



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL INVENTARIO
PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE ALMACENAJE Y OBSOLESCENCIA DE UNA
COMERCIALIZADORA DE ÚTILES ESCOLARES Y DE OFICINA UBICADA EN
SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA**

Elisa Rosibel Archila Tocay

Asesorado por el Mtro. Ángel Manuel Solórzano Valle

Guatemala, febrero de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL INVENTARIO
PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE ALMACENAJE Y OBSOLESCENCIA DE UNA
COMERCIALIZADORA DE ÚTILES ESCOLARES Y DE OFICINA UBICADA EN
SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ELISA ROSIBEL ARCHILA TOCAY

ASESORADO POR MTRO. ÁNGEL MANUEL SOLÓRZANO VALLE

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
EXAMINADOR	Ing. Selvin Estuardo Joachin Juarez
EXAMINADORA	Ing. Milbian Kattina Mendoza Mendez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL INVENTARIO
PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE ALMACENAJE Y OBSOLESCENCIA DE UNA
COMERCIALIZADORA DE ÚTILES ESCOLARES Y DE OFICINA UBICADA EN
SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 19 de agosto de 2022.



Elisa Rosibel Archila Tocay



EEPM-PP-1996-2022

Guatemala, 12 de noviembre de 2022

Director
César Ernesto Urquizú Rodas Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL INVENTARIO PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE ALMACENAJE Y OBSOLESCENCIA DE UNA COMERCIALIZADORA DE ÚTILES ESCOLARES Y DE OFICINA UBICADA EN SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Operaciones - Logística integral**, presentado por la estudiante **Elisa Rosibel Archila Tocay** carné número **201212696**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

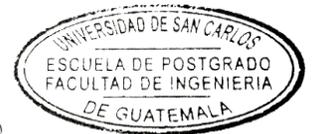
Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Angel Manuel Solórzano Valle
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 16/480

Mtro. Angel Manuel Solórzano Valle
Asesor(a)

Mtro. Hugo Humberto Rivera Perez
Coordinador(a) de Maestría



Mtro. Edgar Darío Alvaréz Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIMI-1641-2022

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL INVENTARIO PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE ALMACENAJE Y OBSOLESCENCIA DE UNA COMERCIALIZADORA DE ÚTILES ESCOLARES Y DE OFICINA UBICADA EN SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Elisa Rosibel Archila Tocay**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2022

Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.144.2023

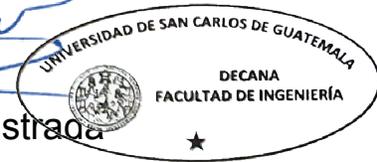
La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL INVENTARIO PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE ALMACENAJE Y OBSOLESCENCIA DE UNA COMERCIALIZADORA DE ÚTILES ESCOLARES Y DE OFICINA UBICADA EN SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA**, presentado por: **Elisa Rosibel Archila Tocay**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana



Guatemala, febrero de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida y permitirme cumplir una más de mis metas.
- Mis padres** Marta Julia Tocay y Carlos Archila por guiarme y acompañarme en mi camino, mi eterno agradecimiento por creer en mí, por su apoyo y amor incondicional para lograr este triunfo, que también es suyo.
- Mi hermana** Marisol Archila, por ser mi mejor amiga, darle sentido a mi vida y a mis triunfos, por ser mi apoyo y compañía de vida.
- Familia y amigos** Por su cariño y apoyo.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios y darme la oportunidad de nutrir mis conocimientos y superarme profesionalmente para alcanzar este sueño.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionarme los conocimientos que hoy me permiten ser una profesional de éxito y darme la oportunidad de lograr el sueño de ser Ingeniera.
Mi asesor	Mtro. Ing. Ángel Manuel Solórzano, por apoyarme durante toda la carrera y guiarme en el trabajo de graduación.
Mis amigos	Por acompañarme durante la carrera y recorrer junto a mí el camino de la vida.
Familia y amigos en general	Por el cariño y apoyo que me han brindado en esta etapa de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1 Contexto general	7
3.2 Descripción del problema	7
3.3 Formulación del problema	8
3.4 Delimitación del problema	9
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. OBJETIVOS	13
5.1. General.....	13
5.2. Específicos	13
6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	15
7. MARCO TEÓRICO.....	19
7.1. Inventarios.....	19
7.1.1. Definición.....	19

7.1.2.	Administración de inventarios.....	20
7.1.3.	Importancia de la administración de inventarios.....	20
7.1.4.	Tipos de inventario	21
7.1.5.	Rotación de inventarios	21
7.2.	Manejo de inventario	22
7.2.1.	Modelo EOQ.....	23
7.2.2.	Métodos de costeo de inventarios.....	23
7.2.3.	Método PEPS (primero en entrar, primero en salir) ..	24
7.2.4.	Método UEPS (último en entrar, primero en salir) ...	25
7.2.5.	Método de promedio ponderado	25
7.3.	Control interno.....	26
7.3.1.	Bodega.....	26
7.3.2.	Clasificación de bodegas.....	27
7.3.3.	Bodegas de almacenamiento	27
7.4.	Técnicas para el control de inventarios	28
7.4.1.	Sistema ABC	29
7.4.2.	Metodología de las 5S´s.....	31
7.4.3.	Pronósticos de demanda.....	33
7.5.	Políticas.....	34
7.5.1.	Definición de políticas	34
7.5.2.	Características de las políticas.....	34
7.6.	Costos en el manejo de inventario	35
7.6.1.	Definición.....	35
7.6.2.	Características	36
7.6.3.	Costo de almacenaje.....	36
7.6.4.	Costo de manejo de inventario.....	37
7.6.5.	Costo de mantenimiento.....	37
7.6.6.	Costo de obsolescencia	37
7.7.	Herramientas de análisis de problemas	38

7.7.1.	Diagrama Ishikawa	38
7.7.2.	Diagrama de Pareto.....	39
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	41
9.	METODOLOGÍA.....	45
9.1.	Características de estudio	45
9.2.	Unidades de análisis	46
9.3.	Variables.....	46
9.4.	Fases del estudio	48
9.4.1.	Fase 1: exploración documental.....	48
9.4.2.	Fase 2: recolección de datos e información	49
9.4.3.	Fase 3: análisis de datos e información.....	49
9.4.4.	Fase 4: propuesta de solución.....	50
9.4.5.	Fase 5: preparación del informe final.....	51
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	53
10.1.	Las técnicas de recolección de la información	53
10.2.	Análisis de la información	54
11.	CRONOGRAMA.....	57
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	59
13.	REFERENCIAS.....	61
14.	APÉNDICES.....	65

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de área en estudio.....	5
2.	Modelo de control básico de inventarios	23
3.	Bodega de almacenamiento miscelánea Génesis	28
4.	Clasificación ABC.....	31
5.	Diagrama de pescado de las quejas relacionadas con la salud de los operadores en una corte	39

TABLAS

I.	Fase 1: recolección de datos e información	16
II.	Fase 2: análisis de la información	16
III.	Fase 3: rediseño del proceso	17
IV.	Variables	47
V.	Cronograma	57
VI.	Recursos necesarios para la investigación	60

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q*	Cantidad óptima de producto
Ct	Costos totales
D	Demanda
\$	Dólar estadounidense
=	Igual que
N*	Número óptimo de pedidos
%	Porcentaje
Q	Quetzales
T*	Tiempo óptimo entre pedidos

GLOSARIO

Activo	Representa todos los bienes y derechos de una empresa, adquiridos en el pasado y con los que espera obtener beneficios futuros.
Balance	Es un documento contable que indica la situación económica y financiera de una sociedad en un momento determinado.
Capital	Es el conjunto de recursos, bienes y valores disponibles para satisfacer una necesidad o llevar a cabo una actividad definida y generar un beneficio económico o ganancia particular.
Efectivo	Es el elemento más líquido que posee la empresa, es decir, es el dinero.
Finanzas	Área de la economía que estudia la obtención y administración del dinero y el capital, es decir, los recursos financieros.
Inventario	Todos los bienes tangibles y en existencia de una empresa, que puede utilizarse para su alquiler, uso, transformación, consumo o venta.
IVA	Impuesto al valor agregado.

Optimizar	Acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible.
Pasivo	Representa las deudas y obligaciones con las que una empresa financia su actividad y sirve para pagar su activo.
Patrimonio	Es el conjunto de bienes, derechos y obligaciones con los que una persona, grupo de personas o empresa cuenta y los cuales emplea para lograr sus objetivos.
Política	Reglas que rigen las actividades financieras dentro de una empresa y deben estar diseñadas para que estén en sintonía con la finalidad ulterior de la organización.
PEPS	Primero en entrar, primero en salir
Rentabilidad	Medida del beneficio que obtiene una compañía en relación con los fondos invertidos por los accionistas.
UEPS	Último en entrar, primero en salir

1. INTRODUCCIÓN

Miscelánea Génesis es una comercializadora de útiles escolares y de oficina, con ubicación en el municipio de San Pedro Sacatepéquez del departamento de Guatemala. Esta empresa familiar surge en 1994, con el propósito de generar ingresos económicos ofreciendo al público artículos novedosos. En el año 2000 se concreta la actividad comercial centrándose en la venta de útiles escolares y de oficina; este giro en el core business obliga a la creación de bodegas para el almacenamiento de productos.

La empresa no cuenta con un sistema de administración y gestión del inventario que permita determinar la demanda y rotación que tienen los productos, esto a su vez, ha generado una problemática administrativa. A pesar de llevar algunos controles de forma experimental, los procesos poco automatizados impiden tener control sobre los inventarios y detalles de reabastecimiento.

El establecer un plan para la administración y gestión del inventario permitirá la reducción de costos de almacenaje y obsolescencia y a su vez garantizará la disponibilidad de productos. La investigación propuesta consta de cinco fases, en las primeras cuatro se contempla la exploración documental, recolección de datos e información, análisis de datos y propuesta de la solución; en la quinta fase se redactarán los resultados para el informe final y presentación de resultados.

La relevancia de esta investigación se centra en gestionar la disponibilidad de los elementos que conforman el inventario. La adaptación de controles permitirá determinar la cantidad óptima al hacer nuevos pedidos, asegurando un eficiente manejo del recurso económico invertido en producto disponible para la venta y costos de almacenaje, asimismo, reducir el riesgo de escasez o acumulación de unidades.

2. ANTECEDENTES

Los inventarios o *stocks* según Díaz (2006) “son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado” (p. 570). Está a disposición de comercializar en un período de tiempo con el propósito de obtener ganancias ya que “representa una de las inversiones más importantes de las empresas en relación con el resto de sus activos, ya que son fundamentales para las ventas e indispensables para la optimización de sus utilidades” (Durán, 2012, p. 2). Se puede decir que el propósito fundamental de un inventario es proveer a la empresa de los insumos necesarios para afrontar la demanda.

También se dice que es un componente fundamental en la productividad de una empresa, ya que es el activo corriente de menor liquidez que manejan y que además contribuye a generar rentabilidad. Es el motor que mueve a la organización, pues es la base para la comercialización de la empresa que le permite obtener ganancias. (Taubert, 1997, p. 576)

Por lo tanto, la importancia de la administración del inventario radica en garantizar la continuación de las actividades económicas del negocio, dado que permite optimizar todos los recursos con que cuenta la empresa y repercutan positivamente en los recursos financieros, según Ehrhardt y Brigham (2007) “un inventario persigue dos objetivos fundamentales: garantizar la operatividad de la empresa y conservar niveles óptimos que permita minimizar los costos totales de pedido y de mantenimiento” (p.198). Uno de los propósitos primarios en las empresas y negocios es obtener ingresos analizados en estados financieros para tener la visión anual de los movimientos ejecutados y tomar decisiones que permitan tomar acciones correctivas a futuro, este análisis incluye la

administración del activo para medir la eficacia con que se maneja la rotación del inventario. (Muller, 2004)

“Una de las causas principales en el incremento de la rentabilidad de un negocio es el aprovechamiento del recurso financiero que se genera cuando las partes interesadas trabajan por caracterizar el inventario” (Krajewski, 2000, p.892). Por ello la importancia de seleccionar el tipo de inventario que convenga según requerimiento de los productos tomando en cuenta los costos involucrados en el manejo del producto que a su vez permita reducir el riesgo de costos por obsolescencia. (Van-Horne, 1993)

Para lograr la adecuada administración del inventario es indispensable gestionar el proceso de solicitud de nuevos pedidos por medio del análisis de la demanda de cada producto, considerando que el proceso puede variar de una empresa a otra de acuerdo con el enfoque de sus actividades, es por ello por lo que la creación de políticas es indispensable en el proceso de solicitud de nuevos pedidos, que permitan aprovechar eficientemente los recursos económicos disponibles. (Escudero, 2009)

La adecuada administración del inventario a su vez permite caracterizar un almacén haciendo referencia al volumen de *stock* de cada producto que alojará, esta buena práctica permite el aprovechamiento del espacio físico disponible y que los controles en bodegas puedan mejorarse de manera que se garantice la disponibilidad de producto y se reduzca la acumulación de recurso económico invertido en unidades con baja o nula rotación. (Roux, 2000)

Es por ello por lo que uno de los primeros pasos por seguir en negocios que inician sus operaciones de manera informal es conocer el inventario, su administración y gestión para incrementar significativamente la capacidad de los

negocios de competir en el mercado y esto a su vez reduzca el riesgo de mala administración económica y el riesgo de cierre de operaciones por las utilidades reducidas, es por ello que en esta investigación se realizará una propuesta de un plan de administración y gestión del inventario que permita el logro de una mejor rentabilidad a través del aprovechamiento de los recursos disponibles. (Hicks, 1999)

Figura 1. **Ubicación de área en estudio**



Fuente: Google Maps (2022). Consultado el 07 de agosto de 2022. Recuperado de <https://www.google.com/search?sxsrf=AJOqlzWyCAIxTat8KBcSU>.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 Contexto general

El negocio que será objeto de estudio surgió en 1994, en el municipio de San Pedro Sacatepéquez del departamento de Guatemala, inscrita bajo el régimen de pequeño contribuyente inició sus operaciones como un negocio familiar en el que se ofrecían regalos y artículos novedosos, en el año 2000 su actividad comercial se empieza a enfocar a líneas de artículos escolares y de oficina.

Durante los años de actividad comercial, la propietaria es quien ha administrado el negocio de forma empírica, físicamente cuenta con una sala de ventas y dos bodegas de almacenaje en donde se resguarda el producto en estanterías de metal que han sido organizadas de acuerdo con la distribución que la propietaria ha adaptado acorde a la percepción de la demanda.

3.2 Descripción del problema

Durante los 28 años de operación comercial que tiene la librería, se han utilizado controles empíricos y la variedad de producto ha incrementado sin tener conocimiento de su demanda, esto ha generado desconocimiento de la cantidad de productos disponibles, obsolescencia de producto que no ha tenido rotación durante años y escases de inventario en algunas ocasiones.

A esto se le suma la falta de conocimiento de cómo administrar el inventario y ausencia de tecnología para facilitar los procesos, esto ha generado

desconocimiento para determinar qué cantidades y con qué frecuencia solicitar nuevos pedidos, además de la pérdida de tiempo y desgaste físico al contabilizar producto semanalmente por no llevar registros que permitan administrar el inventario.

El negocio tiene una sala de ventas y dos bodegas para almacenaje en donde el producto es organizado en estantes de metal, sin embargo, hay producto que no ha tenido ventas durante años y esto genera desorden, daños y pérdidas económicas.

3.3 Formulación del problema

Pregunta central

¿De qué manera se puede administrar y gestionar el inventario para asegurar la disponibilidad de producto y a la vez evitar sobre costos de almacenaje y obsolescencia?

Preguntas auxiliares

- ¿Cómo se determina la cantidad adecuada de inventario que garantice la disponibilidad de producto y a la vez reduzca el riesgo de escasez o acumulación de unidades?
- ¿Qué se necesita realizar para determinar cantidades adecuadas y con qué frecuencia solicitar nuevos pedidos?
- ¿Cuáles son los costos y beneficios que se obtienen del nuevo plan de administración del inventario y cómo se comprueba su beneficio?

3.4 Delimitación del problema

La investigación se realizará en la sala de ventas y dos bodegas con que dispone la comercializadora de útiles escolares y de oficina, ubicadas en la zona 2 del municipio de San Pedro Sacatepéquez, Guatemala.

4. JUSTIFICACIÓN

La investigación propuesta se enmarca en la línea de investigación de logística, específicamente en la administración y gestión del inventario en la librería ubicada en San Pedro Sacatepéquez, Guatemala, denominada Miscelánea Génesis en donde se ha observado la ausencia de administración de los productos disponibles para la venta, debido al incremento en la diversidad de útiles escolares y de oficina sin conocer la cantidad, variedad, rotación y demanda de cada producto durante el año. Estos problemas generan pérdida de tiempo semanalmente al contar las unidades disponibles y estimar las cantidades a solicitar en los pedidos con el fin de tener disponibilidad de producto en el momento que el cliente lo solicite.

La librería cuenta con una cartera de clientes amplia y es reconocida en el municipio, es por ello que, por medio de este trabajo se tiene a bien analizar las posibles mejoras que se puedan generar a través de las herramientas de ingeniería industrial con el objeto de proponer la forma adecuada de administrar y gestionar el inventario, que permita conocer la variedad y cantidad de productos que se manejan, su rotación y niveles óptimos de unidades disponibles para la venta, que permita contribuir a mejorar el nivel de rentabilidad de la librería y el crecimiento en el sector económico que se desarrolla.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Establecer un plan para la administración y gestión del inventario de una comercializadora de útiles escolares y de oficina que permita reducir costos de almacenaje y obsolescencia y a su vez garantice la disponibilidad de productos.

5.2. Específicos

1. Calcular los niveles óptimos de inventario de acuerdo a la demanda y rotación de productos para reducir el riesgo de escasez o acumulación de unidades.
2. Establecer una política de gestión de inventarios que permita la identificación de una lista de productos para el reabastecimiento.
3. Determinar el costo beneficio del nuevo plan de administración de inventario para comprobar la reducción del costo de almacenaje.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Con la investigación y análisis, este estudio pretende establecer el procedimiento para la administración de inventario que permita su adecuada gestión. Esto permitirá un mayor control sobre los productos que conforman el inventario y la cantidad adecuada de unidades disponibles para la venta.

La gestión del inventario permitirá determinar los productos con mayor rotación que deben seguir comercializándose y los que deben eliminarse por falta de movimiento en el último año. Como base para establecer el procedimiento, se tendrá consideración de los datos históricos de facturas de compra de mercadería del último año y se registrarán las ventas durante 3 meses para determinar la rotación y calcular el nivel óptimo de unidades con el fin de reducir la escases o acumulación de inventario.

Se establecerá una política de gestión de inventarios que permita la identificación de una lista de productos para el reabastecimiento y la automatización. Esta política incluirá la identificación y evaluación de opciones de herramientas digitales para adaptar tecnología al negocio y administrar el inventario eficientemente.

Al finalizar estas actividades se determinará el costo beneficio de la propuesta del procedimiento y se presentará el plan para la administración y gestión del inventario que permita reducir los costos de almacenaje y obsolescencia que a su vez garantice la disponibilidad de productos que soliciten los clientes.

El desarrollo de la investigación se desarrollará en las siguientes fases:

Tabla I. Fase 1: recolección de datos e información

No.	Actividad	Metodología	Recursos	Tiempo
1	Contar SKU's y su cantidad de unidades disponibles	Digitar datos en hojas de excel para determinar cantidades de productos	Humano Computadora Hojas de excel	2 meses
2	Obtener datos de nivel de pedidos	Solicitar las facturas de productos adquiridos en los últimos 3 años	Humano Facturas físicas o digitales	2 semanas
3	Registrar y controlar las ventas diarias	Llenar hojas cárdex todas las ventas	Hojas cárdex Humano	3 meses
4	Obtener datos de nivel de demanda	Entrevistar a propietaria y personal de ventas para conocer la percepción del	Humano Computadora Hojas de excel	1 semana
5	Conocer espacio físico asignado para cada producto	Visitar la sala de ventas y las dos bodegas de producto	Humano Computadora Cámara fotográfica	1 semana

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. Fase 2: análisis de la información

No.	Actividad	Metodología	Recursos	Tiempo
1	Análisis de productos a discontinuar	Determinar los productos que no han tenido rotación durante un año y se deben eliminar del inventario.	Humano Computador Datos del conteo previamente realizado	1 semana
2	Análisis de la demanda de productos	Digitar los datos registrados durante 3 meses en las hojas cárdex.	Humano Computadora Hojas de excel Registro de ventas en hojas cárdex	3 semanas
3	Análisis del nivel de pedidos realizados	Determinar la cantidad de unidades que debe tener el stock de cada producto.	Humano Computadora Hojas de excel Facturas de los últimos 3 años	3 semanas
4	Análisis del espacio físico	Determinar el espacio físico adecuado para	Humano Computadora	2 semanas
5	Análisis de herramientas digitales a implementar	Buscar herramientas digitales y determinar la que permita administrar el inventario de acuerdo	Humano Computadora	1 mes

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. Fase 3: rediseño del proceso

No.	Actividad	Metodología	Recursos	Tiempo
1	Conocer la demanda	Determinar el comportamiento de la demanda de los productos durante el año	Humano Computadora Hojas de excel Herramientas digitales	2 semanas
2	Definir niveles de inventario	Determinar la cantidad de SKU's disponibles, su nivel de stock adecuado y stock de seguridad	Humano Computadora Hojas de excel Herramientas digitales	2 meses
3	Nueva asignación de espacio físico	Reubicar los productos en el espacio físico	Humano	2 meses
4	Implementar tecnología	Implementar herramientas digitales seleccionadas	Humano Computadora Herramientas digitales	1 mes
5	Nuevo proceso de ventas	Determinar el procedimiento para registrar las ventas diarias	Humano Computadora Herramientas digitales	1 mes
6	Análisis costo-beneficio	Determinar el costo-beneficio del nuevo procedimiento de ventas	Humano Computadora Herramientas digitales	2 semanas
7	Resumen	Comparar el proceso actual con el proceso propuesto	Humano Computadora Herramientas digitales	2 semanas

Fuente: elaboración propia.

Al terminar las tres fases detalladas, se realizará un comparativo entre la situación actual y la propuesta del procedimiento de administración del inventario, para poder observar la diferencia entre los costos de almacenaje y los beneficios que se espera obtener al implementar las herramientas de ingeniería que permitan la administración del inventario de manera adecuada.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Inventarios

En relación con inventarios Chase y Aquilano (1995) afirman que, en “toda su extensión, el inventario incluye insumos de tipo humano, financieros, energéticos, de equipo y materias primas; salidas como piezas, componentes y bienes terminados; y las etapas intermedias del proceso, como bienes terminados parciales o trabajo en proceso” (p. 642). La elección de artículos que se incluyen en el inventario depende de la organización.

7.1.1. Definición

Como menciona Bustos y Chacón (2007), un inventario es la representación de la existencia de recursos que las empresas disponen para cumplir sus objetivos, tienen diferentes connotaciones de acuerdo a la actividad económica a la que se dedique, por ejemplo, en empresas comerciales los *stocks* se refieren a los artículos disponibles para la venta, en las empresas industriales la materia prima e insumos para producir bienes, los productos en producción y terminados, en las empresas de servicios abarcan todos los suministros destinados para ejecutar la prestación del servicio.

En relación con inventarios, también se debe considerar que los mismos conforman parte importante de la inversión total de la organización y una alta suma de recursos financieros, es por ello se espera generar el mayor rendimiento posible.

7.1.2. Administración de inventarios

Se refiere a la implementación de procedimientos, herramientas y técnicas que sirven para establecer directrices y determinar las cantidades más apropiadas de materias primas, productos en proceso, artículos terminados y cualquier otra variedad de recursos que se tengan destinados para que la organización realice su actividad económica siempre en busca de minimizar los costos en que incurran los mismos con el objeto de lograr los objetivos del negocio.

7.1.3. Importancia de la administración de inventarios

De acuerdo con Araiza (2017):

La importancia de tener un control efectivo sobre los inventarios se basa en las siguientes premisas:

- El manejo efectivo de los inventarios es esencial a fin de proporcionar el mejor servicio a los clientes.
- Si las materias primas, las piezas o subensambles no se tienen al momento en que deben emplearse, el objetivo de la producción, no se logra.
- La fabricación es, en el fondo, un proceso de convertir dinero en dinero, y si tiene éxito significa el incremento de este.
- El costo de mantener los inventarios está afectado directamente por la pericia con que se controlen los diversos niveles establecidos para los mismos. (p. 7)

7.1.4. Tipos de inventario

El uso del inventario es de suma importancia para administración de bodegas de acuerdo con el tipo de actividad económica a la que se dedique la organización, los mismos se clasifican de acuerdo con el activo de la empresa y su uso.

Según Perdomo (2000) los inventarios pueden clasificarse en:

- Inventario de materia prima: es el conjunto de bienes que sufrirán transformación para convertirlos en productos terminados.
- Inventario de productos en proceso: es el activo circulante de la empresa y lo conforman los insumos que se encuentran en transformación.
- Inventarios de productos terminados: lo conforman todos los bienes que han sido transformados, están listos y disponibles para la venta.
- Inventario de mercancías: son bienes o productos que han sido adquiridos a proveedores y son destinados para la venta sin sufrir transformación.

7.1.5. Rotación de inventarios

La rotación de inventarios en una empresa indica los ciclos en que la existencia de mercadería permaneció en las bodegas de almacenaje, es decir las veces en las cuales se vendió toda la mercadería y se renovó todo el *stock* con que la empresa disponía.

Esta rotación no únicamente se puede utilizar en los productos terminados sino también en la materia prima, producción en proceso entre otros. Según la rotación que exista en los inventarios de la organización, esto nos indicara las veces que se ha sustituido la mercadería en un espacio de estación, los resultados de la aplicación de la fórmula reflejarán cuando es necesario abastecerse y con ello lograr una mejora en la utilización del capital invertido en el negocio.

Cuanto más alta sea la rotación de un inventario Ballou (2004) considera que es mucho mejor para una empresa ya que indica que sus productos se mueven rápido y por lo tanto ese inventario se hace liquido en menor tiempo, sin embargo, un número bajo puede indicar escases en los productos u obstaculización en las ventas ya que el índice señala que existe un movimiento lento.

7.2. Manejo de inventario

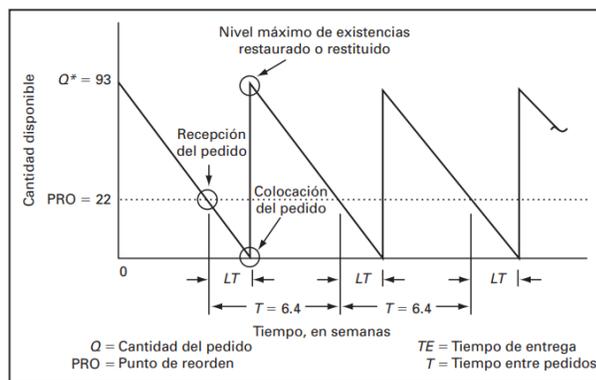
Para que el manejo de los inventarios sea efectivo es esencial asegurar la disponibilidad de productos que los clientes soliciten a fin de ofrecer el mejor servicio para crear una cartera de clientes frecuentes y esto se traduzca en el logro del incremento en los índices de rentabilidad.

Si dentro de las bodegas se genera alguna situación que genere atrasos en el despacho de pedidos o falta de artículos para la venta se debe implementar medidas para corregirlas ya que de no hacerlo se da lugar a que los clientes busquen otras alternativas y la competencia gane mayor cantidad de ventas al brindar un servicio más completo.

7.2.1. Modelo EOQ

De acuerdo con Ballou *et al.*, (2004 a) este modelo de manejo de inventario tiene como característica presentar al área administrativa una variedad de cálculos para determinar los costos y la inversión ideal en inventarios. En este tipo de modelo se consideran todos los costos que estén involucrados en el manejo de elementos que conformen el inventario. La importancia de la administración de inventarios por medio del modelo EOQ radica en llegar a determinar el monto mínimo por utilizar para generar ganancias.

Figura 2. **Modelo de control básico de inventarios**



Fuente: Ballou (2004). *Logística, Administración de la cadena de suministro*.

7.2.2. Métodos de costeo de inventarios

La importancia de realizar un control de costos de los inventarios radica en tener una buena contabilidad de los inventarios y brindar un buen servicio al controlar los artículos para la venta.

La estimación del coste de los inventarios involucra dos importantes aspectos:

- Determinar el valor del costo de inventario producido o adquirido.
- Las cuentas y costos del inventario son retenidos hasta que la mercadería es vendida.

Es por ello por lo que se debe seleccionar y aplicar un criterio para valorar en términos monetarios los inventarios que se tengan a disposición, el mismo se debe seleccionar de acuerdo con el tipo de producto que se maneje y sus características.

7.2.3. Método PEPS (primero en entrar, primero en salir)

Este método como su nombre lo indica, se refiere a que las primeras existencias que ingresan en el inventario son las primeras que salen del mismo. En el caso de industrias productoras o de manufactura, las primeras materias primas que se hayan adquirido son las primeras que deben utilizarse en el proceso productivo y en consecuencia los primeros que deben ser despachados en las requisiciones de ventas.

Para Kieso (1999), cuando “se usa el método de valuación de PEPS, no importa que los inventarios se manejen por inventario perpetuo o inventario periódico, el saldo final de inventario será igual, y lo mismo sucederá con el costo de ventas” (p. 440).

Al utilizar este método ante una época de inflación las utilidades presentadas van a ser artificialmente más altas debido a que los precios y montos de ventas son establecidos con base en los precios más antiguos.

7.2.4. Método UEPS (último en entrar, primero en salir)

Este método trata de que la última unidad del producto ingresado en el inventario sea la primera unidad que debe salir del mismo. En el caso de materia prima o insumos adquiridos, los últimos ingresados y procesados son los primeros que deben despacharse en los pedidos solicitados.

El costo de ventas al utilizar este método queda registrado con los costos más altos, esto genera disminución en la utilidad e impuestos sin embargo se subvalúa la cantidad económica a la que ascienden los inventarios.

Es por ello que López (2005) propone entre las ventajas del método la valuación de los productos finales a precios de los últimos artículos adquiridos obteniendo un costo actualizado para las ventas.

7.2.5. Método de promedio ponderado

Este método consiste en determinar el costo promedio de cada insumo, material o producto adquirido que ingrese en el inventario, las características físicas de las unidades deben ser idénticas, sin embargo, el precio de adquisición puede ser distinto, esto debido a que la época en que se solicitaron fue distinta.

El uso de este método de acuerdo con López (2005) está basado en el supuesto de que el costo de los inventarios finales y por consecuencia, el de las ventas se debe valorar a un costo promedio.

Este sistema puede utilizar el sistema permanente de inventarios o el sistema periódico. Para determinar los costos permanentes bajo este método regularmente los cálculos son realizados mensuales, trimestrales, semestrales o

anuales y en la fecha que se realice se determina el costo promedio que se manejará. En caso de utilizar el sistema periódico se debe registrar cada venta y realizar un nuevo cálculo para determinar el valor promedio después de cada venta realizada, es por ello por lo que también se le conoce como método del promedio móvil ponderado.

7.3. Control interno

Es el procedimiento de administración de bienes que tiene como finalidad analizar las acciones específicas que tengan relación con la seguridad, eficiencia operacional, exactitud de la información y cumplimiento de los procedimientos y políticas para la correcta operación y control de los artículos que conforman el inventario.

Al implementar métodos y herramientas de control interno se deben considerar cinco aspectos, considerando las características de la organización:

- Ambiente de control.
- Análisis y valoración de riesgos.
- Políticas y procedimientos.
- Comunicación de la información.
- Monitoreo y supervisión para garantizar que todos los aspectos se cumplan de acuerdo con lo establecido.

7.3.1. Bodega

Se denomina de esta manera a la unidad de la estructura funcional y orgánica de la empresa en la cual se resguardan los diferentes productos o mercaderías que esta ofrece.

Entre sus funciones principales se encuentran:

- Preservar
- Proteger
- Controlar
- Abastecer de materiales

7.3.2. Clasificación de bodegas

La clasificación depende directamente de las características físicas del espacio. Dentro de un mismo terreno se pueden establecer varias bodegas separadas por sectores establecidos dentro de un mismo almacén, debido a factores como el tipo de suministro, tamaño y duración de la operación, siempre considerando la disponibilidad del espacio.

7.3.3. Bodegas de almacenamiento

Son los espacios destinados de la guarda y estiba de los elementos disponibles para el comercio. Dependiendo del producto o insumo que resguarden, deben tener temperatura y humedad controlada además de buena iluminación artificial, señalización, de ser necesario rampas con fácil acceso y espacio suficiente para la manipulación adecuada y eficiente.

Figura 3. **Bodega de almacenamiento miscelánea Génesis**



Fuente: [Fotografía de Elisa Archila]. (San Pedro Sacatepéquez. 2022).
Colección particular. Guatemala.

7.4. Técnicas para el control de inventarios

Las técnicas para gestionar de manera eficiente los inventarios en bodega deben ser aplicados en cualquier organización, sin importar la actividad económica a la que se dedique, sin embargo, deben existir pasos y procedimientos específicos que se deben establecer de acuerdo con el tipo de material o productos y sus características, además de considerar especificaciones propias de la empresa, instalaciones de almacenamiento y la forma en que ingresa y egresa el producto. Generalmente la mayoría de las industrias sigue tres pasos generales que se describen a continuación:

- Ingreso de productos o insumos: se refiere a la recepción de los bienes, materiales o suministros, para este paso se debe considerar siempre la revisión del producto en las condiciones óptimas, cantidades y demás características acordadas con los proveedores,

esto con el fin de evitar que ingrese producto dañado y esto genere posteriormente otro tipo de costos.

- Almacenamiento interno: todo el producto o insumos que formen parte de este activo debe estar registrado y documentado de forma clara, ordenada y actualizada a manera de tener un control verídico de los productos, una buena práctica es realizar un comparativo del registro físico con el registro documental. El hecho de que toda la información coincida garantiza la correcta administración del inventario y ayuda a protegerlo y evitar extracciones no autorizadas.
- Salidas de productos o insumos: se refiere al momento en que se realiza el despacho de los materiales o productos de acuerdo con las cantidades y especificaciones solicitadas por los clientes. Estas salidas deben registrarse en documentos internos que amparen la autorización de extracción de mercadería. La documentación debe ser clara, ordenada y rigurosa para poder administrar de manera óptima los diferentes productos que se resguarden.

La planeación y ejecución del control de los inventarios según Cantú (2000) requiere la participación de varios segmentos de la organización para lograr un resultado trascendente en la posición financiera de la organización.

7.4.1. Sistema ABC

Es la clasificación que se le da a los insumos, materiales o productos en bodega, la clasificación está orientada por la selección de los artículos que conformen el inventario según su importancia y nivel de rotación que presente.

De acuerdo con lo dicho por González (2012), “el análisis ABC es una sistemática de clasificación muy sencilla usada frecuentemente a la hora de diseñar la distribución óptima de inventarios en almacenes” (p. 6).

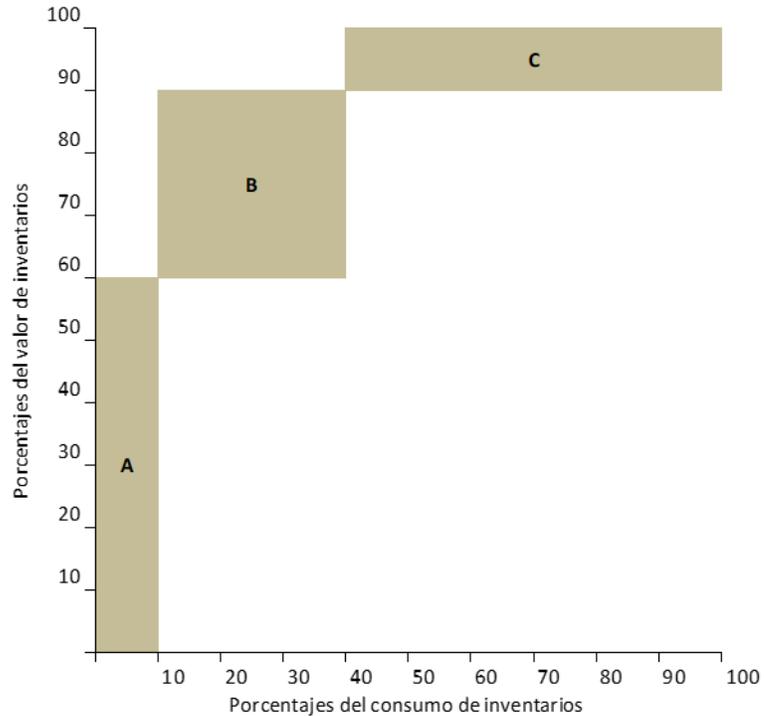
La herramienta basa sus principios en la Ley de Pareto que consiste en la clasificación de acuerdo con su volumen trimestral de ventas o el criterio que se maneje en la organización, los elementos del inventario son clasificados en tres clases nombradas como A, B y C de acuerdo con el nivel de prioridad.

Los elementos clasificados como A representan un 65 % del total del inventario y por ello requieren control con mayor frecuencia y cuidado ya que son los que tienen más ventas y por ende rotación constante. Es ideal que al realizar la distribución en bodega también se considere que la ubicación de estos elementos sea cercana y de fácil acceso para minimizar tiempos de búsqueda y traslado.

Los elementos que integran la clasificación B tienen rotación media, por lo que su importancia es media y requieren de un control normal.

Los elementos catalogados como C son los que tienen poca importancia en las ventas y por ello requieren un menor control, generalmente representan el 10 % del inventario.

Figura 4. **Clasificación ABC**



Fuente: elaboración propia, realizado con Lucidchart.

7.4.2. Metodología de las 5S's

Es una metodología enfocada en la organización del lugar de trabajo, para que se mantenga limpio, funcional y con las condiciones estandarizadas y necesarias para ejecutar el trabajo de manera adecuada.

Esta metodología fue desarrollada en Japón y su enfoque primordial es que exista calidad en los procesos y para ello es necesario que antes de operar, todas las áreas tengan orden, se mantengan limpias y exista disciplina. La implementación de esta metodología en los procesos y áreas de trabajo lleva a eliminar tiempos muertos y sobre todo a reducir costos,

que es lo que desea toda empresa. (Chilón, Esquivel y Estela, 2017, p. 134)

Para lograr una adecuada implementación de la metodología japonesa es muy importante modificar el comportamiento actual, para ello se requiere dedicar tiempo y recursos para capacitar al personal y de esta manera ellos comprendan, aprendan y adquieran el compromiso para aplicar de forma adecuada los pasos establecidos, sin embargo, al superar esta etapa crítica se empiezan a visualizar los resultados de la mejora continua en los sistemas y áreas donde se ha implementado.

Socconini y Barrantes (2020), afirman mejoras en los procesos que trabajan mediante los 5 principios japoneses, que a continuación se detallan:

- *Seiri* (seleccionar): significa retirar de nuestra área de trabajo todo lo que no necesitamos para realizar nuestras operaciones productivas.
- *Seiton* (organizar): es ordenar los artículos que necesitamos para facilitar su uso e identificación en forma adecuada para localizarlos y, posteriormente, regresarlos a su lugar de origen.
- *Seiso* (limpiar): requiere mantener en buenas condiciones nuestro equipo de trabajo y conservar limpio nuestro entorno.
- *Seiketsu* (estandarizar): es definir una manera consistente de llevar a cabo las actividades de selección, organización y limpieza.

- *Shitsuke* (seguimiento): es crear las condiciones que fomenten el compromiso de los miembros de la organización para formar un hábito con las actividades relacionadas con las 5'S. (p. 20)

7.4.3. Pronósticos de demanda

La implementación de pronósticos en las empresas es para que los mismos sean utilizados para predecir el monto del presupuesto por utilizar para ventas y con ello gestionar de manera eficiente los inventarios.

Respecto a los pronósticos, Gutiérrez y Vidal (2008) hacen referencia a que los sistemas tradicionales para el control de inventarios utilizan técnicas como la suavización exponencial para el pronóstico de la demanda cuando son productos de alta rotación.

Gallegos (2013) expone que los métodos de suavización “utilizan el patrón histórico de la serie para proyectarlo al futuro y realizar pronósticos de la variable de interés”. (p. 12)

Por otro lado, Gallego y Toktay (2003) mencionan que para el pronóstico de demanda estacionaria de productos de alta rotación es mejor utilizar pronósticos dinámicos.

Vidal, Londoño y Contreras (2004) sugieren utilizar las técnicas de pronósticos en diversas operaciones del área de compras para abastecer las bodegas de productos ya que es una manera de invertir únicamente en el producto que tenga mayor posibilidad de demanda.

7.5. Políticas

Los inventarios generalmente representan una alta inversión económica, y su importancia radica en los efectos importantes que produce, es por ello por lo que se deben generar políticas que permitan planificar los niveles que garanticen el correcto rendimiento de este.

7.5.1. Definición de políticas

De acuerdo con Rodríguez (2006), la política “es una manera de alcanzar objetivos. Es un plan permanente que proporciona guías generales para canalizar el pensamiento administrativo en direcciones específicas. Las políticas son la actitud de la administración superior”. (p. 2)

Las políticas son generadas para establecer lineamientos por seguir, son un marco en el cual los colaboradores del área de operaciones puedan equilibrar las acciones y objetivos que se persiguen a nivel general en la compañía.

7.5.2. Características de las políticas

- Permiten mantener el control y niveles óptimos de acuerdo con lo planificado.
- El nivel óptimo de unidades permite planificar el nivel óptimo de inversión.
- Sirven de base para que la revisión administrativa sea eficiente.
- Permiten estandarizar y tener a la vista el cumplimiento de los procedimientos establecidos con el fin de que no pueda ser alterada.
- Facilitan el control y evaluación a nivel interno, conforme al monitoreo que se haya establecido.

7.6. Costos en el manejo de inventario

El manejo de los inventarios requiere de variedad de costos relacionados con el manejo de este, en su mayoría estos van relacionados con el almacenaje y mantenimiento del inventario, su estimación se debe realizar tomando como referente un determinado periodo de tiempo y se describen como un porcentaje del monto del inventario anual.

7.6.1. Definición

Como menciona Araiza (2017), se nombra costo al gasto económico que representa la elaboración y conservación de un producto. La determinación de los costos es de suma importancia para establecer el precio de venta al público, este precio es el resultado de la suma del costo más el beneficio para la empresa.

Las decisiones tomadas en relación con costos monetarios tienen repercuten sobre los mismos, es por ello por lo que deben ser bien gestionados para evitar que la mala estimación puede generar problemas financieros en la empresa o pérdidas de ganancias.

Los costos que puede tener una organización por disponer de inventario se pueden clasificar en:

- Costos de almacenaje
- Costos de manejo de inventario
- Costos de mantenimiento
- Costo de obsolescencia

7.6.2. Características

Estas características de los costos ayudan a clasificarlos de acuerdo con la necesidad del análisis, entre ellos se encuentran:

- **Confiabilidad:** deben ser objetivos y basarse en una técnica fiable de determinación.
- **Comparabilidad:** los costos de los productos o insumos serán utilizados para evaluar los inventarios y de referencia para la fijación de precios a futuro.
- **Utilidad:** los costos deben estar organizados de forma que la dirección y el departamento administrativo puedan hacer uso de la data y analizar los beneficios tomar decisiones.
- **Claridad:** toda la información de control del inventario y los libros contables deben presentarse de forma clara y comprensible para cualquier persona en cualquier momento que sean requeridos.

7.6.3. Costo de almacenaje

Son los montos económicos relacionados con el almacenaje o tener posesión del *stock*. En este monto se incluyen todos los costos que estén relacionados directamente con el almacenaje en bodegas de los elementos destinados para el comercio.

Entre los principales costos que Everett (1997) considera que se incurren en el costo de almacenaje se encuentran:

- Gastos por pago de seguros
- Gastos de bodega
- Pérdidas por deterioros
- Costos financieros de las existencias, entre otros

7.6.4. Costo de manejo de inventario

Son todos los costos que tiene una organización y que corresponden específicamente con la guarda, manejo e inversión de los elementos que conforman el inventario, también son llamados costos directos de bodega y se dividen en costos fijos y costos variables. Los costos fijos consideran pago de personal, pago de cargos fiscales, mantenimiento y reparación de bodega, valor del alquiler, amortizaciones, entre otros.

Los costos variables de manejo de inventario consideran los pagos de consumo de energía eléctrica, pago de agua potable, pérdida de mercadería, gastos financieros de inventario, entre otros.

7.6.5. Costo de mantenimiento

Son todos aquellos costos que se generan por mantener el inventario en condiciones óptimas para el despacho, es decir todos los costos por evitar el deterioro de la mercadería. En este costo también se pueden considerar costos en que se incurren por seguros de deterioro, roturas, robos, entre otros.

7.6.6. Costo de obsolescencia

Este costo es determinado basándose en datos históricos, en este costo se toma en consideración el monto económico invertido en productos o

inventarios que no han sido utilizados durante cierto período de tiempo por distintas causas, entre ellas que no satisfaga las exigencias de los consumidores, que los artículos hayan presentado modificaciones o que su temporalidad de moda haya pasado. Los productos altamente estacionales presentan con frecuencia esta situación, en estos casos es indispensable implementar análisis de la demanda y cantidades ideales de producción o *stock* para evitar realizar altas inversiones que se traduzcan en pérdidas económicas.

7.7. Herramientas de análisis de problemas

Para poder realizar un análisis objetivo de un problema se requiere identificar las causas y consecuencias que generan las mismas, así como las consecuencias que puede generar, es por ello por lo que se deben seleccionar las herramientas que mejor se adapten al análisis de la problemática identificada.

7.7.1. Diagrama Ishikawa

Es una herramienta cualitativa para analizar causa y efectos y dar solución a las causas raíz de un problema.

Este diagrama también es llamado Diagrama causa – efecto o diagrama de pescado porque en la “cabeza del pescado” se encuentra el efecto y las “espinas del pescado” sirven para identificar los elementos que generan la formación del problema.

Según Niebel y Freivalds (2009), “un buen diagrama tendrá varios niveles de espinas y proporcionará un buen panorama del problema y de los factores que contribuyen a su existencia. Es posible que este proceso también tienda a identificar soluciones potenciales” (p. 19).

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO REFERENCIAL

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Inventarios

2.1.1. Definición

2.1.2. Administración de inventarios

2.1.3. Importancia de la administración de inventarios

2.1.4. Tipos de inventario

2.1.5. Rotación de inventarios

2.2. Manejo de inventario

2.2.1. Modelo EOQ

2.2.2. Métodos de costeo de inventarios

2.2.3. Método PEPS (primero en entrar, primero en salir)

2.2.4. Método UEPS (último en entrar, primero en salir)

2.2.5. Método de promedio ponderado

- 2.3. Control interno
 - 2.3.1. Bodega
 - 2.3.2. Clasificación de bodegas
 - 2.3.3. Bodegas de almacenamiento
 - 2.4. Técnicas para el control de inventarios
 - 2.4.1. Sistema ABC
 - 2.4.2. Metodología de las 5S's
 - 2.4.3. Pronósticos de demanda
 - 2.5. Políticas
 - 2.5.1. Definición de políticas
 - 2.5.2. Características de las políticas
 - 2.6. Costos en el manejo de inventario
 - 2.6.1. Definición
 - 2.6.2. Características
 - 2.6.3. Costo de almacenaje
 - 2.6.4. Costo de manejo de inventario
 - 2.6.5. Costo de mantenimiento
 - 2.6.6. Costo de obsolescencia
 - 2.7. Herramientas de análisis de problemas
 - 2.7.1. Diagrama Ishikawa
 - 2.7.2. Diagrama de Pareto
3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
- 3.1. Calcular los niveles óptimos de inventario de acuerdo con la demanda y rotación de productos para reducir el riesgo de escasez o acumulación de unidades.
 - 3.2. Establecer una política de gestión de inventarios que permita la identificación de una lista de productos para el reabastecimiento.

3.3. Determinar el costo beneficio del nuevo plan de administración de inventario para comprobar la reducción del costo de almacenaje.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Objetivo 1: calcular los niveles óptimos de inventario de acuerdo con la demanda y rotación de productos para reducir el riesgo de escasez o acumulación de unidades.

4.2. Objetivo 2: establecer una política de gestión de inventarios que permita la identificación de una lista de productos para el reabastecimiento.

4.3. Objetivo 3: determinar el costo beneficio del nuevo plan de administración de inventario para comprobar la reducción del costo de almacenaje.

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

La metodología que se presenta a continuación muestra la explicación detallada del desarrollo del proyecto, para llevar a cabo el estudio de la problemática que existe en el inventario de la comercializadora de útiles escolares y de oficina.

9.1. Características de estudio

El enfoque del estudio propuesto es mixto, ya que propone integrar la parte cualitativa del procedimiento de compras y ventas, teniendo como objetivo eliminar actividades que no sumen valor, además de la revisión de la parte documental y análisis de los antecedentes del problema. La parte cuantitativa hace referencia a los cálculos para determinar los niveles óptimos de inventario, demanda, rotación de productos, costo de almacenaje y el análisis del costo beneficio de la propuesta.

El alcance de la investigación será de tipo descriptivo, ya que a través del análisis que se realizará con los datos proporcionados por la empresa, se busca especificar las características que tiene el procedimiento de compras y ventas, identificar las actividades que se puedan facilitar a través de la aplicación de tecnología, determinar los productos que no tienen movimiento para eliminarlos del inventario para optimizar el espacio en bodegas y detallar el nuevo procedimiento para administrar el inventario.

El tipo de diseño que se utilizará en la investigación será no experimental ya que los datos y variables que se manipularán para poder alcanzar los objetivos de la investigación no serán modificados, en este diseño únicamente se recolectarán los datos para analizar el comportamiento que se tiene en un momento dado, por lo tanto no existirá ninguna clase de variación en las variables sino únicamente se observará los procedimientos que se manejan en la empresa de acuerdo a su información, esto permitirá diseñar de forma objetiva un procedimiento para la mejora en la administración del inventario.

9.2. Unidades de análisis

La población en estudio estará comprendida por la administración y gestión del inventario de donde proviene la unidad de análisis constituida por el procedimiento de abastecimiento de productos. Se empleará el muestreo probabilístico estratificado para determinar los productos que son relevantes para los objetivos del estudio.

9.3. Variables

Las variables para el respectivo estudio se describen en la tabla I.

Tabla IV. Variables

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Cantidad óptima	Es la cantidad adecuada que permite minimizar los costos de inventarios.	$Q^* = \sqrt{\frac{2 * ct * D}{Ce}}$
Tiempo óptimo entre pedidos	Tiempo óptimo para realizar el siguiente pedido.	$T^* = \frac{Q^*}{D}$
Número de pedidos	Número óptimo de veces por año para colocar pedidos. (Ballou, 2014).	$N^* = \frac{1}{T^*}$
Costos de mantener inventario	Son los costos que se generan al guardar o mantener artículos durante cierto período de tiempo. (Araiza, 2015).	$Costo\ de\ mantener\ inventario = C_{Capital} + C_{Almacenaje} + C_{servicios} + \frac{C_{Riesgos}}{Valor\ Total\ del\ inventario\ anual}$
Punto de reorden	Punto en el que se deben colocar nuevos pedidos para abastecer el stock, sin llegar al punto de agotamiento (Ballou, 2014, p. 347).	$PRO = d * TE$ <p>d = tasa de demanda TE = tiempo de entrega promedio</p>

Continuación tabla IV.

Ganancia	Valor que se genera al vender una unidad. (Ballou, 2014,).	$\text{Ganancia} = \text{Precio unitario} - \text{Costo por unidad}$
Vejez del inventario	Mercancías sin condiciones para despacho debido a deterioro, obsolescencia, entre otros. (Araiza, 2015).	$\text{Costo vejez inventario} = \frac{U \text{ dañadas} + \text{Obsoletas} + \text{Vencidas}}{\text{Unidades disponibles en inventario}}$
Duración de inventario	Proporción entre inventario final y ventas promedio del último período, indica cuántas veces dura el inventario. (Ballou, 2014).	$\text{Duración inventario} = \frac{\text{Inventario promedio}}{\text{Salidas de materiales promedio}}$

Fuente: elaboración propia.

9.4. Fases del estudio

Se describirán a continuación las fases del estudio.

9.4.1. Fase 1: exploración documental

En la primera fase se realizará una consulta de la bibliografía relacionada al tema, para dar soporte al estudio y enriquecer los conocimientos a cerca de administración y gestión de inventarios.

Con base en la información investigada se tendrá una mejor visualización de la metodología y herramientas por utilizar, para analizar el procedimiento de compras y ventas, reducir el costo de almacenaje y analizar las demás variables de estudio.

9.4.2. Fase 2: recolección de datos e información

Durante esta fase se recopilará la información del proceso de compras y ventas e información relacionada con la comercializadora de útiles escolares y de oficina, se ha considerado que se requiere de los siguientes insumos:

- Colecta de datos e información financiera: facturas y comprobantes de compras y ventas
- Determinación de inventario de producto actual: determinar las cantidades de la variedad de productos en bodegas.
- Registro de ventas: Llevar un registro diario de los productos vendidos durante 3 meses, posteriormente servirán para determinar la demanda y rotación de inventario, así como para decidir qué elementos deben eliminarse del mismo. Este registro será llenado en hojas de cálculo de Excel por la persona encargada de las ventas.

9.4.3. Fase 3: análisis de datos e información

Luego de recopilar todos los datos e información, se realizarán los siguientes análisis:

- Determinación de políticas de inventario: se determinarán las cantidades óptimas, tiempo entre pedidos y número de pedidos para detallar políticas para la compra de productos que mantengan en niveles adecuados el inventario y permita la administración del mismo.
- Determinación de costos de mantener inventario: se realizará el cálculo del costo que se genera al almacenar el producto que requiere la librería, para la conservación de su producto.
- Selección de productos: se realizará una selección de productos, se eliminará el producto obsoleto y el que no registre rotación.

9.4.4. Fase 4: propuesta de solución

Con base en los resultados obtenidos en la fase 3, se implementarán las acciones que permitan obtener los resultados esperados, de acuerdo con las siguientes actividades:

- Reorientación de los niveles de inventario: de acuerdo con las cantidades óptimas, la demanda y rotación de producto, determinados en la fase anterior, que garanticen la disponibilidad y eviten la acumulación de unidades.
- Adaptación de políticas de inventario: para la compra de los productos identificados, que permita reabastecer el *stock* de acuerdo con el tiempo y cantidades adecuadas.
- Establecimiento de nuevo procedimiento de compras y ventas: se implementarán registros en hojas de cálculo que permitan automatizar

las actividades para tener conocimiento y control sobre las ventas y ganancias.

9.4.5. Fase 5: preparación del informe final

Al finalizar las fases se procederá a elaborar el informe que contenga el comparativo de la situación actual y la propuesta, para verificar la reducción del costo de almacenaje al mantener las cantidades adecuadas y con ello comprobar el costo beneficio de la propuesta de administración de inventario.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Con base en los datos del estudio, se procederá al análisis de la información para el desarrollo de la investigación y propuesta del plan de trabajo. A continuación, se presentan las técnicas de análisis previstas.

10.1. Las técnicas de recolección de la información

Las siguientes técnicas para la recopilación de datos serán las utilizadas para obtener la información sobre el manejo del inventario en el negocio:

- Investigación documental: recopilación del marco conceptual como fuente de consulta para la investigación de temas relacionados con los procesos de administración y gestión de los inventarios.
- Hojas de control y verificación: recurso de apoyo, se utilizará en el comienzo de la observación. Asimismo, este recurso permitirá la recopilación de datos con la finalidad de detectar patrones que intervengan directamente en el estudio.
- Observación: se observará la dinámica que se desarrolla durante el proceso de compra y venta de mercadería, la solicitud y recepción de nuevos pedidos, los criterios para acomodar el producto en bodegas. Esto permitirá identificar la relación que tiene la toma de decisiones para la solicitud de nuevos pedidos y el almacén, analizar el procedimiento y encontrar los puntos de mejora.

- Registro de ventas: manejo de la información en hojas de cálculo de Excel mediante la recopilación de datos de las ventas diarias.

10.2. Análisis de la información

Punto importante es la interpretación de la información recopilada, existen diversas herramientas para analizar y presentar los datos a manera de que sea entendible y manejable, las herramientas por utilizar en la investigación serán:

- Diagrama de Pareto: con base en la recopilación de datos esta técnica permitirá ordenar los elementos de estudio, desde los más frecuentes hasta los de menor recurrencia con la finalidad de seleccionar un punto de inicio en la resolución del problema e identificar posibles causas.
- Diagrama de causa y efecto: esta herramienta permitirá identificar, detallar y revelar las causas que influyen en los registros que afectan la eficiencia del procedimiento de administración y gestión de inventario.
- Series de tiempo: el uso de esta técnica permitirá evaluar y pronosticar los eventos a futuro con base en los sucesos posteriores, de esta manera se podrá analizar el comportamiento de los productos, identificando los de mayor índice de rotación durante un período de tiempo.
- Pronósticos de demanda: cálculo de la demanda, para realizar las estimaciones de ventas de los productos durante determinado tiempo, primero se calculará la demanda en el negocio para luego predecir las ventas de los productos del catálogo.

- Suavizamiento exponencial: servirá para realizar proyecciones a futuro de las variables de interés al utilizar el patrón histórico de la serie, es decir se utilizarán los valores del período actual y los anteriores.
- Método EOQ: permitirá determinar las políticas de inventario de acuerdo con el número de unidades óptimas que debe tener el inventario, número de pedidos y tiempo entre ellos, considerará factores de capacidad, naturaleza perecedera y costos.
- Clasificación ABC: esta herramienta permitirá realizar una clasificación sencilla para determinar el modelo de almacenaje y distribuir de manera óptima el producto en bodegas. El propósito de su uso será controlar las unidades existentes de acuerdo con su demanda para optimizar el uso de espacio, encontrar los productos rápidamente logrando la reducción de tiempos y aumento de la eficiencia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La ejecución del presente trabajo de investigación es factible ya que la empresa autoriza la realización de este, proveerá la información y accesos necesarios. Se tendrán en cuenta los siguientes recursos:

- Humanos: disposición del personal encargado de ventas y personal de bodega del negocio para compartir la información necesaria, registrar las ventas diarias durante tres meses y apoyar en las actividades que la investigación requiera.
- Tecnológicos: computadora con acceso a internet y hojas de cálculo de Microsoft Excel.
- Informativos: acceso a las facturas de compra y venta de mercadería e información que maneja la librería sin dejar de considerar en todo momento la confidencialidad de esta.
- Infraestructura, mobiliario y equipo: acceso al espacio físico de bodegas, uso del mobiliario y equipo necesario para el desarrollo de la investigación.

Los aspectos financieros se cubrirán con recursos propios de la estudiante de maestría y se detallan a continuación.

Tabla VI. Recursos necesarios para la investigación

No.	Recurso	Costo
1	2 resmas de hojas en blanco tamaño carta	Q104.00
2	Útiles varios (lapiceros, <i>masking</i> , entre otros.)	Q200.00
3	200 fichas cárdex	Q80.00
4	Tóner para impresora	Q500.00
5	Tiempo de investigación	Q5,000.00
6	5 pliegos de cartoncillo color verde neón	Q50.00
	Total	Q5,934.00

Fuente: elaboración propia.

Los recursos aportados son suficientes para la investigación, se considera que es factible su realización.

13. REFERENCIAS

1. Araiza, C. (mayo, 2015). Administración de inventarios. *Revista de Invetarios*. 1(2) 3-21 Recuperado de: http://ual.dyndns.org/biblioteca/costos_ii/pdf/unidad_07.pdf
2. Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. (5ª edición). México: Pearson Educación.
3. Bustos, C.y Chacón, G. (septiembre, 2012). Modelos determinísticos para demanda independiente. *Un estudio en Venezuela*. 53(3). 239-258. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/395/39523153011.pdf>
4. Chilón, X., Esquivel, L., y Estela, W. (enero 2017). Implementación de las 5s para incrementar la productividad en una planta embotelladora de agua. *Revista de Ingeniería Industrial*, 3 (1), 130-139. Recuperado de <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1545/1359>.
5. Díaz, J. (2006). *Estructura factorial y fiabilidad del Inventario de Perspectiva Temporal de Zimbardo*. Oviedo España: Psicothema, Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/727/72718336.pdf>
6. Durán, Y. (2012). *Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas*. Mérida: Universidad de los Andes. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>

7. Ehrhardt, M. y Brigham, E. (2007). *Finanzas corporativas*. México: Editorial Thomson. Recuperado de https://cdn-cms.f-static.com/uploads/2230225/normal_5cef0106473dc.pdf
8. Escudero Serrano, M. (2009). *Gestión de aprovisionamiento*. (3ª edición) España: Ediciones Paraninfo.
9. Everett, A. (2000). *Administración de la producción y las operaciones*. (4ª edición). México: Editorial Prentice.
10. Gallego, G. y Toktay, L. (diciembre, 2004). Enfoque y roll del ingeniero industrial. *Revista Departamento de Ingeniería industrial y operaciones*. 52(6), 1001 - 1002. Disponible en: <https://pubsonline.informs.org/doi/epdf/10.1287/opre.1040.0153>
11. Gallegos, J. (2013). *Métodos de pronósticos para negocios*. México: Editorial digital. Tecnológico de Monterrey. Recuperado de: <http://prod77ms.itesm.mx/podcast/EDTM/P196.pdf>
12. González, R. (octubre 2012). Herramientas estadísticas para la mejora del control de inventarios: un caso de estudio. *Revista I+D en TIC Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia*. 10(1), 14-25. Recuperado de:
13. Guitiérrez, V. y Vidal, C. (marzo, 2008). Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento: revisión de literatura. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*. (43), 134-149. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43004313>

14. Hicks, P. (1999). *Ingeniería industrial y administración*. México: Editorial Continental. Recuperado de <https://www.worldcat.org/es/title/ingenieria-industrial-y-dministracion-una-nueva-perspectiva/oclc/865149070>
15. Kieso, D. (1999). *Contabilidad Intermedia*. México: Ediciones Limusa.
16. Krajewski, L. y Larry P. (2000). *Administración de operaciones, estrategia y análisis*. México: Editorial Pearson Educación. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566458/Administracion_De_Operaciones_-_LEE_J._K-comprimido.pdf
17. Müller, M. (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá: Norma ediciones. Recuperado de <https://educativopracticas.files.wordpress.com/2015/01/fundamentos-de-administracion-de-inventarios.pdf>
18. Niebel, W. y Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw-Hill. Recuperado de: http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a9p7r9_Metodos%20estandares%20y%20diseno%20del%20trabajo.pdf
19. Perdomo, A. (2000). *Administración financiera de inventarios tradicional y justo a tiempo*. Canadá: Editoriales Thomson.
20. Roux, M. (2000). *Manual de logística para la gestión de almacenes*. España: ACEN editorial.

21. Sales, M. (2013). *Diagrama de Pareto*. Estados Unidos: EALDE Business School. Recuperado de: https://www.academia.edu/23719178/Diagrama_de_Pareto
22. Socconini, L., y Barrantes, M. (2020). *El proceso de las 5S en acción*. Valencia, España: Marge Books.
23. Taubert, W. Elwood S. (1992). *Sistema de producción e inventario, planeación y control*. México: Ediciones Limusa.
24. Van Horne, J. (1993). *Administración financiera*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Recuperado de <https://catedrafinancierags.files.wordpress.com/2014/09/fundamentos-de-administracion-financiera-13-van-horne.pdf>
25. Vidal, C. Londoño, J. y Contreras, F. (junio 2004). Aplicación de los modelos de inventario en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y N puntos de venta. *Revista de la Facultad de Ingeniería. Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia*. 6(1), 35-52. Disponible en: https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/2287/3037
26. Zandin, K. (2005). *Manual del ingeniero industrial*. México: McGraw-Hill.

14. APÉNDICE

Apéndice 1. Matriz de coherencia

MATRIZ DE COHERENCIA			
	ELEMENTOS DEL PROBLEMA	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS
GENERAL	No se cuenta con ningún procedimiento con el cual se pueda determinar qué cantidades y con qué frecuencia solicitar un nuevo pedido, hay productos que no han tenido rotación durante mucho tiempo.	¿Cómo se podría determinar cantidades adecuadas y con qué frecuencia solicitar nuevos pedidos para asegurar la disponibilidad de producto y a la vez evitar sobre costos de almacenaje y obsolescencia?	Establecer el procedimiento para la administración y gestión del inventario de una comercializadora de útiles escolares y de oficina que permita reducir costos de almacenaje y obsolescencia y a su vez garantice la disponibilidad de productos.
ESPECÍFICOS	Procedimiento de compras y ventas por medio de estimaciones, no existen controles de selección, ingresos y egresos de los productos.	1. ¿Cómo saber la cantidad adecuada de inventario que garantice la disponibilidad de producto y a la vez reduzca el riesgo de escasez o acumulación de unidades?	Calcular los niveles óptimos de inventario de acuerdo a la demanda y rotación de productos para reducir el riesgo de escasez o acumulación de unidades.
	Semanalmente se realizan nuevos pedidos de mercadería con base a la percepción de la propietaria del negocio.	2. ¿Qué técnica se utilizará para mejorar el procedimiento actual de compras y ventas para que el proceso sea eficiente?	Detallar políticas para la compra de los productos identificados, que permita reabastecer el stock y automatizar la gestión del inventario.
	Necesidad de agregar valor al proceso de ventas por medio de implementación de controles que permitan administrar el inventario.	3. ¿Cuáles son los costos y beneficios que se obtienen del nuevo procedimiento de administración del inventario y cómo se comprueba su beneficio?	Determinar el costo beneficio del nuevo procedimiento de administración de inventario para comprobar la reducción del costo de almacenaje.

Fuente: elaboración propia.