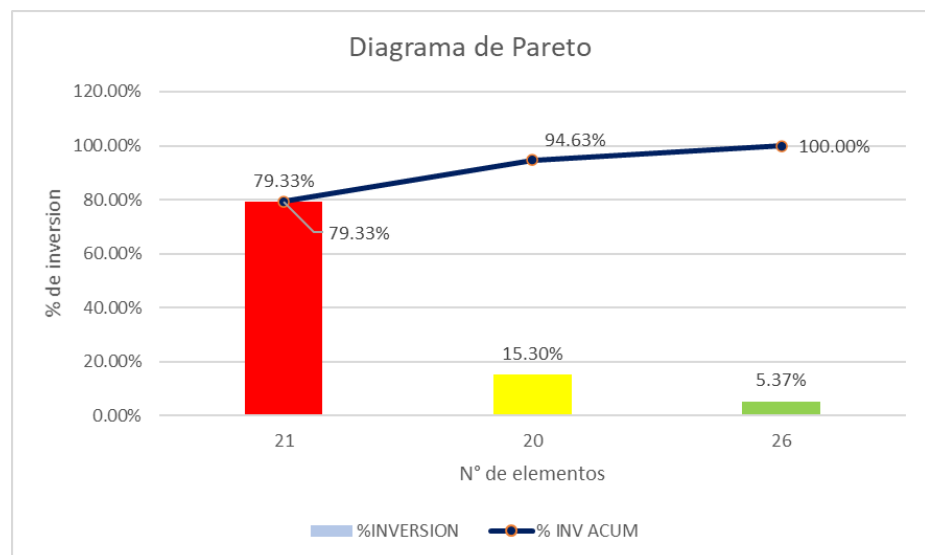


Figura 16: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Objetivo específico 1: Planificación de la demanda

Situación antes (Pre Test)

Se identificó que la empresa tiene problemas de abastecimiento y constantes quejas del área operativa por no tener los insumos en almacén, esto se debe a que no cuenta con una gestión de inventarios adecuada en la línea de productos que son más estratégicos para sus servicios. Carecen de una política para el control y manejo de stocks mínimos, máximos y de seguridad, de modo que en su mayoría se elaboran órdenes de compra con cantidades no adecuadas generando roturas de stocks o exceso de inventarios. Al no contar con el inventario de seguridad, no solo se generan costos adicionales sino también demoras, ya que, al realizar pedidos a los proveedores, pueden tardar hasta una semana en entregarlo, conllevándolo a retrasos en la entrega del proyecto, generando disconformidad con el cliente final.

Además, se evidencio que existe inventario que no tiene rotación de por lo menos 1 año que ocupa lugar en almacén elevando los costos de almacenamiento ratificando la afirmación de pedidos incorrectos al proveedor.

Falta de inventarios cíclicos para validar las cantidades exactas de los galones de pintura que se tiene en almacén, cruzando información del stock físico con lo que se ha registrado virtualmente mediante el sistema.

Muestra antes

Para la muestra pre test, se analizaron y calcularon los costos de inventario de seguridad de un tipo y color de pintura del periodo enero 2019 - junio 2019 utilizando los datos del reporte de compras en ese año (Ver Tablas 5 y 6).

Para el cálculo se necesitaron los datos de demanda mensual de la pintura AUROALKYD 64 GRIS CLARO y se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Costo de inventario de seguridad} = \text{Tasa Manejo Inventario} \times (\text{Plazo Entrega} \times \text{Demanda Anual en años}) \times [(1 + \% \text{Error Pronóstico} \times 1.25 \times \text{Factor de seguridad})]$$

Tabla 5: Resultados Pre Test

Variable Dependiente 1: Costo de inventario de seguridad		
Tiempo = mensual		
N.º	TIEMPO	VALOR variable dependiente (S/.)
1	Ene-19	65,790.43
2	Feb-19	74,746.96
3	Mar-19	89,674.50
4	Abr-19	50,862.88
5	May-19	43,399.11
6	Jun-19	60,565.79
Promedio Pre Test de los Costos de inventario de seguridad		64,137.28

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Calculo de datos Pre Test

Mes	Demanda	Tasa Manejo Inventario	Plazo Entrega	Demanda Anual	Pronostico	Error Pronostico	Error Pronostico	%Error Pronostico	Factor de Seguridad	Costo de Inv. Seguridad (S/.)
1	100	30%	72	1871	134	-34	34	31%	1.64	65,790.43
2	180	30%	72	1871	134	46	46	41%	1.64	74,746.96
3	200	30%	72	1871	134	66	66	59%	1.64	89,674.50
4	120	30%	72	1871	134	-14	14	13%	1.64	50,862.88
5	130	30%	72	1871	134	-4	4	4%	1.64	43,399.11
6	161	30%	72	1871	134	27	27	24%	1.64	60,565.79

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la teoría

Para la fase de implementación de la planificación de la demanda se deben seguir los pasos presentados en la Figura 17.

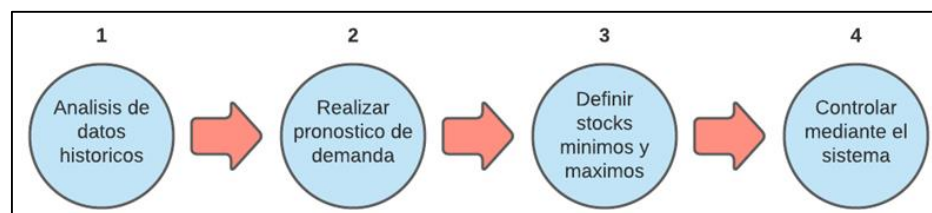


Figura 17: Fases de implementación de la planificación de demanda

Fuente: Elaboración propia

Paso 1: Análisis de datos históricos

Se revisó el archivo en Excel de nombre “Liquidación compras 2019” que emite el ERP donde están registradas todas las ordenes de compras de ese año identificadas correctamente. De esta base de datos solo se analizaron las órdenes de compra que contengan el ítem AUROALKYD 64 GRIS CLARO que es el producto con mayor demanda que se va a estudiar.

Paso 2: Realizar pronóstico de demanda

Para una correcta planificación de la demanda se debe realizar en base al consumo histórico de la pintura que nos ayudó a gestionar de una manera adecuada los inventarios. Los datos analizados se ingresaron al software MINITAB el cual nos suministrara los gráficos de pronóstico y cálculos para el análisis correspondiente.

A continuación, en la Tabla 7, se presenta la demanda de consumo real de los galones de pintura de AUROALKYD 64 GRIS CLARO:

Tabla 7: Demanda real de enero 2019- diciembre 2020

AUROALKYD 64 GRIS CLARO	
Mes	Demanda
Ene-19	100
Feb-19	180
Mar-19	200
Abr-19	120
May-19	130
Jun-19	161
Jul-19	200
Ago-19	170
Set-19	130
Oct-19	180
Nov-19	110
Dic-19	190
Ene-20	150
Feb-20	160
Mar-20	110

Abr-20	90
May-20	90
Jun-20	80
Jul-20	100
Ago-20	100
Set-20	120
Oct-20	150
Nov-20	150
Dic-20	160

Fuente: Elaboración propia

Para los datos de “AUROALKYD 64 GRIS CLARO” de la Tabla 7, se realizó la gráfica de demanda y tipos de pronósticos, tales como regresión lineal, suavización simple y suavización doble.

Para la selección del pronóstico de demanda con menor margen de error se tomaron como base las unidades de requerimiento real como se muestra en la Tabla 7, donde se observa los datos de la demanda real en unidades en el transcurso de enero 2019 a diciembre del 2020 de los galones de pintura, con la información recogida de procedió a realizar la gráfica de demanda como se observa en la Figura 18, donde se observa un crecimiento en los meses de marzo y julio como puntos máximos de la gráfica; sin embargo, presenta caídas a partir del mes de abril, debido a la coyuntura del país y la poca reactivación de los trabajos en el sector construcción.

Para el año 2021, se planifica calcular un máximo de 6 meses (Enero – Junio) para estimar la demanda de requerimiento que necesita el área de almacén.

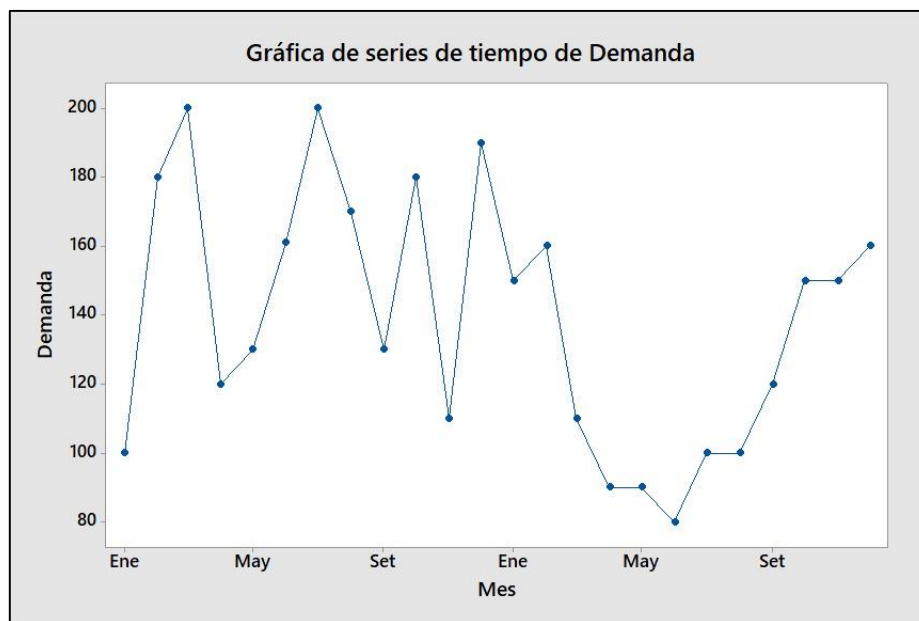


Figura 18: Demanda de Auroalkyd 64 Gris Claro

Fuente: Minitab

A continuación, se muestra los siguientes gráficos con tendencia lineal actual, el análisis de medición de errores de pronósticos (MAPE, MAD, MSD), y proyecciones de 06 meses, utilizando los siguientes tipos de pronóstico:

✓ Modelo de Regresión Lineal

Para este tipo de pronóstico se utilizó la demanda presentada en la Tabla 7, con la cual se obtuvo una fórmula de regresión de lineal, se observa en la Figura 19 en donde “X” representa los meses de cada requerimiento desde enero 2019 y “Y” es el número de unidades de requerimiento proyectado.

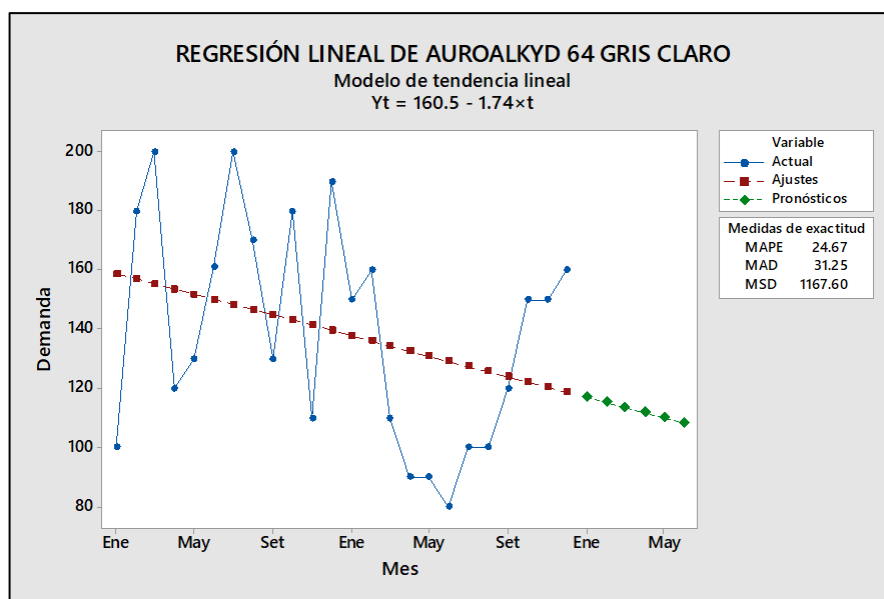


Figura 19: Modelo regresión lineal de Auroalkyd 64 Gris Claro

Fuente: Minitab

En la figura anterior se presenta una tendencia en crecimiento que proyecta para los siguientes 06 meses comparada con la demanda actual, se observa como resultado un MAPE de 24.67% un MAD de 31.25 y un MSD de 1167.60.

En la Tabla 8, se muestra el pronóstico obtenido por el software en los siguientes meses restantes desde enero hasta junio 2021.

Tabla 8: Pronostico Regresión Lineal de Auroalkyd 64 Gris Claro

AUROALKYD 64 GRIS CLARO		
Año	Mes	Pronóstico
2021	Ene	117.036
	Feb	115.296
	Mar	113.555
	Abr	111.815
	May	110.074
	Jun	108.334

Fuente: Elaboración propia

✓ Modelo de Suavizamiento exponencial simple

Se utilizó el tipo de pronóstico de suavizamiento exponencial simple tomando en cuenta la Tabla 7 de demanda de requerimiento real, se

consideró un alfa de 0.2, el cual apoya a acomodar el pronóstico en la tendencia actual, se muestra en la Figura 20 del pronóstico.

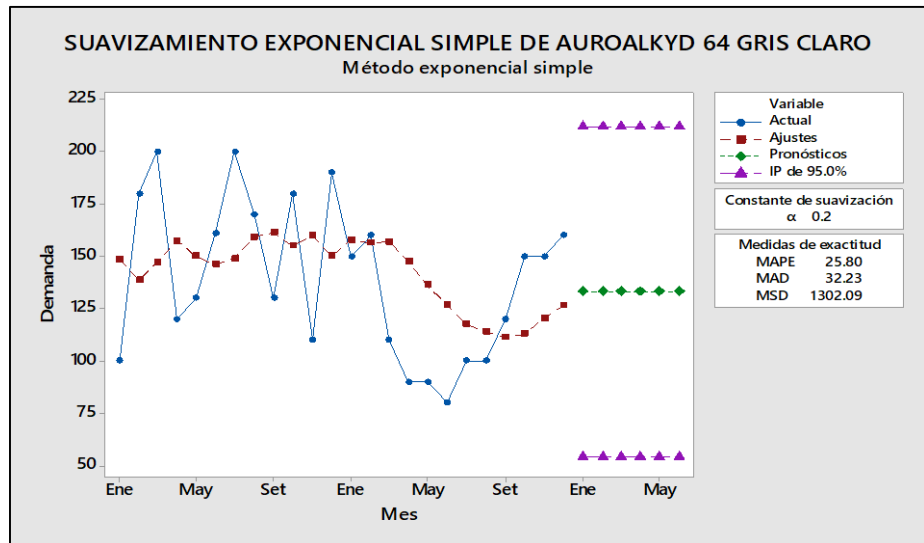


Figura 20: Modelo de Suavizamiento exponencial simple de Auroalkyd 64 Gris Claro
Fuente: Minitab

En la Figura 20 se observa como resultado un MAPE de 25.80% un MAD de 32.23 y un MSD de 1302.09. En la Tabla 9, se muestra el pronóstico obtenido por el software en los siguientes meses restantes desde enero hasta junio 2021.

Tabla 9: Pronostico Suavizamiento exponencial simple de Auroalkyd 64 Gris Claro

AUROALKYD 64 GRIS CLARO				
Año	Mes	Pronóstico	Inferior	Superior
2021	Ene	133.050	54.0808	212.020
	Feb	133.050	54.0808	212.020
	Mar	133.050	54.0808	212.020
	Abr	133.050	54.0808	212.020
	May	133.050	54.0808	212.020
	Jun	133.050	54.0808	212.020

Fuente: Elaboración propia

✓ Modelo de Suavizamiento exponencial doble

Se utilizó el tipo de pronóstico de suavizamiento exponencial doble, tomando en cuenta la demanda mencionada en la Tabla 7, se utilizó

constantes de alfa de 0.20 y beta de 0.20 ajustadas a la tendencia actual. A continuación, se muestra la Figura 21 con el pronóstico obtenido.

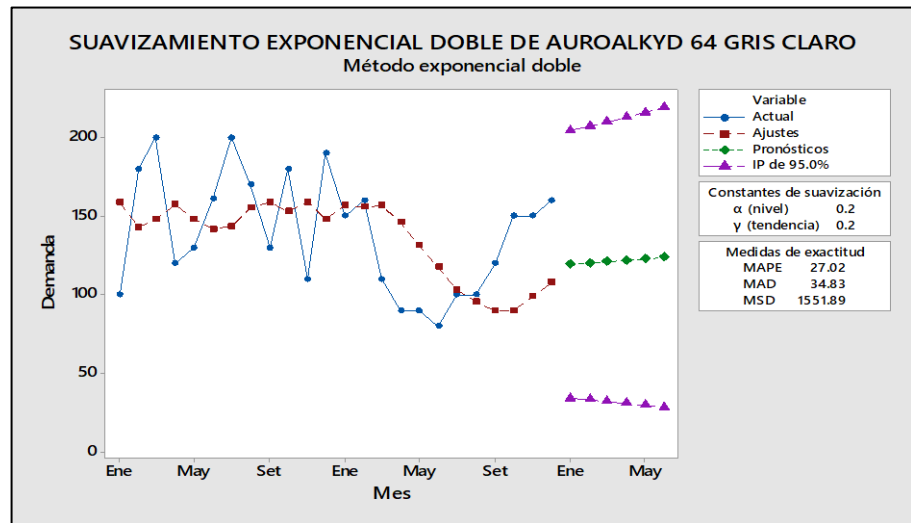


Figura 21: Modelo de Suavizamiento exponencial doble de Auroalkyd 64 Gris Claro
Fuente: Minitab

En la Figura 21, se observa que para los meses proyectado habrá un crecimiento de la demanda, se observa como resultado un MAPE de 27.02% un MAD de 34.83 y un MSD de 1551.89. En la Tabla 10, se muestra el pronóstico obtenido por el software en los siguientes meses restantes desde enero hasta junio 2021.

Tabla 10: Pronostico Suavizamiento exponencial doble de Auroalkyd 64 Gris Claro

AUROALKYD 64 GRIS CLARO				
Año	Mes	Pronóstico	Inferior	Superior
2021	Ene	119.218	33.8874	204.548
	Feb	120.131	33.0228	207.239
	Mar	121.044	32.0213	210.067
	Abr	121.957	30.8916	213.023
	May	122.870	29.6422	216.099
	Jun	123.784	28.2813	219.286

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se agrupa en la Tabla 11 los 3 modelos de pronóstico indicado su porcentaje de MAPE, MAD y MSD del producto AUROALKYD 64 GRIS CLARO. En conclusión, se analiza y escoge

el modelo de regresión lineal debido a que el MAPE de 24.67%, MAD de 31.25 y MSD de 1167.60 son inferiores y a la vez más exactos en comparación a los otros modelos calculados.

Tabla 11: Resultados de los 03 modelos de pronósticos

AUROALKYD 64 GRIS CLARO			
MODELOS			
MEDIDAS	REGRESIÓN LINEAL	SUAV. EXP. SIMPLE	SUAV. EXP. DOBLE
MAPE	24.67%	25.80%	27.02%
MAD	31.25	32.23	34.83
MSD	1167.60	1302.09	1551.89

Fuente: Elaboración propia

Paso 3: Definir Stock mínimos y máximos

Al calcular los parámetros de stocks se utilizó la base de datos obtenida en el primer paso.

✓ Stock óptimo

El área de Operaciones requerirá de 1871 galones anuales de Auroalkyd 64 Gris claro para la correcta intervención a las estaciones de servicio. Cada pedido que realiza la empresa a su proveedor le cuesta S/.26, mientras que el coste de almacenamiento anual es de S/.6.50, obtenemos un stock óptimo de 48 galones.

$$SOp = \frac{\sqrt{2 \times K \times Q}}{G}$$

- SOp = stock óptimo
- K = costo fijo de cada pedido
- Q = cantidad vendida por año
- G = costo de almacenamiento

$$SOp = \frac{\sqrt{2 \times 26 \times 1871}}{6.5} = 48 \text{ unidades}$$

✓ Stock mínimo

Posteriormente, para calcular el stock mínimo que debe haber en almacén. Resulta que la compañía requerirá de 155.92 galones por mes y el plazo de entrega del proveedor es de 5 días, el stock mínimo necesario será de 110 unidades.

$$SM = Q \times D$$

- SM = stock mínimo
- Q = cantidad media de consumo
- D = tiempo de entrega (días)

$$SM = 155.92 \frac{und}{mes} \times 21 \text{ dias} \times \frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ dias}} = 110 \text{ unidades}$$

✓ Stock de seguridad

A continuación, calcularemos el stock de seguridad con el que debe contar el almacén, si el plazo máximo de entrega de un proveedor en condiciones anómalas es de 9 días, el resultado concluye que el stock de seguridad debe ser de 47 galones.

$$SS = (P_{me} - P_e) \times D_m$$

- SS = stock de seguridad
- P_{me} = plazo máximo entrega
- P_e = plazo de entrega
- D_m = demanda media

$$SS = (30 - 21) \text{ dias} \times \frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ dias}} \times 155.92 \frac{und}{mes} = 47 \text{ unidades}$$

✓ Stock máximo

Luego, calcularemos el stock máximo para garantizar la operatividad en almacén, si contamos con un stock mínimo de 26 unidades y un stock de seguridad de 21 unidades, por ende, la empresa contara con un stock máximo de 157 unidades.

$$SMx = (Q \times D) + SS$$

- SMx = stock máximo
- Q = cantidad media de consumo
- D = tiempo de entrega (días)
- SS = stock de seguridad

$$SMx = 110 \text{ und} + 47 \text{ und} = 157 \text{ unidades}$$

✓ Stock medio

Para analizar el comportamiento de la gestión de stock del material, se calcula el stock medio, la cual es de 125 unidades.

$$Sm = SS + (Q/2)$$

- Sm = stock medio
- SS = stock de seguridad
- Q = cantidad almacenada

$$Sm = 47 \text{ und} + \frac{155.92}{2} = 125 \text{ unidades}$$

Paso 4: Controlar por el sistema

Se revisó periódicamente los parámetros de stocks registrados en el ERP para evitar una rotura de stock repentina en conjunto con el área de operaciones según los trabajos programados para que sean validadas y aprobadas las cantidades de galones de pintura a comprar.

Situación después (Post Test)

Después de las mejoras implementadas se pudo validar mediante el cálculo que el costo de inventario de seguridad disminuyó en 16% gracias a la buena planificación de la demanda de los galones de pintura AUROALKYD 64 GRIS CLARO, esto ayudó a que no se emitan órdenes de compra con cantidades erradas logrando que los despachos sean más fluidos.

Muestra después

Para la muestra pre test, se analizaron y calcularon los costos de inventario de seguridad de un tipo y color de pintura del periodo enero 2021 - junio 2021 utilizando los datos del reporte de compras en ese año. (Ver Tablas 12 y 13).

Para el cálculo se necesitaron los datos de demanda mensual de la pintura AUROALKYD 64 GRIS CLARO y se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Costo de inventario de seguridad} = \text{Tasa Manejo Inventario} \times (\text{Plazo Entrega} \times \text{Demanda Anual en años}) \times [(1 + \% \text{Error Pronóstico} \times 1.25 \times \text{Factor de seguridad})]$$

Tabla 12: Resultados Post Test

Variable Dependiente 1: Costo de inventario de seguridad		
Tiempo = mensual		
N.º	TIEMPO	VALOR variable dependiente (S/.)
1	Ene-21	46,451.10
2	Feb-21	61,880.26
3	Mar-21	69,259.42
4	Abr-21	43,096.93
5	May-21	46,786.51
6	Jun-21	57,855.26
Promedio Post Test de los Costos de inventario de seguridad		54,221.58

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Calculo de datos Post Test

Mes	Demanda	Tasa Manejo Inventario	Plazo Entrega	Demanda Anual	Pronostico	Error Pronostico	Error Pronostico	%Error Pronostico	Factor de Seguridad	Costo de Inv. Seguridad (S/.)
1	100	30%	72	1871	118	-18	18	7%	1.64	46,451.10
2	180	30%	72	1871	116	64	64	26%	1.64	61,880.26
3	200	30%	72	1871	114	86	86	35%	1.64	69,259.42
4	120	30%	72	1871	112	8	8	3%	1.64	43,096.93
5	130	30%	72	1871	111	19	19	8%	1.64	46,786.51

6	161	30%	72	1871	109	52	52	21%	1.64	57,855.26
---	-----	-----	----	------	-----	----	----	-----	------	-----------

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Objetivo específico 2: Simplificación del proceso de compras

Situación antes (Pre Test)

En el área de compras se pudo identificar diversos inconvenientes durante su procedimiento de adquisición, uno de ellos son las emisiones de órdenes de compra en un periodo corto de tiempo por cantidades mínimas de galones de pintura. Esto debido a que no se tiene claro el pedido óptimo para la atención de los requerimientos generando que los costos se incrementen.

Así mismo, se evidencio que el responsable de compras no realiza los pedidos de reabastecimiento correctamente, no se visualiza periódicamente el stock de pintura mediante el ERP para realizar un correcto seguimiento sino se espera a que el stock este por cantidades mínimas de pintura para realizar un nuevo pedido.

Por último, no se establecen reuniones de negocios entre el área de logística y el ejecutivo de ventas para afianzar lazos comerciales, reafirmar la capacidad de abastecimiento por parte del proveedor comprometiéndose en despachar los galones de pintura de acuerdo al dinamismo de las operaciones de la empresa y tratar algún descuento preferencial de acuerdo al lote de pedido asegurando la puesta de órdenes de compra mensuales.

Muestra antes

Para la muestra pre test, se analizaron y calcularon los costos del inventario del tamaño del lote (Q) de un tipo y color de pintura del periodo enero 2019 - junio 2019 utilizando los datos del reporte de compras en ese año. (Ver Tablas 14 y 15).

Para el cálculo se necesitaron los datos de demanda mensual de la pintura AUROALKYD 64 GRIS CLARO y se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Costo del inventario del tamaño del lote (Q)} = \text{Demanda Diaria Promedio} \times \text{Periodo Promedio de Reposición en Días} \times 0.5 \times \text{Valor Inventario Unitario} \times \text{Tasa Mantener Inventarios}$$

Tabla 14: Resultados Pre Test

Variable Dependiente 2: Costo del inventario del tamaño del lote (Q)		
Tiempo = mensual		
N.º	TIEMPO	VALOR variable dependiente (S/.)
1	Ene-19	172.42
2	Feb-19	310.36
3	Mar-19	344.84
4	Abr-19	206.90
5	May-19	224.15
6	Jun-19	277.60
Promedio Pre Test de los Costos de inventario del tamaño del Lote (Q)		256.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Cálculo de datos Pre Test

Mes	Demanda Mensual	Demanda Diaria Promedio	Periodo Promedio de reposición	Valor inventario unitario (S/.)	Tasa Mantener inventarios	Costo del inventario del tamaño del lote (Q) (S/.)
1	100	3.33	8	43.11	30%	172.42
2	180	6.00	8	43.11	30%	310.36
3	200	6.67	8	43.11	30%	344.84
4	120	4.00	8	43.11	30%	206.90
5	130	4.33	8	43.11	30%	224.15
6	161	5.37	8	43.11	30%	277.60

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la teoría

Para la fase de implementación de la simplificación del proceso de compras se deben seguir los pasos presentados en la Figura 22.

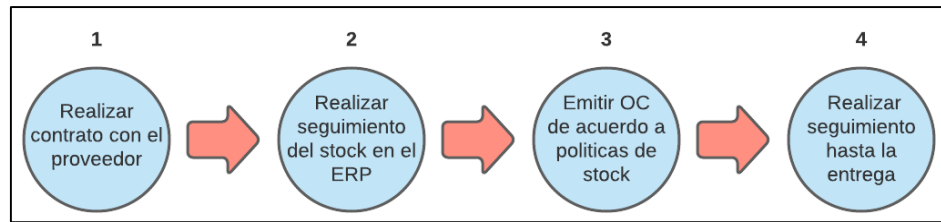


Figura 22: Fases de implementación de la simplificación del proceso de compras

Fuente: Elaboración propia

Paso 1: Realizar contrato con el proveedor

Debido a la demora de despacho de los galones de pintura desde la solicitud de cotización, se propuso elaborar un contrato como símbolo de compromiso por parte del proveedor donde se priorice las atenciones de la empresa y que facilite el procedimiento de compra de este producto.

Paso 2: Realizar seguimiento de stock en el ERP

Se establecieron dos días a la semana para realizar el inventario físico de la pintura y contrastarlo con lo que figura en el sistema, esta acción permitió evitar las roturas de stock inesperadas y a la vez se controló el consumo de galones de pintura por semana.

Paso 3: Emitir OC de acuerdo a las políticas de stock

De acuerdo a los cálculos de pronósticos obtenidos de Minitab se validaron las cantidades con el jefe de operaciones de acuerdo a su programación mensual para proceder con la emisión de la orden de compra.

Paso 4: Realizar seguimiento hasta la entrega

Después de haber realizado todo el procedimiento de compra se esperó hasta que el proveedor cumpla con el plazo de despacho establecido, sin embargo, previo a los días se le consultó la atención en el almacén.

Se identificó en el área de compras que el responsable de compras generaba las órdenes de compra de manera repetitiva, de modo que se hacían por cantidades mínimas y esperaba a tener un stock mínimo para realizar el pedido; por ello, se optó por hacerlo de manera mensual, evitando así sobrecostos y demoras al entregar el pedido. (Ver Figura 23).

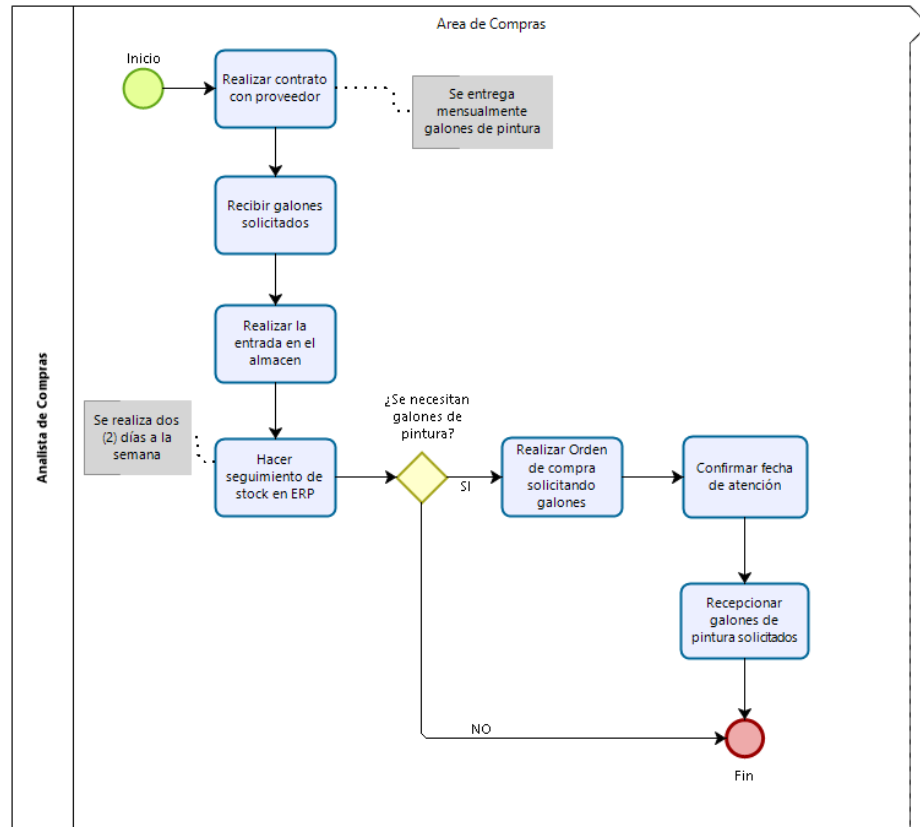


Figura 23: Diagrama de actividades

Fuente: Elaboración propia en Bizagi

Situación después (Post Test)

Después de las mejoras implementadas se pudo validar mediante el cálculo que el costo del inventario del tamaño de lote (Q) disminuyó en 25% gracias a la simplificación del proceso de compras, esto ayudó que la carga del analista de compras bajó debido a que solo se emitieron órdenes de compra para lotes mensuales de pintura salvo cualquier caso extraordinario.

El encargado de almacén visualizaba todos los requerimientos del día anterior a primera hora del día para agruparlos y que sean distribuidos. Además, el analista de compras verificaba el stock de la pintura 1 vez al día controlando así los niveles de stock mínimo y que no estén por debajo del mismo.

Muestra después

Para la muestra post test, se analizaron y calcularon los costos del inventario del tamaño del lote (Q) de un tipo y color de pintura del periodo enero 2021

- junio 2021 utilizando los datos del reporte de compras en ese año. (Ver Tablas 16 y 17).

Para el cálculo se necesitaron los datos de demanda mensual de la pintura AUROALKYD 64 GRIS CLARO y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Costo del inventario del tamaño del lote (Q)} = \text{Demanda Diaria Promedio} \times \text{Periodo Promedio de Reposición en Días} \times 0.5 \times \text{Valor Inventario Unitario} \times \text{Tasa Mantener Inventarios}$$

Tabla 16: Resultados Post Test

Variable Dependiente 2: Costo del inventario del tamaño del lote (Q)		
Tiempo = mensual		
N.º	TIEMPO	VALOR variable dependiente (S/.)
1	Ene-21	129.32
2	Feb-21	232.77
3	Mar-21	258.63
4	Abr-21	155.18
5	May-21	168.11
6	Jun-21	208.20
Promedio Post Test de los Costos de inventario del tamaño del Lote (Q)		192.03

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Cálculo de datos Post Test

Mes	Demanda Mensual	Demanda Diaria Promedio	Periodo Promedio de reposición	Valor inventario unitario (S/.)	Tasa Mantener inventarios	Costo del inventario del tamaño del lote (Q) (S/.)
1	100	3.33	6	43.11	30%	129.32
2	180	6.00	6	43.11	30%	232.77
3	200	6.67	6	43.11	30%	258.63
4	120	4.00	6	43.11	30%	155.18
5	130	4.33	6	43.11	30%	168.11
6	161	5.37	6	43.11	30%	208.20

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Objetivo específico 3: Evaluación de proveedores

Situación antes (Pre Test)

La comunicación de inicio de proyectos es muy repentina, es por eso que la empresa debe disponer de los recursos para ingresar a las estaciones de servicio (en Lima o interior del país) y cumplir con el cronograma asignado. Muchas veces las atenciones de los proyectos se paralizaban y se retrasaban por el tiempo de despacho de la pintura, lo que normalmente el tiempo de respuesta del proveedor era de 5 días este se dilataba a 7 días. En el caso de alguna estación de servicio al interior del país, este tiempo se alargaba mucho más por el tiempo de envío hacia el lugar de acuerdo a las condiciones del proveedor de transporte ocasionando que el cliente esté totalmente disconforme con el avance del proyecto creando tensiones en el área comercial.

Además, no se realiza evaluaciones periódicas a los proveedores para medir y controlar el desempeño y relación con la empresa lo que hace que no se sienta comprometido para priorizar los requerimientos que se le hace.

Algunos de los criterios a mejorar de la relación con el proveedor para mejorar la calidad de servicio son: tiempo de respuesta de la cotización, tiempo de despacho de la mercadería y sentido de apoyo para las urgencias.

Muestra antes

Para la muestra pre test, se analizaron y calcularon los costos del inventario en tránsito de un tipo y color de pintura del periodo enero 2019 - junio 2019 utilizando los datos del reporte de compras en ese año. (Ver Tablas 18 y 19). Para el cálculo se necesitaron los datos de demanda mensual de la pintura AUROALKYD 64 GRIS CLARO y se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Costo del inventario en tránsito} = \text{Demanda diaria promedio} \times \text{Plazo entrega del proveedor} \times \text{Costo Unitario del Inventario} \times \text{Tasa de Mantener Inventarios}$$

Tabla 18: Resultados Pre Test

Variable Dependiente 3: Costo del inventario en tránsito		
Tiempo = mensual		
N.º	TIEMPO	VALOR variable dependiente (S/.)
1	Ene-19	301.74
2	Feb-19	543.12
3	Mar-19	724.16
4	Abr-19	362.08
5	May-19	392.26
6	Jun-19	485.79
Promedio Pre Test de los Costos del inventario en tránsito		468.19

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Cálculo de datos Pre Test

Mes	Demanda Mensual	Demanda Diaria Promedio	Plazo entrega del proveedor	Valor inventario unitario (S/.)	Tasa Mantener inventarios	Costo del inventario en tránsito (S/.)
1	100	3.33	7	43.11	30%	301.74
2	180	6.00	7	43.11	30%	543.12
3	240	8.00	7	43.11	30%	724.16
4	120	4.00	7	43.11	30%	362.08
5	130	4.33	7	43.11	30%	392.26
6	161	5.37	7	43.11	30%	485.79

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la teoría

Para la fase de implementación de evaluación de proveedores se deben seguir los pasos presentados en la Figura 24.

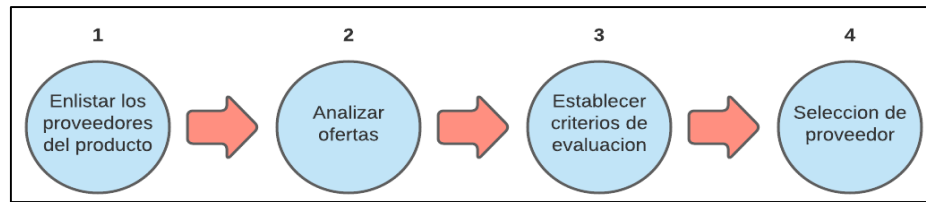


Figura 24: Fases de implementación de evaluación de proveedores

Fuente: Elaboración propia

La evaluación de proveedores, es, quizás, lo más importante de la empresa, ya que puede depender de ellos el éxito del negocio; es por ello, que se necesita contar con buenos proveedores, y ellos dependen de criterios particulares por las empresas.

Los proveedores, o abastecedores, si bien es cierto deben tener insumos de calidad, pero no solo es ello, sino también, el contar con precios bajos o competitivos. Hoy en día, el área de compras busca tener un equilibrio entre calidad y costo por parte del proveedor o abastecedor.

Existen diversos procesos de evaluación de proveedores, pero depende de la empresa el uso de uno u otros para acomodarlo de acuerdo a sus necesidades y políticas.

A continuación, se mostrarán los pasos a seguir:

Paso 1: Enlistar lista de proveedores

El paso más largo del proceso de evaluación. Esto se debe a toda la investigación y recopilación de información sobre los proveedores (años de experiencia, clientes actuales y pasados, certificaciones, etc.). Las fuentes más comunes de referencia de proveedores son:

- Sugerencia o recomendaciones: A través de otras empresas, que refieran a proveedores con los cuales hayan trabajado siendo la vivencia positiva o no.
- Competencia: Averiguando quiénes son los proveedores de los competidores.
- Internet: Este medio es muy importante para encontrar nuevos proveedores y nuevos negocios. Asimismo, ofrece la posibilidad de obtener referencias de sus clientes.

- Ferias o ferias comerciales: Es importante participar en ferias donde se presenten nuevos proveedores o proveedores conocidos que estén en las noticias.

En nuestro caso, son dos proveedores que nos suministran pintura con las siguientes características: (Ver Tabla 20)

Tabla 20: Lista de proveedores

Proveedor	Forma de Pago	Tiempo de despacho	Tiempo de respuesta de cotización	Certificados de calidad
Proveedor 1	Factura a 45 días	7 días	2 días	Si
Proveedor 2	Factura a 60 días	5 días	1 día	Si
Proveedor 3	Contado	2 días	1 día	Si

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Analizar ofertas

Se verificaron las propuestas económicas de ambos proveedores revisando las condiciones de pago, tiempo de entrega y demás aspectos de importancia que figuran en las cotizaciones enviadas. Se elige como ganador la mejor oferta y en base a eso se negoció en busca de fidelización con la empresa.

Paso 3: Establecer criterios de evaluación

La empresa debería tener claros sus criterios de averiguación. Así va a ser más simple la votación. Varias consideraciones más frecuentes son: costo, calidad, garantías, plazo de entregas, maneras de pago, prestigio de compañía. Reiteramos que dichos criterios dependerán de cada compañía. Este podría ser el filtro final para la selección del o los proveedores. Es eficaz hacer un cuadro comparativo en el que se detallan los beneficios o desventajas de laborar con todos ellos, ejemplificando. Esto dependerá de los criterios que tenga su organización.

Otra forma para la evaluación de proveedores es por medio de una junta en la cual logre solucionar sus dudas o proponer propuestas al abastecedor frente a una viable adhesión como parte de su cartera de proveedores.

Se diseñó y aplicó una evaluación de proveedores (Ver Tablas 21 y 22), tomando como referencia la escala de puntuación de proveedores (Ver Tabla 23), según la siguiente tabla:

Tabla 21: Evaluación de proveedores

FICHA DE EVALUACION DE PROVEEDORES						
PRODUCTO	AUROALKYD 64 GRIS CLARO					
Proveedor	CRITERIOS DE EVALUACION					
	Precio	Peso	Puntaje	Forma de pago	Peso	Puntaje
P1	3	30%	0.9	3	20%	0.6
P2	3	30%	0.9	5	20%	1
P3	3	30%	0.9	1	20%	0.2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Evaluación de proveedores

FICHA DE EVALUACION DE PROVEEDORES										
PRODUCTO	AUROALKYD 64 GRIS CLARO									
Proveedor	CRITERIOS DE EVALUACION									
	Plazo de entrega	Peso	Puntaje	Tiempo de Cotización	Peso	Puntaje	Calidad	Peso	Puntaje	Total
P1	1	30%	0.3	1	10%	0.1	5	10%	0.5	2.4
P2	1	30%	0.3	5	10%	0.5	5	10%	0.5	3.2
P3	3	30%	0.9	5	10%	0.5	5	10%	0.5	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Escala de puntuación de proveedores

Escala	Puntaje
Mejor	5
Intermedio	3
Malo	1

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Selección de proveedor

Luego de todos los pasos mencionados va a tener la función de escoger al abastecedor más conveniente para su organización y cumpliendo con sus criterios de selección.

Es recomendable tener un abanico de proveedores. Si bien es cierto se busca edificar una interacción sólida y a extenso plazo, un óptimo gerente sabrá considerar el cambio constante del mercado. La competencia constantemente va a estar presente ofrendando novedosas posibilidades y, algunas veces, a superiores costos.

Se eligió como ganador el proveedor 2 debido a que tuvo el mejor resultado después de la evaluación.

Situación después (Post Test)

Después de las mejoras implementadas se pudo validar mediante el cálculo que el costo del inventario en tránsito disminuyó en 43% gracias a una correcta evaluación de proveedores

Se realizaron comunicaciones constantes con el ejecutivo de ventas asignado para afianzar alianzas como proveedor estratégico y comunicarle las expectativas de la empresa con su representada.

Además, se mejoraron los plazos de entrega, así como también las facilidades de despacho en su planta para pedidos con sentido de urgencia.

Muestra después

Para la muestra pre test, se analizaron y calcularon los costos del inventario en tránsito de un tipo y color de pintura del periodo enero 2021 - junio 2021 utilizando los datos del reporte de compras en ese año. (Ver Tablas 24 y 25). Para el cálculo se necesitaron los datos de demanda mensual de la pintura AUROALKYD 64 GRIS CLARO y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Costo del inventario en tránsito} = \text{Demanda diaria promedio} \times \text{Plazo entrega del proveedor} \times \text{Costo Unitario del Inventario} \times \text{Tasa de Mantener Inventarios}$$

Tabla 24: Resultados Post Test

Variable Dependiente 3: Costo del inventario en tránsito		
Tiempo = mensual		
N.º	TIEMPO	VALOR variable dependiente (S/.)
z1	Ene-21	172.42
2	Feb-21	310.36
3	Mar-21	413.81

4	Abr-21	206.90
5	May-21	224.15
6	Jun-21	277.60
Promedio Post Test de los Costos del inventario en tránsito		267.54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Cálculo de datos Post Test

Mes	Demanda Mensual	Demanda Diaria Promedio	Plazo entrega del proveedor	Valor inventario unitario (S/.)	Tasa Mantener inventarios	Costo del inventario en tránsito (S/.)
1	100	3.33	4	43.11	30%	172.42
2	180	6.00	4	43.11	30%	310.36
3	240	8.00	4	43.11	30%	413.81
4	120	4.00	4	43.11	30%	206.90
5	130	4.33	4	43.11	30%	224.15
6	161	5.37	4	43.11	30%	277.60

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 26, se muestra el resumen de resultados de las hipótesis específicas, e indica en cuánto disminuye cada una.

Tabla 26: Resumen de resultados

Hipótesis Específica	Variables Independiente	Variables Dependiente	Indicador	Pre-Test (S/.)	Post-Test (S/.)	Diferencia (S/.)	Diferencia
Si se aplica la planificación de la demanda, entonces se reduce el costo del inventario de seguridad.	Planificación de la demanda	Costo de inventario de seguridad	Inventario Seguridad = Tasa Manejo Inventario x (Plazo Entrega x Demanda Anual en años) x [(1 + (%Error Pronóstico x 1.25 x Factor de Seguridad))]	64,173.28	54,221.58	9951.74	16%
Si se aplica la simplificación del proceso de compras, entonces se reduce el costo del inventario del tamaño de lote (Q).	Simplificación del proceso de compras	Costo del inventario del tamaño del lote	Costo Inventario Lote Compra = Demanda Diaria Promedio x Periodo Promedio de Reposición en Días x 0.5 x Valor Inventario Unitario x	256.04	192.03	64.0	25%

			Tasa Mantener Inventarios				
Si se aplica la reducción del plazo de entrega del proveedor, entonces se reduce el costo del inventario en tránsito	Evaluación de proveedores	Costo del inventario en tránsito	Costo Inventario en Tránsito = Demanda diaria promedio x Plazo entrega del proveedor x Costo Unitario del Inventario x Tasa de Mantener Inventarios	468.19	267.54	200.7	43%

Fuente: Elaboración propia

5.2 Análisis de resultados

5.2.1 Generalidades

En este capítulo se especifica a detalle la información de las muestras en su estado pre test y estado post test con el objeto que se logre constatar la comparación del resultado de estas muestras por medio del análisis de estadística inferencial proyectadas en cada una de las hipótesis específicas de nuestra investigación. La validez de nuestros propios resultados se verá reflejado en las pruebas de normalidad y las pruebas de hipótesis aplicando el software estadístico SPSS, versión 26.

Prueba de normalidad (aplica para las tres hipótesis)

Para las pruebas de normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, **SI** siguen una distribución normal

H₁: Hipótesis Alterna – Los datos de la muestra, **NO** siguen una distribución normal

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀)

Por lo tanto, los datos de la muestra, **SI** siguen una distribución normal.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁)

Por lo tanto, los datos de la muestra, **NO** siguen una distribución normal.

Contrastación de hipótesis (aplica para las tres variables)

Para la contrastación de hipótesis se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – **NO** existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

H₁: Hipótesis Alterna – **SI** existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.
Por lo tanto: **NO** se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.
- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.
Por lo tanto: **SI** se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

Para la investigación se debe definir el tipo de variable y la muestra, de acuerdo a lo siguiente:

Variable numérica cuantitativa

Para (Villegas, 2015) como indica su nombre “se basan en datos numéricos para presentar sus resultados y datos estadísticos descriptivos”.

Las muestras adoptan un tipo de variable numérica cuantitativa debido a que se manifiesta en número sus resultados.

Muestras relacionadas (Dependientes)

Las muestras en el caso de las 03 hipótesis específicas pertenecen a una muestra relacionada (Ver Figura 25), debido a que los valores de la muestra Pre nos revelan información acerca de los valores de la muestra Post aplicando procedimientos de mejoras en cada una de estas hipótesis.

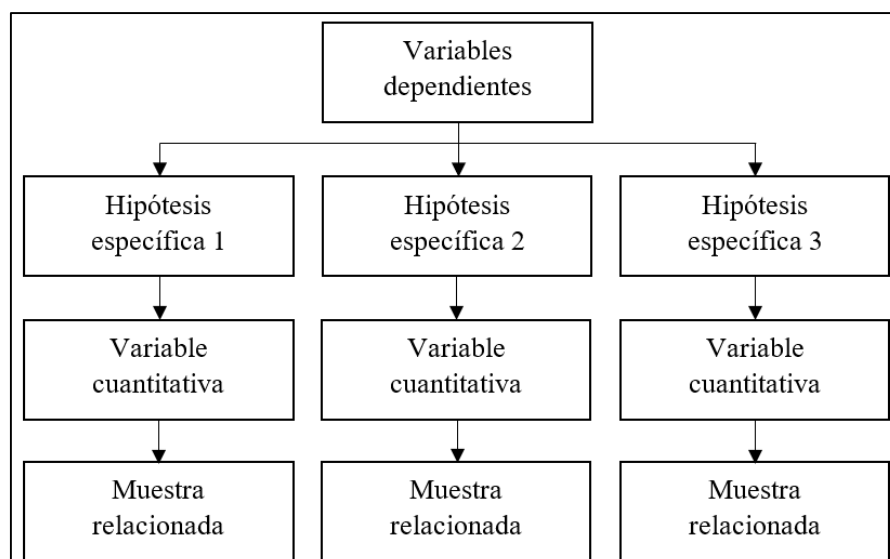


Figura 25: Esquema de variables dependientes

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Primera hipótesis específica

H1: Si se aplica la planificación de la demanda entonces se reduce el costo de inventario de seguridad.

a) Prueba de normalidad

Se ha tomado como muestra Pre Test los registros de las ordenes de compras de enero a junio del 2019 y como muestra Post Test, de enero a junio del 2021, como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27: Registro de los Costos de Inventario de Seguridad

Costo Inventario de Seguridad PRE (S/.)	Costo Inventario de Seguridad POST (S/.)
65790,43	46451,10
74746,96	61880,26
89674,50	69259,42
50862,88	43096,93
43399,11	46786,51
60565,79	57855,26

Fuente: Elaboración propia

Para la prueba de normalidad se utilizó el programa estadístico SPSS, para ello se tuvieron que registrar las muestras de datos Pre Test y Post Test teniendo como consecuencia que la primera hipótesis específica

(H1) sigue una distribución normal, o paramétrica, esto significa que el grupo de datos esta presentada para seguir una distribución normal. Al simularlo en el programa SPSS, dio como resultado las siguientes tablas: (Ver Tablas 28 y 29)

Tabla 28: Tabla descriptivo N°1

Descriptivos		
		Estadístico
Costo Inventario Seguridad PRE	Media	64173,2773
	Mediana	63178,1076
	Varianza	277295391,704
	Desv. Desviación	16652,18880
Costo Inventario Seguridad POST	Media	54221,5800
	Mediana	52320,8864
	Varianza	107482801,418
	Desv. Desviación	10367,39125

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Resultados de prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
Muestra Pre - Post	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Costo Inventario Seguridad PRE	,983	6	,966
Costo Inventario Seguridad POST	,911	6	,445

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad a escoger:

- ✓ Test de Shapiro-Wilk: $n \leq 50$
- ✓ Test de Kolmogorov-Smirnov^a: $n > 50$

Entonces, teniendo 6 números de datos (n) como muestra Pre Test y Post Test se aplica el Test de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión: (Ver Tabla 30)

- ✓ Si la Sig. > 0,05 la distribución SI es normal
- ✓ Si la Sig. ≤ 0,05 la distribución NO es normal

Tabla 30: Resumen de regla de decisión

Prueba de normalidad			Resultado
Muestra	Sig.		Distribución
Pre test	0,966	0,05	Normal
Post test	0,445		Normal

Fuente: Elaboración propia

b) Contrastación de hipótesis

Con la prueba de hipótesis se pretende evidenciar si las muestras fundamentadas en las hipótesis de la investigación poseen una validación o enunciado razonable.

Para contrastar la prueba de hipótesis, se debe identificar la hipótesis específica:

- ✓ Hipótesis específica (H1)

Si se aplica la planificación de la demanda entonces se reduce el costo de inventario de seguridad.

- ✓ Validez de la Hipótesis específica

H₀: Si se aplica la planificación de la demanda, entonces no se reduce el costo de inventario de seguridad

H₁: Si se aplica la planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de inventario de seguridad.

Interpretación:

Al realizar la prueba de hipótesis usando el software estadísticos SPSS, se consideró que las muestras Pre Test y Post Test son muestras relacionadas, y según el resultado de la prueba de normalidad siguen una distribución normal, por ello se utiliza T student muestras relacionadas. (Ver Figura 26).

Para variables numéricas: muestra Pre Tes y Post Test relacionadas.

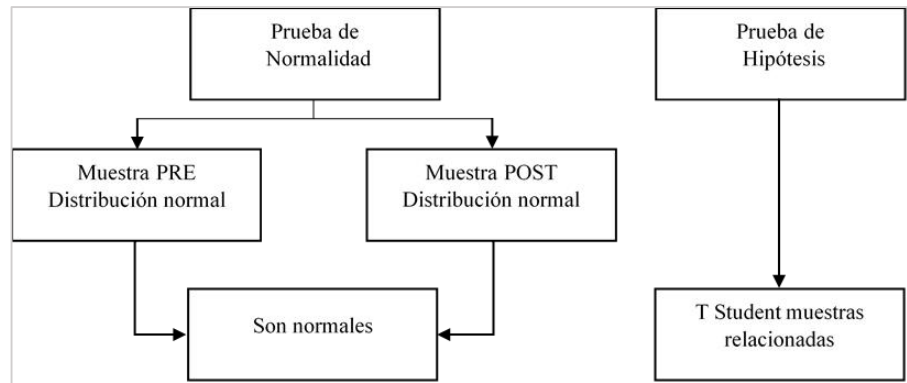


Figura 26: Esquema de prueba de normalidad e hipótesis

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 31, se muestran los resultados de la prueba de hipótesis de acuerdo al SPSS:

Tabla 31: Resultado de la prueba de hipótesis

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Costo Inventario Seguridad PRE – Costo	9951,69730	9394,15731	3835,14866	93,13381	19810,26079	2,595	5	,049
	Inventario Seguridad POST								

Fuente: elaboración propia

Considerando las Reglas de decisión en la prueba de hipótesis

✓ $\alpha=0.05$ (5% Nivel de significancia) (95% Nivel de Confianza)

Si Sig. > 0.05, entonces se acepta la Hipótesis Nula (H_0), se rechaza la hipótesis del investigador.

Si Sig. \leq 0.05, entonces se la acepta la Hipótesis Alternativa (H_1), se acepta la hipótesis del investigador.

De acuerdo al resultado del software SPSS: La Sig. = 0.049 ≤ 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador.

Al aceptar la hipótesis alterna (H₁), se llegó a la conclusión que, si aplica la variable independiente, o sea la planificación de la demanda, se mejora la variable dependiente, es decir se reducen los costos de inventario de seguridad.

5.2.3 Segunda hipótesis específica

H2: Si se aplica la simplificación del proceso de compras entonces se reduce el costo de inventario del tamaño del lote (Q).

a) Prueba de normalidad

Se ha tomado como muestra Pre Test los registros de las ordenes de compras de enero a junio del 2019, y como muestra Post Test de enero a junio del 2021. (Ver Tabla 32).

Tabla 32: Registro de los Costos de Inventario de Tamaño de Lote (Q)

Costo Inventario de Tamaño de Lote (Q) PRE (S/.)	Costo Inventario de Tamaño de Lote (Q) POST (S/.)
172.42	129.32
310.36	232.77
344.84	258.63
206.90	155.18
224.15	168.11
277.60	208.20

Fuente: Elaboración propia

Para la prueba de normalidad se utilizó el programa estadístico SPSS, para ello se tuvieron que registrar las muestras de datos Pre Test y Post Test teniendo como consecuencia que la segunda hipótesis específica (H2) sigue una distribución normal, o paramétrica, esto significa que el grupo de datos esta presentada para seguir una distribución normal.

Al simularlo en el programa SPSS, dio como resultado las siguientes tablas: (Ver Tablas 33 y 34)

Tabla 33: Tabla descriptivo N°2

Descriptivos	
	Estadístico

Costo Inventario Tamaño Lote PRE	Media	256,0437
	Mediana	250,8711
	Varianza	4344,843
	Desv. Desviación	65,91542
Costo Inventario Tamaño Lote POST	Media	192,0328
	Mediana	188,1533
	Varianza	2443,974
	Desv. Desviación	49,43657

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Resultados de prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
Muestra Pre - Post	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Costo Inventario Tamaño Lote PRE	,963	6	,840
Costo Inventario Tamaño Lote POST	,963	6	,840

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad a escoger:

- ✓ Test de Shapiro-Wilk: $n \leq 50$
- ✓ Test de Kolmogorov-Smirnov^a: $n > 50$

Entonces, teniendo 6 números de datos (n) como muestra Pre Test y Post Test se aplica el Test de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión: (Ver Tabla 35)

- ✓ Si la Sig. $> 0,05$ la distribución SÍ es normal
- ✓ Si la Sig. $\leq 0,05$ la distribución NO es normal

Tabla 35: Resumen de regla de decisión

Prueba de normalidad			Resultado
Muestra	Sig.	Distribución	

Pre test	,840	0.05	Normal	Son normales
Post test	,840		Normal	

Fuente: Elaboración propia

b) Contrastación de hipótesis

Con la prueba de hipótesis se pretende evidenciar si las muestras fundamentadas en las hipótesis de la investigación poseen una validación o enunciado razonable.

Para contrastar la prueba de hipótesis, se debe identificar la hipótesis específica:

✓ Hipótesis específica (H2)

Si se aplica la simplificación del proceso de compras entonces se reduce el costo de inventario del tamaño del lote (Q).

✓ Validez de la Hipótesis específica

H₀: Si se aplica la simplificación del proceso de compras, entonces no se reduce el costo de inventario del tamaño del lote (Q).

H₁: Si se aplica la simplificación del proceso de compras, entonces se reduce el costo de inventario del tamaño del lote (Q).

Interpretación:

Al realizar la prueba de hipótesis usando el software estadísticos SPSS, se consideró que las muestras Pre Test y Post Test son muestras relacionadas, y según el resultado de la prueba de normalidad siguen una distribución normal, por ello se utiliza T student muestras relacionadas. (Ver Figura 27).

Para variables numéricas: muestra Pre Tes y Post Test relacionadas.

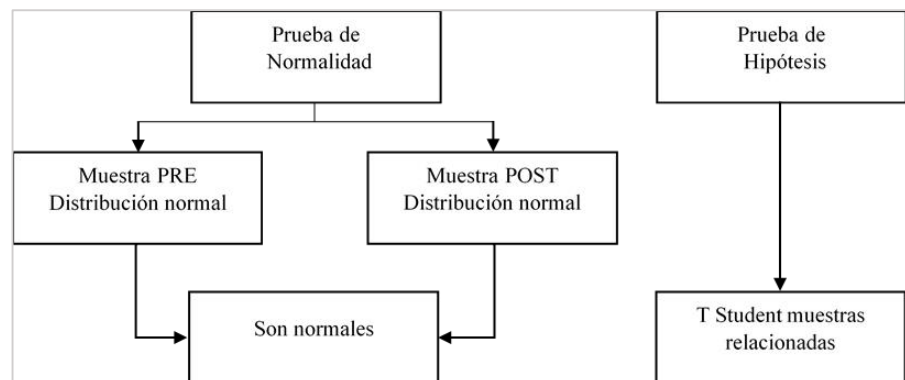


Figura 27: Esquema de prueba de normalidad e hipótesis

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 36, se muestran los resultados de la prueba de hipótesis de acuerdo al SPSS:

Tabla 36: Resultado de la prueba de hipótesis

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Costo Inventario Tamaño Lote	64,01092	16,47886	6,72746	46,71743	81,30442	9,515	5	,000
	PRE – Costo Inventario Tamaño Lote								
	POST								

Fuente: elaboración propia

Considerando las Reglas de decisión en la prueba de hipótesis

✓ $\alpha=0.05$ (5% Nivel de significancia) (95% Nivel de Confianza)

Si $\text{Sig.} > 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Nula (H_0), se rechaza la hipótesis del investigador.

Si $\text{Sig.} \leq 0.05$, entonces se la acepta la Hipótesis Alternativa (H_1), se acepta la hipótesis del investigador.

De acuerdo al resultado del software SPSS: La $\text{Sig.} = 0.000 \leq 0.05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador.

Al aceptar la hipótesis alternativa (H_1), llegamos a la conclusión que, si aplica la variable independiente, o sea la simplificación del proceso de compras, se mejora la variable dependiente, es decir se reducen los costos del inventario del tamaño del lote (Q).

5.2.4 Tercera hipótesis específica

H3: Si se aplica la reducción del plazo de entrega del proveedor entonces se reduce el costo de inventario en tránsito.

a) Prueba de normalidad

Se ha tomado como muestra Pre Test los registros de las ordenes de compras de enero a junio del 2019, y como muestra Post Test de enero a junio del 2021. (Ver Tabla 37).

Tabla 37: Registro de los Costos de Inventario en Tránsito

Costo Inventario en Tránsito PRE (S/.)	Costo Inventario en Tránsito POST (S/.)
301.74	172.42
543.12	310.36
724.16	413.81
362.08	206.90
392.26	224.15
485.79	277.60

Fuente: Elaboración propia

Para la prueba de normalidad se utilizó el programa estadístico SPSS, para ello se tuvieron que registrar las muestras de datos Pre Test y Post Test teniendo como consecuencia que la tercera hipótesis específica (H3) sigue una distribución normal, o paramétrica, esto significa que el grupo de datos esta presentada para seguir una distribución normal.

Al simularlo en el programa SPSS, dio como resultado las siguientes tablas: (Ver Tablas 38 y 39).

Tabla 38: Tabla descriptivo N°3

Descriptivos		
		Estadístico
Costo Inventario Transporte PRE	Media	468,1921
	Mediana	439,0244
	Varianza	23235,949
	Desv. Desviación	152,43342
Costo Inventario Transporte POST	Media	267,5384
	Mediana	250,8711
	Varianza	7587,249
	Desv. Desviación	87,10481

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Resultados de prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
Muestra Pre - Post	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Costo Inventario Transporte PRE	,941	6	,669
Costo Inventario Transporte POST	,941	6	,669

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad a escoger:

- ✓ Test de Shapiro-Wilk: $n \leq 50$
- ✓ Test de Kolmogorov-Smirnov^a: $n > 50$

Entonces, teniendo 6 números de datos (n) como muestra Pre Test y Post Test se aplica el Test de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión: (Ver Tabla 40)

- ✓ Si la Sig. $> 0,05$ la distribución SÍ es normal
- ✓ Si la Sig. $\leq 0,05$ la distribución NO es normal

Tabla 40: Resumen de regla de decisión

Prueba de normalidad			Resultado
Muestra	Sig.	Distribución	
Pre test	,669	Normal	Son normales
Post test	,669		
		0.05	

Fuente: Elaboración propia

b) Contrastación de hipótesis

Con la prueba de hipótesis se pretende evidenciar si las muestras fundamentadas en las hipótesis de la investigación poseen una validación o enunciado razonable.

Para contrastar la prueba de hipótesis, se debe identificar la hipótesis específica:

- ✓ Hipótesis específica (H3)

Si se aplica la reducción del plazo de entrega del proveedor entonces se reduce el costo de inventario en tránsito.

✓ Validez de la Hipótesis específica

H₀: Si se aplica la reducción del plazo de entrega del proveedor, entonces no se reduce el costo de inventario en tránsito.

H₁: Si se aplica la reducción del plazo de entrega del proveedor, entonces se reduce el costo de inventario en tránsito.

Interpretación:

Al realizar la prueba de hipótesis usando el software estadísticos SPSS, se consideró que las muestras Pre Test y Post Test son muestras relacionadas, y según el resultado de la prueba de normalidad siguen una distribución normal, por ello se utiliza T student muestras relacionadas. (Ver Figura 28).

Para variables numéricas: muestra Pre Tes y Post Test relacionadas

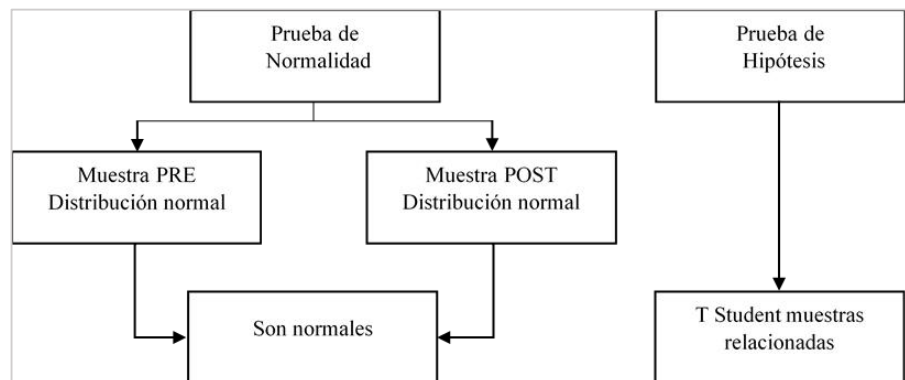


Figura 28: Esquema de prueba de normalidad e hipótesis

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 41, se muestran los resultados de la prueba de hipótesis de acuerdo al SPSS:

Tabla 41: Resultado de la prueba de hipótesis

Prueba de muestras emparejadas							
	Diferencias emparejadas				T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación		95% de intervalo de confianza de la diferencia			

				Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Par 1	Costo								
	Inventario								
	Transporte								
	PRE - Costo	200,65378	65,32861	26,67029	132,09560	269,21195	7,523	5	,001
	Inventario								
	Transporte POST								

Fuente: elaboración propia

Considerando las Reglas de decisión en la prueba de hipótesis

✓ $\alpha=0.05$ (5% Nivel de significancia) (95% Nivel de Confianza)

Si $\text{Sig.} > 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Nula (H_0), se rechaza la hipótesis del investigador.

Si $\text{Sig.} \leq 0.05$, entonces se la acepta la Hipótesis Alternativa (H_1), se acepta la hipótesis del investigador.

De acuerdo al resultado del software SPSS: La $\text{Sig.} = 0.001 \leq 0.05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador.

Al aceptar la hipótesis alternativa (H_1), se llegó a la conclusión que, si aplica la variable independiente, o sea la evaluación de proveedores, se mejora la variable dependiente, es decir se reducen los costos del inventario en tránsito.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la hipótesis específica 2, se ha concluido que, con la aplicación de la simplificación de procesos de compras para reducir los costos de inventario del tamaño del lote (Q), se logra disminuir de S/.256.05 a S/192.03, lo cual representa una reducción de hasta el 25% mensual.
2. De acuerdo a la hipótesis específica 3, se ha concluido que, con la aplicación de la evaluación de proveedores para reducir los costos de inventario de tránsito, logrando reducir de S/468.19 a S/.267.54, disminuyendo hasta en 43% mensual.
3. De acuerdo a la hipótesis general se llegó a establecer que, con la implementación de gestión de inventarios, se logran disminuir los costos de inventario de seguridad, los costos de inventario del tamaño del lote (Q) y los costos del inventario en tránsito. Ya que, mediante la aplicación de un plan de mejora, así como una redistribución de los productos del almacén, a través del método ABC, y luego aplicando la planificación de la demanda, la simplificación del proceso de compras y la evaluación de proveedores mejorando la gestión de inventarios reflejándose en la reducción de costos de inventario. La disminución promedio de los costos de inventario tiene un monto de S/. 3405.5, lo que representa una disminución del 28%.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar inventarios cíclicos trimestrales para contrastar los stocks reales versus los stocks en sistema y actualizar los mismos mediante el sistema, esto ayudará a obtener mejores resultados en los costos de inventario de seguridad.
2. Se recomienda aplica la simplificación del proceso de compras para evitar sobrecostos, evitando realizar pedidos de manera repetitiva, y poder entregar los pedidos a tiempo.
3. Se surgiere implementar la evaluación de proveedores para todos los materiales críticos que tienen mayor impacto en los costos de inventario para la buena gestión del almacén, facilitando la organización del área.
4. Se recomienda la aplicación de la gestión de inventarios, implementando la metodología ABC para categorizar los productos A, B y C, y luego aplicar la planificación de la demanda, la simplificación de procesos y la evaluación de proveedores, y así lograr disminuir los costos de inventario de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenal, C. (2020). *Gestión de Inventarios UF0476. Logroño (La Rioja). Editorial Tutor Formación.*
- Calderón Pacheco, A. (2014). *Propuesta de Mejora en la Gestión de Inventarios para el Almacén de insumos en una empresa de consumo masivo. Lima: (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.*
- Cruz, A. (2017). *Gestión de Inventarios UF0476. Antequera, Málaga, España. IC Editorial.*
- Cruz, A., Rosario, S., & Meseguer P. (2018). *Gestión Logística y Comercial.* https://www.macmillaneducation.es/wp-content/uploads/2018/10/gestion_logistica_libroalumno_unidad3muestra.pdf.
- Esper, T., Waller, M. y Esper, T. (2017). *Administración de inventarios. Pearson Educación.*
- Gamarra Almidón, L. (2018). *Implementación de la Gestión de Inventario para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Trazos y Estilos S.A, San Juan de Miraflores, 2018. Lima (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo.*
- Heizer, J & Render B. (2009). *Principios de administración de operaciones. 7ª ed. México, Pearson Educación.*
- INADEH (2017). *Planificación de la demanda. Georgia Tech Panamá.*
- Jara, H. y Velasco, H. (2019). *Mejora de la Gestión de Inventarios para reducir los costos logísticos de la empresa EFAMIN S.A.C – Trujillo 2019. Chimbote (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo.*
- Loja Guarango, J. (2015). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios para la empresa Femarpe CÍA. LTDA. Cuenca - Ecuador (Tesis de Grado). Universidad Politécnica Salesiana.*
- Nail Gallardo, A. (2016). *Propuesta de mejora para la Gestión de Inventarios de Sociedad Repuestos España Limitada. Puerto Montt – Chile (Tesis de Pregrado). Universidad Austral de Chile.*
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis. Ediciones*

de la U.

Publishing, M. (2007). *Compras e inventarios*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

Dueñas Noguerras, J. (2017). *Gestión de proveedores*. MF1004_3. Antequera, Málaga, España. IC Editorial.

Salazar B. (2019). <https://www.ingenieraindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/suavizacion-exponencial-doble/>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Indicador V.I.	Variable Dependiente	Indicador V.D.
¿Cómo reducir los costos de inventario en una empresa del sector construcción?	Aplicar la Gestión de inventarios para reducir los costos de inventarios en una empresa del sector construcción.	Si se aplica la gestión de inventarios, entonces se reducen los costos de inventarios en una empresa del sector construcción.	Gestión de inventario	--	Costo de Inventarios	--
Problemas Especifico	Objetivos Especificos	Hipótesis Especificas				
¿Cómo reducir el costo del inventario de seguridad?	Aplicar la planificación de la demanda para reducir el costo del inventario de seguridad.	Si se aplica la planificación de la demanda, entonces se reduce el costo del inventario de seguridad.	Planificación de la Demanda	Si / No	Costo de inventario de seguridad	$\text{Inventario Seguridad} = \text{Tasa Manejo Inventario} \times (\text{Plazo Entrega} \times \text{Demanda Anual en años}) \times [(1 + (\% \text{Error Pronóstico} \times 1.25 \times \text{Factor se Seguridad}))]$
¿Cómo reducir el costo del inventario del tamaño del lote (Q)?	Aplicar la Simplificación del proceso de compras para reducir el costo del inventario del tamaño del lote (Q).	Si se aplica la simplificación del proceso de compras, entonces se reduce el costo del inventario del tamaño de lote (Q).	Simplificación del proceso de compras	Si / No	Costo del Inventario del tamaño del lote (Q)	$\text{Costo Inventario Lote Compra} = \text{Demanda Diaria Promedio} \times \text{Periodo Promedio de Reposición en Días} \times 0.5 \times \text{Valor Inventario Unitario} \times \text{Tasa Mantener Inventarios}$
¿Cómo reducir el costo del inventario en tránsito?	Aplicar la reducción del plazo de entrega del proveedor para reducir el costo del inventario en tránsito.	Si se aplica la reducción del plazo de entrega del proveedor, entonces se reduce el costo del inventario en tránsito.	Evaluación de proveedores (<i>seleccionar un proveedor que ofrezca menor plazo</i>)	Si / No	Costo del inventario en tránsito	$\text{Costo Inventario en Tránsito} = \text{Demanda diaria promedio} \times \text{Plazo entrega del proveedor} \times \text{Costo Unitario del Inventario} \times \text{Tasa de Mantener Inventarios}$

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de Operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Planificación de la Demanda	Si / No	La planificación de los Recursos de distribución (DRP) es una herramienta que permite planificar y controlar los inventarios de los centros de distribución, facilitando que los gestores tomen decisiones sobre su volumen a corto plazo. (Cruz Fernandez A,2018)	Para la aplicación de la planificación de la demanda se deberá analizar el pronóstico de la demanda anual.
Simplificación del proceso de compras	Si / No	Actividad que radica en su vitalidad el éxito de las empresas ya que determina la efectividad de la administración de los bienes adquiridos. La empresa necesita de insumos, materia prima, componentes y refacciones para su funcionamiento sin los cuales no podría lograr la producción y distribución de productos. (Sangri Coral A, 2016)	Para la simplificación del proceso de compras se deberá estandarizar los procesos
Evaluación de proveedores (seleccionar un proveedor que ofrezca menor plazo)	Si / No	La selección de proveedores es una labor ardua que va a requerir de grandes cantidades de esfuerzo y tiempo, de lo contrario existirán muchas posibilidades de que se hayan escogido a aquellos proveedores y acreedores que si bien, cumpliendo con algunos requisitos que demandan las empresas a medio o largo plazo repercutirán negativamente en estas. (Dueñas Noguerras J, 2017)	Implementación del proceso de homologación de proveedores evaluando diferentes aspectos.
Variables Independientes	Indicador	Definición conceptual	Definición operacional
Costo de inventario de seguridad	$\text{Inventario Seguridad} = \text{Tasa Manejo Inventario} \times (\text{Plazo Entrega} \times \text{Demanda Anual en años}) \times [(1 + (\% \text{Error Pronóstico} \times 1.25 \times \text{Factor se Seguridad}))]$	Estos costes implican un conjunto extra de costes que la empresa tiene que asumir por el hecho de no contar en el almacén con la mercancía que es demandada en un momento dado. (Cruz Fernandez A, 2017)	Reporte de costos de adquisición por Stock de Seguridad
Costo del Inventario del tamaño del lote (Q)	$\text{Costo Inventario Lote Compra} = \text{Demanda Diaria Promedio} \times \text{Periodo Promedio de Reposición en Días} \times 0.5 \times \text{Valor Inventario Unitario} \times \text{Tasa Mantener Inventarios}$	Tiene como objetivo minimizar el coste administrativo del pedido, calculando la cantidad adecuada que hay que pedir para minimizar el coste de adquirir el producto. (Cruz Fernandez A, 2017)	Reporte de costos de compras por volumen
Costo del inventario en tránsito	$\text{Costo Inventario en Tránsito} = \text{Demanda diaria promedio} \times \text{Plazo entrega del proveedor} \times \text{Costo Unitario del Inventario} \times \text{Tasa de Mantener Inventarios}$	Consiste en un nivel de existencias que forman parte del proceso productivo de la empresa y aun no son producto final destinado a la venta, sino que se encuentran en proceso de fabricación y están inacabados, aunque necesitan ser almacenados hasta completar las fases de producción. (Cruz Fernandez A, 2017)	Reporte de costos de tránsito de materiales

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Formulario de registro de requerimiento

LOGREQ11 - Registro de requerimientos

Sucursal: PRINCIPAL T. Dmto.: REQUERIMIENTO Serie Dmto. 0001 Emisión: 06/08/2021

Area: 01 - SERVICIOS GENERALES Solicitante: C. de Costo: Dato de referen: Tipo Doc Ref.: Nro Dmto:

Tip. Req: 01 - PRODUCCION Prioridad: 01 - URGENTE

Proveedor: Observación 1: Observación 2:

Articulo	Descripción de Articulo	UM	Cantidad
*			

Creación: Usu. Fec. Hor. Modificación: Usu. Fec. Hor. Articulo: Stock: Grabar Salir

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Formulario de registro de orden de compra

LOGORD11 - Registro de Orden de Compra

Sucursal: PRINCIPAL Tipo de OC.: NACIONAL Inafecto Fecha Emisión: 06/08/2021

Tipo Dmto.: ORDEN DE COMPRA Serie Dmto. 0001 Moneda: SOLES TC.: 4.084

Proveedor: Nuevo RUC: Forma Pago: Entrega: 06/08/2021

Nombre: Solicitante: % Descto: Dirección: Glosa: Precio Incluye IGV

Dmto Ref.: Dto Ref.2: P.Atención: L.Factura: Remitente: C.Costo: L.Entrega: D.Adicional: <NINGUNO> Tipo Envio: Contactos: Observaciones

Articulo	Descripción de Articulo	UM	Cantidad	Precio	%Desccto	T.Desccto	Total
*							

Ultimos Precios Val.Vta.Bruto: IGV: Descuento: Total: Grabar Salir

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Formulario de registro de entradas a almacén

ALMENT1 - Registro de Entrada

Almacén: 0001 - ALMACEN PRINCIPAL Código Movimiento: CO ENTRADA POR COMPRA Fecha: 06/08/2021

Proveedor: Nuevo

Tipo Dmto Ref. 1: FT FACTURA Nro Dmto 1:

Tipo Dmto Ref. 2: Nro Dmto 2:

Observación:

Almacén de Ref.:

Centro de Costo:

Solicitante:

Artículo a Producir Cant:

Dato de referen

Artículo	Descripción de Artículo	UM	Cantidad	Glosa

Artículo: Stock: Min.: Max.: Grabar Salir

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Formulario de registro de salidas de almacén

ALMSAL1 - Registro de Salida

Almacén: 0001 - ALMACEN PRINCIPAL Código Movimiento: Fecha: 06/08/2021

Cliete: Almacén de Ref.:
 Tipo Dmto Ref. 1: Nro Dmto 1: Centro de Costo:
 Tipo Dmto Ref. 2: Nro Dmto 2: Solicitante:
 Observación: Artículo a Producir: Cant:
 Dato de referen:

Artículo	Descripción de Artículo	UM	Cantidad	Glosa
*				

Artículo: Stock: Min.: Max.: Grabar Salir

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Reporte de stock en almacén de pinturas

Impresión - Preliminar

Imprimir Grabar Buscar Zoom Siguiete Anterior Exportar PDF Exportar Word Exportar Excel Salir

SERGEMI CONTRATISTAS S.A.C
 ALMREPOS -

REPORTE DE ARTICULOS - TODOS
 Sucursal: <0001 - PRINCIPAL>

PAG. 8
 Fecha: 06/08/2021

Almacen	Codigo	Descripción	Unidad	Marca	Modelo	Stock
0001	C0200358	PINTURA ACRILICA MATIZADO AZUL BBVA	UND			0.00
0001	C0200359	PINTURA ACRILICO BLANCO	UND			3.00
0001	C0200360	PINTURA ACRILICO NEGRO	UND			2.00
0001	C0200361	PINTURA AMERICAN COLOR BASE PASTEL	GL			4.00
0001	C0200362	PINTURA ANYPSA BASE MATEANTES	UND			2.00
0001	C0200363	MASILLA PLASTICA BONFLEX DE 1 KG	UND			43.00
0001	C0200364	PINTURA AUROALKID 64 GRIS CLARO PR	GL			78.00
0001	C0200365	PINTURA AUROALKID 64 VERDE PEP 1	GL			1.00
0001	C0200366	PINTURA AUROALKID 64 AZUL SHELL PANTONE 294 C	GL			24.00
0001	C0200367	PINTURA AUROALKID 64 BLANCO PR	GL			43.50
0001	C0200368	PINTURA AUROALKYD 64 GRIS OSCURO PR	GL			80.75
0001	C0200369	PINTURA AUROALKYD 64 MATE AMARILLO 109C	GAL			5.50
0001	C0200370	PINTURA AUROALKYD 64 MATE AMARILLO PR	GL			26.00
0001	C0200371	PINTURA AUROALKYD 64 ROJO MANDARIN	GL			4.00
0001	C0200372	PINTURA AUROALKYD 64 ROJO SHELL PANTONE 485 C	GL			21.00
0001	C0200373	PINTURA AUROALKYD GRIS SHELL PANTONE COOL GRAY 10C	GL			17.75
0001	C0200374	PINTURA AUROGLOSS NARANJA BRILLANTE 1505C AURORA	GL			5.00
0001	C0200375	PINTURA AUROGLOSS AZUL REPSOL N	GL			8.00
0001	C0200376	PINTURA AUROGLOSS COOL GREY REPSOL N	GL			3.00
0001	C0200377	PINTURA AUROTHANE 560 PR NARANJA 1505 C	GL			8.00
0001	C0200378	PINTURA BARNIZ BRILLANTE TRANSPARENTE TEKNO T-81	GL			0.50
0001	C0200379	PINTURA BARNIZ MARINO TEKNO	GL			3.00
0001	C0200380	PINTURA BARNIZ TRANSPARENTE TEKNO	GL			0.00
0001	C0200381	PINTURA BASE AL ACEITE BLANCO INTER PAINTS	GL			7.75
0001	C0200382	PINTURA BASE AL ACEITE GRIS INTER PAINTS	GL			41.75
0001	C0200383	PINTURA BASE AL ACEITE GRIS X-20 ANYPSA	GL			0.00
0001	C0200384	PINTURA BASE AL ACEITE NEGRO INTER PAINTS	GL			15.25
0001	C0200385	PINTURA BASE EPOXICA BLANCO (DILUYENTE Y CATALIZADOR)	UND			0.00
0001	C0200386	PINTURA BASE PRIMER BLANCO	GL			6.50
0001	C0200387	PINTURA BASE ZIMCROMATO VERDE INTER PAINTS	GL			24.00
0001	C0200388	PINTURA CPP GRIS 5C PETROX	UND			5.00
0001	C0200389	PINTURA CPP LATEX ACABADO SATIN COOL GRAY REPSOL	UND			0.00
0001	C0200390	PINTURA CPP LATEX SATINADO AZUL CONTINENTAL (BBVA)	UND			1.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Carta de autorización de uso de información

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Lima, 03 de Junio del 2021

Señor
Christian Velásquez Alemán
Gerente General
Sergemi Contratistas S.A.C.
Calle Valladolid 225
Ate Vitarte

Estimado Sr. Velásquez,

La presente tiene por finalidad solicitar su autorización para el uso de imágenes e información del área de logística para el trabajo de investigación que estamos realizando, cuyo título es "Gestión de inventario para reducir los costos de inventario en una empresa del sector construcción".

En espera de su gentil aprobación.

Atentamente,

 _____ María José Aleman Ynfante DNI: 71475607	 _____ Xiomara Nicoll Segales Ardiles DNE: 73865797
--	---



Christian Velásquez Alemán
Gerente General

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Carta de autorización de la empresa Sergemi Contratistas SAC



Fuente: Sergemi Contratistas SAC

Anexo 10: Modelo de Contrato para compras con el Proveedor

CONTRATO	irrevocable al ejercicio de cualquier acción o pretensión que tenga por objeto cuestionar dicho precio.
<p>Conste por el presente documento, el Contrato que celebran de una parte, empresa constituida bajo las leyes de _____, inscrita en la ficha _____ en el Registro de Empresas, señalando domicilio para efectos del presente contrato en _____, debidamente representada por el señor _____, identificado con _____ (a quien en adelante se le denominará "El Vendedor"); y, de la otra parte, Sergemí Contratistas SAC, identificada con RUC 20523779193, señalando domicilio para efectos del presente contrato en Calle Valladolid 225, debidamente representada por el señor Cristhian Velásquez Aleman, (a quien en adelante se le denominará "El Comprador"), en los términos y condiciones siguientes:</p> <p>PRIMERA: (OBJETO DEL CONTRATO)</p> <p>Teniendo en consideración las actividades que cada una de las partes realiza, éstas dejan constancia por el presente documento, que consienten en celebrar un Contrato de Compra Venta, mediante el cual, "El Comprador" se compromete a pagar la mercadería enviada después de 45 días recibida en el lugar designado por ambas partes.</p> <p>"El Proveedor" se compromete a enviar la mercancía señalada en el Anexo 1 al lugar determinado por ambas partes en el plazo indicado por "El Comprador".</p> <p>SEGUNDA: (OBLIGACIONES DEL PROVEEDOR)</p> <p>Son obligaciones de "El Proveedor":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "El Proveedor" se compromete a transportar y entregar la mercancía en el lugar y plazo determinado, previo acuerdo y en las condiciones requeridas por "El Comprador". 2. "El Proveedor" debe dar a "El Comprador" aviso suficiente de que la mercancía ha sido entregada. 3. "El Proveedor" debe pagar los gastos de aquellas operaciones de verificación, comprobar la calidad de la mercancía, medida, peso y recuento. 4. "El Proveedor" debe proporcionar el embalaje requerido para el transporte de la mercancía, en la medida en que las circunstancias relativas al transporte sean dadas a conocer a "El Vendedor" antes de la conclusión del contrato. El embalaje ha de ser marcado adecuadamente. <p>TERCERA: (OBLIGACIONES DE EL COMPRADOR)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "El Comprador" debe pagar el precio según lo dispuesto en la Cláusula Cuarta del presente contrato. <p>CUARTA: (PRECIO Y MODALIDAD DE PAGO)</p> <p>Como resultado de la valoración de la mercancía, el precio pactado por las partes es de S/. 43.11 NUEVOS SOLES el cual será cancelado por "El Comprador" a los 45 días una vez recibida la mercancía en correcto estado para su adecuado uso y/o distribución.</p> <p>Por tal hecho, "El Comprador" deberá otorgar a "El Vendedor" una Carta de Crédito a fin de garantizar el compromiso de pago en plazo acordado de carácter irrevocable y con un plazo de vigencia de 2 meses, el monto de la Carta de Crédito incluye los intereses compensatorios.</p> <p>Ambas partes dejan expresa constancia de que el precio pactado por la adquisición de la mercancía materia del presente contrato equivale al valor de las mismas, renunciando en forma</p>	<p>_____</p> <p>EL COMPRADOR</p> <p>_____</p> <p>EL PROVEEDOR</p>

Fuente: Elaboración propia