



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE EL
ANÁLISIS ABC/XYZ EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS PARA
MOTOCICLETA EN GUATEMALA**

Luis Eduardo Galindo Méndez

Asesorado por el MSc. Ing. José Luis Duque Franco

Guatemala, abril de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE EL
ANÁLISIS ABC/XYZ EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS PARA
MOTOCICLETA EN GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

LUIS EDUARDO GALINDO MÉNDEZ

ASESORADO POR EL MSC. ING. JOSÉ LUIS DUQUE FRANCO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2021

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. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford Estrada
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIO	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez (a. i.)

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 PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ABC/XYZ EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETA EN GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 17 de agosto de 2020.

Luis Eduardo Galindo Méndez

Ref. EEPFI-0257-2021
Guatemala, 18 de febrero de 2021

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

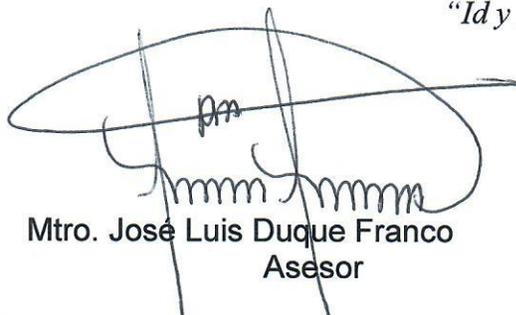
Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ABC/XYZ EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETA EN GUATEMALA**, presentado por el estudiante **Luis Eduardo Galindo Méndez** carné número **201114100**, 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"



Mtro. José Luis Duque Franco
Asesor

Ing. JOSÉ LUIS DUQUE FRANCO; M.Sc.,
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5459



Mtro. Carlos Humberto Aroche Coordinador
de Maestría
Gestión Industrial – Fin de Semana



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



EEP-EIMI-021-2021

El Director de la Escuela de 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: **GESTIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ABC/XYZ EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETA EN GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Eduardo Galindo Méndez**, 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 Urquizu Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2021

DTG. 164.2021

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 PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ABC/XYZ EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETA EN GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Luis Eduardo Galindo Méndez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, abril de 2021.

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por bendecir e iluminar cada día de mi vida para permitirme culminar esta meta.
Mis padres	Carlos Galindo Santano y Gladis Méndez Anzueto, por el apoyo, consejos y recursos que me brindaron durante toda mi vida estudiantil, lo cual me ayudó a poder terminar la carrera.
Mi hermana	Pamela Galindo Méndez, por estar todo momento de mi vida y el apoyo brindado siempre.
Mi familia	Zayda, Magdaly, Nidia, Nelson, Osvel y Jimena Méndez, Verónica, Ana, Jorge y Antonio Galindo, por el apoyo durante mi vida el cual me ha ayudado a seguir adelante.
Mis amigos	Gilmar Forkel, Oscar Mansilla, Imelda Álvarez y Edgar Caballeros, por siempre contar con su apoyo durante mi vida y estar en las buenas y malas.
Mis abuelos	Albertina Anzueto, Alicia Santano (q. e. p. d.) y Eduardo Galindo (q. e. p. d.), por siempre estar pendiente de durante toda mi vida para culminar mis metas.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

A la gloriosa y tricentenaria, por ser mi casa de estudios y permitir mi formación académica como profesional.

Facultad de Ingeniería

Por forjarme y desarrollar en mí las habilidades científicas y técnicas, que me permitieron obtener el título de Ingeniero Industrial.

Mis amigos

Que me han acompañado durante toda la carrera, en la cual he recibido su apoyo en todos esos años y que aún lo sigo recibiendo al pasar de los años.

Mi trabajo

Por ser la empresa, la cual me ha ayudado a crecer profesionalmente y a tener un mejor conocimiento y experiencia durante todos estos años de trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
3.1. Contexto	9
3.2. Descripción del problema	10
3.3. Formulación del problema	11
3.4. Delimitación del estudio	12
3.5. Viabilidad de la investigación.....	13
3.6. Consecuencias de realizar la investigación	13
4. JUSTIFICACIÓN	15
5. OBJETIVOS.....	17
5.1. General.....	17
5.2. Específicos	17
6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	19
6.1. Etapas de la investigación	19

7.	MARCO TEÓRICO	21
7.1.	Inventarios	21
7.1.1.	Definición de inventario	21
7.1.2.	Importancia del inventario.....	22
7.1.2.1.	Mantiene la independencia entre las operaciones	22
7.1.2.2.	Cubre la variación de la demanda	22
7.1.2.3.	Permite flexibilidad en la programación de producción.....	23
7.1.2.4.	Proteger contra la desviación en el tiempo de la materia prima	23
7.1.2.5.	Aprovechamiento de descuentos basados en tamaños de orden.....	23
7.1.3.	Tipos de inventario	24
7.1.3.1.	Inventario de ciclo.....	24
7.1.3.2.	Inventario de seguridad	25
7.1.3.3.	Inventario de previsión.....	25
7.1.3.4.	Inventario en tránsito	25
7.1.4.	Costos de inventario	26
7.1.5.	Sistemas de inventarios.....	27
7.2.	Gestión de inventarios.....	28
7.2.1.	Modelos de inventario	28
7.2.2.	Modelos de inventario para demanda independiente.....	29
7.2.2.1.	Modelo de Cantidad Económica a Ordenar (EOQ)	29
7.2.2.2.	Modelo de cantidad económica a producir	30
7.2.2.3.	Modelos de descuento por cantidad	31

7.2.3.	Modelos probabilísticos e inventario de seguridad	32
7.2.4.	Prácticas de gestión de inventarios	33
7.2.4.1.	Clasificación por producto y/o mercado	33
7.2.4.2.	Definición de la estrategia de los segmentos	35
7.2.4.3.	Políticas y parámetros	36
7.3.	Análisis ABC/XYZ	37
7.3.1.	Definición metodología ABC/XYZ	37
7.3.2.	Categorías para el análisis	38
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	41
9.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	45
9.1.	Enfoque	45
9.2.	Diseño	45
9.3.	Tipo	45
9.4.	Alcance	46
9.5.	Variables e indicadores	46
9.6.	Fases de la investigación	47
9.7.	Población y muestra	48
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	51
10.1.	Técnica de recolección de información	51
10.2.	Herramientas	52
11.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	53
11.1.	Recursos	53

12.	CRONOGRAMA	55
13.	REFERENCIAS	57
14.	APÉNDICES	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Modelo de cantidad económica a ordenar	30
2.	Modelo de la cantidad económica a producir	31
3.	Clasificación ABC.....	34
4.	Estrategia de segmentos.....	36
5.	Diagrama ABC/XYZ	39
6.	Cronograma de actividades	55

TABLAS

I.	Variables	46
II.	Recursos humanos	53
III.	Recursos físicos y materiales.....	53
IV.	Recursos financieros.....	54

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
CV	Coeficiente de variación
D	Demanda
σ	Desviación estándar
=	Igual que
ss	Inventario de seguridad
*	Multiplicación
Z	Nivel de confianza de la distribución normal
Q	Nivel máximo de inventario
#	Número
%	Porcentaje
e	Porcentaje de error
n	Tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población
t	Tiempo
L	Tiempo de entrega
DL	Tiempo de espera

GLOSARIO

Abastecimiento	Actividad económica encaminada a cubrir necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad, como puede ser en familia, una empresa, aplicándose muy especialmente cuando ese sujeto económico es una ciudad.
Almacenaje	Consiste en guardar los productos de tal manera que, su acceso sea fácil.
Análisis ABC	Consiste en la clasificación de los inventarios en tres categorías A, B y C. Esta se basa en el diagrama de Pareto (80 %-20 %).
Aprovisionamiento	Acción de encontrar, adquirir o comprar bienes o servicios u obras de una fuente externa, a menudo mediante una subasta o una licitación.
Capital de trabajo	Cantidad necesaria de recursos para una empresa o institución financiera para realizar sus operaciones con normalidad.
Costo	Gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

Demanda	Cantidad de bienes y servicios que son adquiridos por consumidores a diferentes precios, de una unidad de tiempo específica ya que sin un parámetro temporal no podemos decir si de una cantidad de demanda crece o decrece.
Desabastecimiento	Desequilibrio de mercado generado por la ausencia temporal de un bien o servicio.
Gestión	Conjunto de operaciones que se realizan para dirigir y administrar un negocio o una empresa.
Inventario	Clasificación detallada de los bienes muebles e inmuebles que forman el caudal comercial de una persona o de una empresa.
Materia prima	Es todo bien que es transformado durante un proceso de producción hasta convertirse en un bien de consumo.
Obsolescencia	Condición o estado en que se encuentra un producto que ya haya cumplido con una vigencia o tiempo programado para que siga funcionando.
Planificación	Proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos.

Proceso	Procesamiento o conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla.
Pronóstico	Conocimiento anticipado de lo que sucederá en un futuro mediante ciertos indicios, señales, síntomas, intuiciones, historia, etc.
Producto	Resultado que se obtiene del proceso de producción dentro de una empresa.
Proveedor	Profesional o empresa que abastece a otros profesionales o empresas con existencias o servicios dirigidos directamente en la actividad.
Suministro	Dotación de un bien, el cual debe pasar por todo un proceso para ir desde el productor hasta el consumidor.

RESUMEN

La gestión de inventarios es algo muy importante, que se está implementando en la mayoría de las empresas para tener un mejor control y manejo de los recursos que conforman cualquier industria. Generando un mejor valor al inventario, ayudará a evitar costos ocultos dentro de las operaciones diarias como un mejor servicio al cliente dentro de una organización.

El análisis ABC/XYZ contribuye a clasificar de manera óptima los productos que se encuentran en el inventario para tener un orden, el cual servirá para la toma de decisiones de cómo manejar todos los materiales que se encuentran en la organización y con base a esto empezar a tener la visualización de lo que se necesita para optimizar el inventario de repuestos para motocicleta.

De esta forma, se podrá tener un mejor servicio al cliente, ya que se tendrá un inventario más optimizado y con esto mantener los productos de alta rotación según el análisis que se realice. Se tendrá que dar un seguimiento periódico para que estos productos sigan manteniéndose con el mejor inventario para cubrir la demanda. Esto también servirá para dar visualización a todos aquellos productos que no tienen rotación o son obsoletos, lo cual está generando gastos de almacenamiento y este capital de trabajo no puede ser aprovechado para la compra de otros productos. No solo se centra en poder aprovechar el capital de trabajo, sino que puede afectar los niveles de inventario que se necesitan tener sanos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente diseño de investigación se basa en la aplicación de una herramienta, la cual permitirá sistematizar una mejor gestión para el inventario de repuestos para motocicletas. Con esto se podrá obtener una clasificación del inventario, que servirá para darle mejor importancia a todos aquellos productos que se necesiten de manera inmediata, como también identificar los productos que nunca deben faltar en el mismo.

Debido a la importancia de los inventarios, uno de los principales problemas es el desabastecimiento de algunos productos de alta rotación, los cuales sus niveles de inventario no logran cubrir la demanda esperada para la empresa. Esto genera pérdida de venta y clientes molestos, por no contar con un producto que necesiten de manera inmediata. El objetivo principal es poder conocer aquellos productos, de los cuales se necesita estar abastecidos y no dejar de planificarlos.

La importancia que se obtiene con el diseño de investigación es el análisis de una herramienta, la cual permita clasificar el inventario de una manera más eficiente y con esto poder analizar las estrategias que se tendrán para que estos productos no falten en el inventario. O bien, revisar aquellos productos, los cuales su demanda ha sido baja o que no han tenido ventas durante un período de tiempo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se podrá tener un mejor control y manejo del inventario, lo cual permita una mejor atracción de clientes, cumpliendo con la demanda, mejorar el servicio, lograr mantener un inventario más abastecido;

evitando rupturas y darles rotación a todos aquellos productos que aún no lo han tenido.

El esquema de solución será de beneficio para este tema, ya que con esto se podrá tener una mejor gestión en el inventario, mediante la clasificación se sabrá cuales productos son los de mejor rotación y oportunidad de venta, beneficiará reduciendo los costos de almacenaje por todos aquellos productos, los cuales no tienen movimiento. Teniendo un buen manejo de todo lo anterior esto beneficiará a mejorar el servicio al cliente y con esto ir manejando tasas de servicio más elevadas para el cumplimiento de estas.

Para la factibilidad de la investigación, se cuenta con datos históricos, los cuales permitirán a un mejor análisis de estos para poder analizar la herramienta planteada de una manera óptima y real.

El capítulo uno comprende todo el contexto del marco teórico, en el cual se desarrolla la teoría y los conceptos que servirán como base al conocimiento de la gestión de los inventarios, como la definición de la herramienta a utilizar.

Capítulo dos: se realiza el diagnóstico de la situación, la cual se maneja con base a datos históricos del 2019, el cual permita analizar el comportamiento actual de la demanda e inventario, y que este insumo sirva para poder ver de manera directa como se empleará la herramienta.

Capitulo tres: con base al análisis ABC/XYZ se analizarán los datos obtenidos, clasificando aquellos productos de mayor importancia para la empresa y evaluar las estrategias, las cuales beneficiarán a la gestión de los inventarios.

Capitulo cuatro: se discutirán los resultados del análisis para ver la manera en que se comportan los productos del inventario a través de sus costos y demanda.

2. ANTECEDENTES

La gestión de inventarios es una pieza clave dentro de cualquier organización, porque a través de estos se tiene un mejor control y ayuda a la distribución para los diferentes puntos de venta en donde se debe tener el producto para llegar al cliente final. Muchos errores en el manejo de esta gestión traen consigo problemas de desabastecimiento, almacenaje, servicio, entre otros.

Para tener un mejor conocimiento del tema, se decidió tomar en cuenta varias referencias; las cuales ayuden a comprender la importancia de los inventarios y la gestión de estos. Estas aportarán conocimiento para la realización de la solución del problema de investigación.

Arciniegas (2002) indica que para la empresa Ponce Yepes, los inventarios de repuestos son una fuente muy importante para el cumplimiento de las ventas. Deben tomarse en cuenta como un factor principal para el incremento de la utilidad, también para cumplir con un porcentaje de servicio alto para los clientes que adquieren la maquinaria, para hacer que la organización tenga un elevado valor que sus principales competidores.

Para tener una mejor gestión de los inventarios realizó una formulación con varias estrategias, las cuales ayudaron a mejorar los indicadores de rentabilidad y servicio. Uno de los objetivos era elevar a un 5 % al año la disponibilidad de los repuestos en Ponce Yepes. Esto lo realizó con base a una renovación del método de información, reingeniería en procesos de generación de pedidos para abastecimiento, según el comportamiento de la demanda y capacitaciones para los encargados de ventas.

El cumplimiento de lo anterior está ligado a un buen criterio y ajuste periódico a la aplicación de máximos y mínimos, de realizar esto en tiempo y de forma eficaz, ayudará a cumplir con satisfacer la necesidad de los clientes, y se conseguirá elevar la tasa de servicio para ellos.

Existen muchas maneras en las cuales se puede tener una mejor gestión de inventarios como lo analiza Errasti, Chackelson y Santos (2010) informan una estrategia de reabastecimiento en función de una clasificación ABC/XYZ. Con base a esta clasificación, sugirieron para cada cuadrante una política de aprovisionamiento de la demanda, la cual sirvió para tener un mejor control de todos los productos con estrategias de reaprovisionamiento, las cuales funcionaron para poder tener un inventario óptimo. También como resultado del análisis realizado observaron diferentes indicadores, a los cuales se les tiene que prestar atención dentro de la gestión de inventarios.

Cabe mencionar que el análisis que realizaron proporciona un medio efectivo para reducir los niveles de inventario y la mejora en el nivel del servicio para los clientes. Para los diferentes cuadrantes identificaron las principales características de la demanda, las cuales ayudaron para definir las estrategias de reaprovisionamiento para cada una de ellas.

Este tipo de herramientas son muy eficaces para todo tipo de industria y Melo (2015) se basaron en la industria farmacéutica, ya que buscaron la oportunidad de garantizar un nivel de servicio adecuado para los clientes y analizaron la manera de gestionar de mejor manera sus *stocks* debido al recurso económico del cual contaban como del espacio físico que tenían. En su análisis lograron establecer niveles de *stock* de seguridad, el cual les permitiría manejar un nivel de servicio óptimo a lo que requerían, identificaron que en aquellos productos de demanda estable era innecesario tener un *stock* de seguridad

elevado, caso contrario pasaría con demandas, las cuales son muy esporádicas o atípicas, para estas se necesita un mayor *stock* de seguridad.

Con base en la clasificación ABC/XYZ encontraron aquellos productos, los cuales necesitaban mayor atención y un *stock* de seguridad que les ayudará a tener estrategias, tanto de compra como de almacenamiento, también analizaron la forma que trabajarían aquella clasificación que son muy variables, por lo que definieron un *stock* de seguridad adecuada, para contar con la disponibilidad del inventario, como también controles periódicos para estos productos y en general ayuda a la optimización de costo de inventario y el peligro de que algún producto se pierda por vencimiento.

De la misma manera Delgado, Sornoza y Zambrano (2018) aplicaron en la empresa familiar comercial Zambrano, la clasificación ABC/XYZ, a través de la rotación de los inventarios y la demanda que tienen los productos, establecieron este sistema para la reorganización del almacén, en el cual almacenan sus productos. Mediante el análisis, se clasificaron todos estos productos, presentar mayor costo y valor agregado en la demanda, y de esta manera ubicarlos en el almacén de una manera en la cual tenga un mejor tiempo de identificación y recolección de los productos claves para la empresa. Por lo que organizar el almacén de esta manera ayudará al personal de bodega tener un menor recorrido para la recolección de los productos a un 40 %, y el tiempo que se reduzca en la recolección puede ser aplicado en otras tareas, las cuales ayudaron a la mejora de los procesos en la gestión de inventarios.

Por lo cual Alvarado (2008) menciona en su investigación la importancia del control de inventarios para tener una mejora en la rentabilidad. No solamente se basa en un análisis de clasificación de inventarios, sino plantea tener políticas, las cuales generan un mejor manejo de los inventarios. Entre las políticas que

establecen, están las de compra, venta, almacenaje y uso de software especializado para la utilización de las mercancías.

Con base en un análisis ABC logró establecer las políticas anteriormente mencionadas, porque la mayoría de los productos se comportan de la misma forma, deben tener diferente tratamiento para tener el inventario más adecuado para la organización en la que se enfoca su investigación. Para llegar a alcanzar la rentabilidad esperada, se debe centrar en la minimización de los costos de inventarios para que esto le permita poder tener mayor productos clasificación A, y que estos le generen la mayor rotación a su inventario.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto

En Guatemala el mercado de motocicletas crece un 12 % a 17 % por distintos factores, los cuales han sido de beneficio para hacer este negocio muy importante en el país. Muchas personas han preferido adquirir una motocicleta y dejar de utilizar transporte público o usar diariamente sus vehículos, y así ahorrarse tiempos de traslado, gasolina y tránsito.

El parque vehicular de motocicletas en el país es del 40 %, por lo que se necesita tener un amplio *stock* de repuestos disponibles y que los clientes tengan facilidad de adquirir los repuestos para que sus vehículos estén en las condiciones adecuadas para circular sin ningún inconveniente.

Este mercado es muy amplio y se tienen muchos competidores, los cuales pueden afectar directamente la gestión de los inventarios, ya que a poca demanda hay una menor rotación. También la planificación, aprovisionamiento y abastecimiento pueden ser un factor muy importante que, se tiene que tomar en cuenta en la gestión de inventarios, con un buen manejo de estos se puede abarcar todo aquel mercado que tiene que ser atendido y el que van a seguir atendiendo. Tener todo esto de manera conjunta servirá para hacer un mercado más competitivo y dar un mejor servicio a los clientes.

Gestionar de manera eficiente los inventarios que funcione para cubrir la demanda, se necesita analizar; qué métodos ayudarán a atender de mejor manera los requerimientos de quienes adquieran los productos, porque en esta

industria cada cierto tiempo, las marcas tienden a realizar algunos cambios a sus modelos y se necesita tener el inventario ideal para cubrir todas las necesidades de los clientes para cada modelo.

3.2. Descripción del problema

Una ineficiente gestión del inventario ocasiona varios problemas para la empresa como para los clientes. Las expectativas de los clientes es que al momento que visiten una sucursal puedan encontrar el producto que deseen para cubrir la necesidad por la que visitó la tienda, contar con mucho inventario no genera ganancias para la empresa, ya que el inventario se encuentra estático para la venta y solamente se va quedando en las bodegas generando gastos de almacenaje.

Cuando se adquiere una motocicleta, lo que los clientes necesitan conocer es si habrá una cobertura ideal de repuestos para el modelo de motocicleta que haya adquirido, por lo que se necesita analizar y evaluar el abastecimiento de todos los productos que se necesiten. Productos de responsabilidad, piezas de desgaste, consumibles que se necesitan cuando se realiza un servicio, o bien las piezas de colisión que son muy importantes para los clientes, por algún tipo de choque o caída.

Mantener un inventario óptimo de repuestos es muy importante en este mercado, porque se debe brindar una tasa de servicio a todos los clientes que necesiten los productos, como también poder abastecer todos aquellos puntos de ventas y así poder llegar al cliente final de una manera práctica, y distribuir el inventario necesario para cada tienda donde se necesite alrededor del país.

Pueden existir muchas deficiencias en los procesos, los cuales pueden afectar la gestión de inventarios en una empresa distribuidora de repuestos, mala planificación, pronósticos no acertados, inflación en los precios de los productos, competencia y otros factores más pueden afectar la gestión de los inventarios de este tipo de mercado. Contar con los mejores inventarios facilita poder llegar a aquellos clientes, los cuales demandan este tipo de productos y esto generará buenas sensaciones en el mercado y sobre todo cumplir e incrementar las ventas que se tengan presupuestadas mensualmente.

Algo que hay que tomar en cuenta es el inventario con poca rotación y el producto sin movimiento, este inventario es muy importante en la gestión, porque genera que la inversión de estos productos no genere ganancias y son los que hay que prestarle mucha atención. Este tipo de productos generan obsolescencia y producto en mal estado, que a futuro ya no se recupera la inversión.

3.3. Formulación del problema

- Pregunta central

¿Cuál es el mejor método que ayudaría a tener una buena gestión de los inventarios en una empresa distribuidora de repuestos?

- Preguntas de investigación
 - ¿Cómo se están gestionando los inventarios en una empresa distribuidora de repuestos que puede originar desabastecimiento de algunos productos?

- ¿Cuáles pueden ser las posibles causas que pueden afectar los inventarios para que genere una mala gestión y desabastecimiento?
- ¿Qué niveles de inventario podría tener aplicando un método de gestión óptimo para una distribuidora de repuestos?

3.4. Delimitación del estudio

Se necesitará aplicar varias delimitaciones en la investigación para cumplir con lo que requiere el estudio. Se tendrán tres límites; los cuales serán temporal, geográfico y espacial para el desarrollo del estudio que se definirán de la siguiente manera:

- Límite temporal

El estudio se desarrolla durante los doce meses comprendidos entre los cursos de seminario I y seminario III, mayo 2020 a mayo 2021.

- Límite geográfico

El estudio se desarrollará en la República de Guatemala.

- Límite espacial

La investigación se realizará en una empresa distribuidora de repuestos de motocicleta que servirá de apoyo para el área de planificación, el cual cumple con el cumplimiento del abastecimiento de los inventarios.

3.5. Viabilidad de la investigación

El problema requiere la investigación y análisis del sector, el cual se estará trabajando para proponer un método deseado para la solución del problema, se emplearán recursos, los cuales permitirán llevar a cabo para esta investigación.

Teniendo la disponibilidad de los recursos monetarios y tiempo para efectuar el estudio, y contando con la autorización de la organización para tener acceso a la información necesaria para el investigador para cumplir con la investigación se valida la viabilidad de esta.

3.6. Consecuencias de realizar la investigación

En la búsqueda para la solución del problema de investigación planteado se determinan las ventajas y desventajas de realizar o no el estudio.

- De realizarse

Se espera tener una gestión de inventarios óptima que ayude a tener el inventario adecuado y de esta manera una eficiente cadena de suministros para la distribución a los puntos de venta. Con esto llegar al cliente final que ayudará a tener las ventas esperadas y una tasa de servicio adecuada, como un inventario el cual se le esté dando rotación constantemente.

- De no realizarse

No se sabrá si se puede llegar a todos los puntos de ventas y distribuidores para tener el inventario disponible para los clientes y el cambio que puede tener el inventario con una buena gestión.

4. JUSTIFICACIÓN

A través de la línea de investigación de gestión de almacenamiento, inventarios y distribución de la Maestría en Gestión industrial, en la cual se basará el trabajo de investigación, ayudará a poder identificar la herramienta que más beneficie y mejore la gestión y control de los inventarios en una empresa distribuidora de repuestos, el cual pretende que se mejore el servicio al cliente, teniendo el inventario óptimo y sano para cubrir las necesidades de demanda.

Es necesario poder investigar cual es el método que ayude a poder identificar la manera correcta el inventario, que se necesita tener disponible para poder competir y que el *market share* de la empresa vaya en ascenso. Se tendrán muchas ventajas aplicando una herramienta, la cual genere un control en los inventarios, tener esto controlado hará que se tengan ventajas económicas, de servicio y diferenciación que ayuden al crecimiento que se pretende para este mercado.

La administración de los inventarios es un tema de los más importantes en la actualidad, ya que de esto depende que muchas empresas compitan entre ellas, manteniendo siempre todo aquel producto necesario para cubrir demanda de clientes, tener costos de almacenamiento bajo y mantener los productos en rotación constante.

La motivación más importante en una buena gestión de inventarios es poder tener un inventario óptimo y ver la satisfacción que tendrán los clientes, por la disponibilidad de productos que busquen en el punto de venta.

El cliente es uno de los beneficiados más importantes, de los cuales se deben tener en cuenta para poder cubrir sus necesidades y mantener una tasa de servicio alta, se necesita contar con el inventario más sano y con producto de alta rotación disponible, para abastecer los diferentes puntos de ventas.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Proponer un método de gestión de inventarios, el cual permita tener un mejor abastecimiento para cubrir demanda en una empresa distribuidora de repuestos para motocicleta.

5.2. Específicos

- Identificar la forma en que se manejan los inventarios en una empresa distribuidora de repuestos, que genera desabastecimiento de algunos productos en el mercado.
- Determinar las posibles causas que afectan los inventarios y esto traiga consigo una mala gestión.
- Identificar los niveles óptimos de inventario para los distintos tipos de productos que existen en el inventario de una distribuidora de repuestos.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Una de las principales necesidades a cubrir para la ejecución del estudio de la investigación y también en el ámbito laboral, es que la herramienta propuesta para la mejora de la gestión de inventarios ayude a tener un manejo óptimo de todos los productos a nivel que, se tenga un inventario sano para cubrir las necesidades de demanda por parte de los clientes y poder mantener una tasa de servicio alta en la empresa.

El esquema de solución comprenderá de lo siguiente: revisar y analizar el estado del inventario para ver la manera en que se encuentra y así tener los productos que se consideren tengan problemas de desabastecimiento o bien sean productos, los cuales no estén teniendo movimiento y se les deberá prestar atención.

6.1. Etapas de la investigación

Estas etapas ayudarán a formar el diseño de la investigación, para que pueda ser una mejor planificación y control de lo que se desea o bien a lo que se quiere llegar para aplicar la herramienta de análisis.

- Fase 1: revisión documental

Para las primeras dos semanas se realizará un análisis a los inventarios, ver la cantidad de ítems con que cuenta la empresa, como también las ventas que se generaron en un período de tiempo de seis meses para ir generando una tendencia acorde al tipo de producto.

También se realizará una visita de campo a bodega, para ver la manera en que se maneja la logística interna para abastecer los diferentes puntos de venta y así de un panorama a donde se quiere llegar, esto para tener una visualización de la cadena de suministros más detallada.

- Fase 2: diagnóstico

Con base al análisis que se realice del inventario y del total de los productos se hará un muestreo de X productos para ver la manera en que están clasificados. También se revisará como es que se maneja el inventario en la empresa y conocer el estado actual del mismo, si hay algún producto con escases o productos que esté por mucho tiempo almacenado y no han tenido rotación.

- Fase 3: definición de la estrategia

Realización del análisis de inventario ABC/XYZ para el listado de productos que se cuenten en inventario, tomando en cuenta también las ventas históricas de estos productos.

Para este diseño se tomará por lo menos un año para ir analizando el comportamiento del inventario y se tomará como venta historia un período de doce meses.

- Fase 4: definición de evaluación de desempeño

La evaluación del diseño de la propuesta se hará una semana después de aplicado la herramienta ABC/XYZ y se analizarán que indicadores se podrían aplicar para un manejo de gestión óptimo del inventario.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Inventarios

Los inventarios son muy importantes en cualquier organización, debido al cambio de la demanda que se da en algún mercado en específico, los cuales deben de ser controlados para tener el inventario óptimo posible en la empresa.

7.1.1. Definición de inventario

Chase, Jacobs y Aquilano (2009) definen como inventario a las existencias de todos aquellos productos o recursos que se utilizan en una organización. También lo definen como la agrupación de políticas y controles que revisan el nivel del inventario para definir cuáles son los que hay que conservar, cuando es necesario hacer reabastecimiento y qué tan altos deben ser las solicitudes de pedido. Para el tema de servicios, la terminología inventario se expresa como a todos los bienes tangibles de comercialización y suministros requeridos para gestionar el servicio.

Por otro lado, Ipinza (2004) tiene una definición diferente a lo que es inventario, el indica que todos los medios, elementos y recursos para la producción de los cuales tiene una empresa son inventariables, esto quiere decir que se pueden registrar de manera contable y físicamente en bodegas o almacenes. Como también indica que son todos aquellos medios que sufren transformación en un proceso productivo (insumos) en producto terminado; bienes (materiales) o servicios.

Durán (2012) por otra parte indica que inventario es todo aquel artículo o *stock* usado en la fabricación o producción (materia prima y productos en proceso), suministros apoyo para mantenimiento y reparación, asimismo en servicio al cliente que lo representa el producto terminado y repuestos. Para muchas empresas el inventario representa una de las inversiones de mayor importancia con relación a sus otros activos, tener inventario es fundamental para las ventas y necesario para optimizar las utilidades.

7.1.2. Importancia del inventario

Dentro de cualquier organización es muy importante el manejo y control del inventario Chase, Jacobs y Aquilano (2009); indican que todas las empresas mantienen abastecimientos de inventario, por lo siguiente:

7.1.2.1. Mantiene la independencia entre las operaciones

El abasto de productos en cualquier trabajo permite dar flexibilidad a las operaciones. Por ejemplo, cuando existen costos por generar una nueva estructura para la producción, el inventario hace que gerencia reduzca la manera de configurar la operación.

7.1.2.2. Cubre la variación de la demanda

Cuando la demanda de un artículo se logra conocer con un mayor asertividad, puede que sea posible que se produzca en la cantidad óptima para cubrir esta demanda. Aunque de manera normal, la demanda no la pueden saber de manera acertada, por lo que es necesario tener *stocks* de seguridad para poder cubrir una variación de la demanda.

7.1.2.3. Permite flexibilidad en la programación de producción

Tener inventario existente genera que no haya presión en los sistemas de producción para tener en tiempo los productos. Esto hace tiempos de despacho más lejanos, con esto permite que la planeación de producción para contar con un flujo más moderado y una operación a menor costo en las producciones de lotes más grandes.

7.1.2.4. Proteger contra la desviación en el tiempo de la materia prima

Cuando se solicita producto a un proveedor, puede haber demoras por varias razones. Una desviación habitual en el tiempo que se envía un producto, un faltante del producto en la planta productiva del proveedor o en una organización que realiza el envío, un pedido desperdiciado o un embarque de producto no correcto o con defectos.

7.1.2.5. Aprovechamiento de descuentos basados en tamaños de orden

Existen varios costos relacionados con las ordenes: mano de obra, llamadas, envíos, entre otros. Por esto, mientras más grande sea la orden, la necesidad de ordenar se empieza a reducir. Con esto los costos de envío benefician a las ordenes más grandes. Mientras mayor sea el envío, más bajo será el costo unitario de cada artículo.

7.1.3. Tipos de inventario

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) agregan que otra manera de examinar los inventarios es separar según el modo en que fueron creados. Existen cuatro tipos de inventarios: de ciclo; seguridad, previsión y tránsitos. Los tipos de inventario anteriormente mencionados no pueden identificarse por su cualidad física, esto quiere decir que al momento de tener en bodega todos los productos, no saber cuáles pertenecen a cada tipo. Por otra parte, en términos de concepto, cada uno de los cuatro tipos de inventario genera una gestión muy diferente.

7.1.3.1. Inventario de ciclo

Este se define como la parte del inventario completo que cambia en forma directa a la proporción al volumen del lote. Asimismo, la medición del lote se debe realizar con la frecuencia con que se realizan los pedidos.

Para este tipo de inventarios aplican los siguientes principios:

- El tamaño del lote (Q), cambia en forma directa a la proporción del tiempo transcurrido entre órdenes. Si se realiza una orden cada tres semanas, el lote por su tamaño debe ser igual a la demanda correspondiente a tres semanas.
- Entre más tiempo pase entre dos pedidos continuos de un producto determinado, tanto más elevado será el inventario de ciclo.

7.1.3.2. Inventario de seguridad

La mayoría de las compañías mantienen una provisión de seguridad para evitar problemas de servicio con el cliente y ahorro de costos ocultos, por no tener el producto o materia prima necesaria. El *stock* de seguridad es un sobrante de inventario que resguarda contra las desviaciones de la venta, el tiempo de espera y las modificaciones para el abasto de la mercadería. Este tipo de inventario es conveniente cuando el proveedor no cuente con la cantidad de entrega deseada, en la fecha solicitada y con la calidad que se espera.

Para realizar un inventario de seguridad, las organizaciones hacen una orden para que se despache en una fecha previa a la cual se requiere el artículo. Por lo que la orden de abasto llega antes de tiempo, el cual genera un colchón contra la desviación de la demanda.

7.1.3.3. Inventario de previsión

Se conoce como inventario de previsión al que usan las organizaciones para absorber lo variable que se presentan en la demanda y en la oferta. Los modelos de demanda estacional que pueden ser predichos, colaboran con el uso de inventario de previsión. La variabilidad de la demanda hace que el proveedor almacene un inventario de previsión durante los períodos de demanda baja, esto hace no tener que incrementar mucho los niveles de producción cuando la demanda llegue a su punto máximo.

7.1.3.4. Inventario en tránsito

Es todo aquel inventario de flujo de materiales que se traslada de un punto a otro. El inventario en tránsito está compuesto por las órdenes que se han

colocado, pero aún no se han recibido. Este puede medirse con la demanda media, durante el tiempo de espera DL, que es la demanda promedio del artículo por período (d) multiplicada por el número de períodos comprendidos dentro del tiempo de espera del artículo.

Inventario en tránsito= $DL=dL$

7.1.4. Costos de inventario

Los costos es un factor muy importante dentro del inventario, el cual se tiene que tomar en cuenta debido a que un costo alto puede traer consigo efectos a las finanzas de la empresa.

Chase, Jacobs y Alquilano (2009) indican que para el inventario es necesario tomar en cuenta los siguientes costos:

- Costos de mantenimiento: incluyen todos los costos de instalaciones de almacenaje, manejo, seguros, desechos y daños, obsolescencia y depreciación.
- Costos de cambio de producción: la elaboración de cada artículo está comprendido de obtener los materiales necesarios, la preparación de la configuración específica en el equipo, cobro de tiempo y materiales.
- Costos de pedido: son los costos de administración y oficina por organizar una solicitud de compra o de producción. Los costos para los pedidos tienen la mayoría de los detalles necesarios como la evaluación de piezas o de las cantidades a pedir.

- Costos de faltantes: cuando se tiene desabasto de una o varias piezas, la orden debe esperar hasta que se tengan niveles de inventarios surtido. Hay soluciones que se establecen de compromiso entre manipular existencias para cubrir la demanda y ocultar los costos que resultan por faltantes.

En cuanto a Taha (2004) define los costos del inventario de la siguiente manera:

- Costo de compra: es el que se basa en el precio por unidad de cada producto. Este puede ser constante o se puede ofrecer con descuentos.
- Costo de preparación: esta figura el costo fijo que se comete cuando se coloca una orden. Este es independiente de la cantidad ordenada.
- Costo de almacenaje: es el costo de mantener abastecido el inventario.
- Costo de faltante: indica que es una penalización que se genera cuando se terminan las existencias. Incluye la pérdida de potencial de ingresos y el costo y la pérdida de un cliente por no encontrar el producto requerido.

7.1.5. Sistemas de inventarios

En cuanto a Taha (2004) indica que un sistema de inventario se puede basar en una revisión periódica, esto significa pedir cada semana o cada mes, cuando se reciben nuevas órdenes al comenzar cada período. De manera alterna, el sistema se puede basar en una revisión continua, cuando se colocan nuevas órdenes y la cantidad de inventario es baja hasta cierto nivel, a esto se le llama punto de reorden.

7.2. Gestión de inventarios

Frías (2019) menciona que la gestión de inventarios consiste en el seguimiento de los bienes que una organización almacena. Esto mediante una serie de actividades, proporciona el suficiente conocimiento a los responsables para saber cuándo es el momento ideal para reponer las existencias. Algunas actividades usualmente utilizadas para medir la reposición del inventario se realizan a través de:

- Peso
- Las dimensiones
- Cantidad
- Ubicación

La gestión de inventarios es una pieza clave para que la organización del almacén y el desarrollo de las tareas sea correcta, de esta manera la empresa tendrá los bienes necesarios para satisfacer la demanda del producto que se comercialice. Si una gestión no se lleva de manera adecuada, la empresa puede asumir pérdidas por un manejo ineficiente de los recursos

7.2.1. Modelos de inventario

Heizer y Render (2009) indican que varios modelos de control para inventarios se dan por la demanda de un producto que es dependiente o independiente a la demanda de otros artículos. Si la demanda de refrigeradores es independiente a la demanda de hornos. Sin embargo, la venta de productos para hornos es dependiente a los requisitos de los hornos.

Para centrarse en un solo modelo hay que enfocarse al modelo para la demanda independiente.

7.2.2. Modelos de inventario para demanda independiente

Para los modelos de inventario para demanda independiente Heizer y Render (2009) crearon los siguientes modelos los cuales ayudarán a tener una mejor organización y control en los inventarios:

- Modelo de Cantidad Económica a Ordenar (EOQ)
- Modelo de cantidad económica a producir
- Modelo de descuentos por cantidad

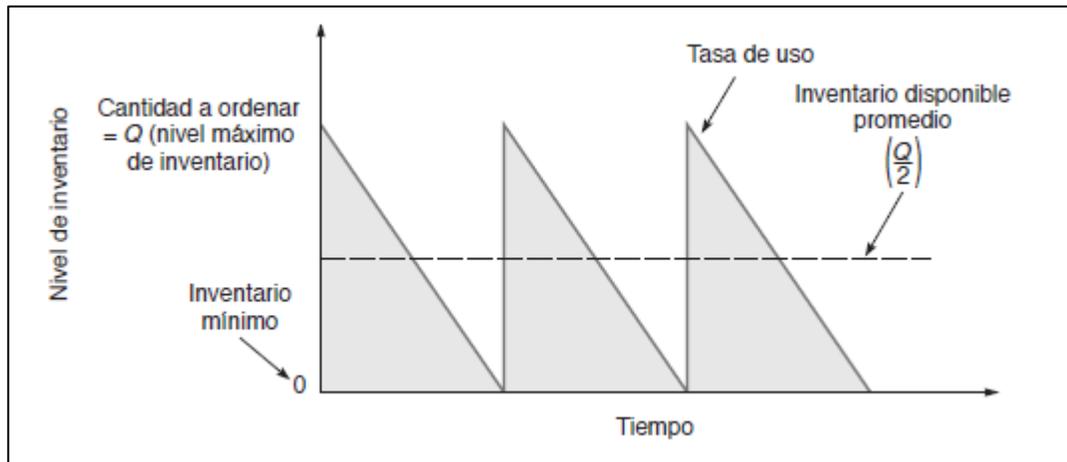
7.2.2.1. Modelo de Cantidad Económica a Ordenar (EOQ)

El EOQ (*Economic order quantity*) en sus siglas en inglés, es un método muy antiguo y conocido que se usa para la gestión de inventarios. Este método es relativamente muy sencillo de utilizar y se basa en varios supuestos.

- La demanda se conoce, constante e independiente
- El tiempo entre enviar y recibir la solicitud se conoce y es constante
- La entrada del inventario es de manera instantánea y total
- Las rebajas por cantidad no son aceptables
- Los únicos costos variables serán los de preparar y solicitar una orden

Los faltantes se evitan totalmente si las ordenes se envían en el momento adecuado.

Figura 1. **Modelo de cantidad económica a ordenar**



Fuente: Heizer y Render. (2009). *Principio de administración de operaciones*.

En la figura anterior Q simboliza la cantidad que se solicitará. Si se ordenan quinientos vestidos, los quinientos vestidos se reciben en el mismo lapso. Por lo que, los niveles de inventario se elevan de cero a quinientos vestidos. Cuando se recibe una orden, los niveles de inventario incrementan de cero a Q unidades.

Ya que la venta es constante en el tiempo, el inventario se reduce a una tasa constante durante un período de tiempo. Siempre que los niveles del inventario llegan a cero, se envía y recibe una nueva orden, y los niveles del inventario nuevamente vuelve a incrementar a Q unidades. Esto continúa constante en el tiempo de manera indefinida.

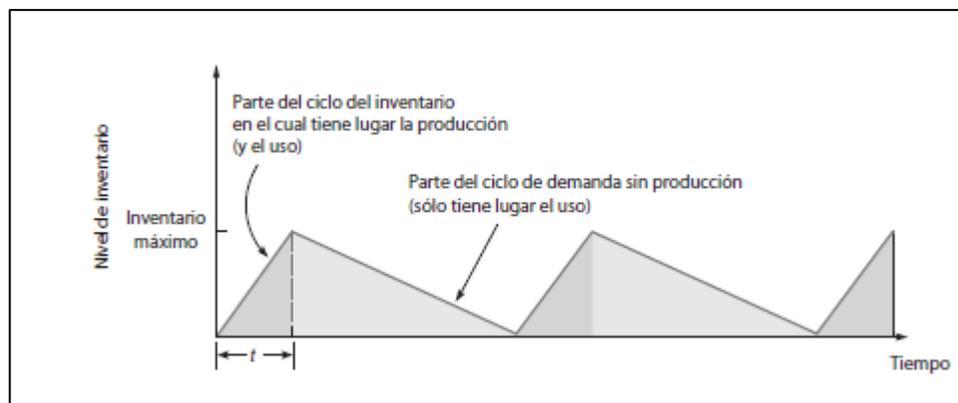
7.2.2.2. **Modelo de cantidad económica a producir**

Previamente en el modelo anterior, se cree que el pedido se recibe completo en el mismo tiempo. Aunque, muchas veces las organizaciones esperan el

inventario durante el curso de un período. Para estos casos se necesita un modelo diferente, que este no necesite supuestos de la recepción instantánea. Este modelo se administra en dos condiciones: cuando el inventario corre de manera lineal o se acumula en un tiempo posterior a colocar una orden; cuando las unidades que se fabrican y venden en forma paralela. Bajo estos requerimientos se toman en cuenta la tasa productiva al día y la tasa de demanda al día.

Debido a que este modelo es apropiado para el contexto de producción, se le conoce como modelo de cantidad económica a producir. Es óptimo cuando el inventario se estanca de manera continua en un tiempo en específico.

Figura 2. **Modelo de la cantidad económica a producir**



Fuente: Heizer y Render. (2009). *Principio de administración de operaciones*.

7.2.2.3. Modelos de descuento por cantidad

Para incrementar las ventas, muchas empresas ofrecen a los clientes descuentos por alguna cantidad que deseen adquirir. Una rebaja por cantidad es un precio (P) disminuido de un producto, por la compra de cantidades grandes.

7.2.3. Modelos probabilísticos e inventario de seguridad

Heizer y Render (2009) indican que todos los modelos que se analizan hasta el momento hacen la suposición que la demanda de un producto puede ser constante o bien cierta. Este modelo de inventario será aplicado cuando la demanda del producto no es conocida, pero puede especificar que sea mediante una distribución de probabilidad, a este se le llama modelos probabilísticos.

Mantener niveles de servicio adecuados es una preocupación importante en la gestión de los inventarios, esta muestra que es un complemento de la probabilidad para un faltante. Un ejemplo sencillo, es que sea probable que ocurra un faltante de 0.05, esto quiere decir que el nivel de servicio es del 95 % o 0.95. Cuando la demanda que no se conoce eleva las posibilidades de faltantes. Para tener una reducción en faltantes, este consiste en tener en inventario unidades de más. A este inventario se le denomina inventario de seguridad. Tener inventarios de seguridad implica agregar varias unidades al punto de reorden como un colchón, este se puede definir de la siguiente manera:

$$\text{Punto de reorden} = ROP = d \times L$$

Donde:

d= demanda al día

L= tiempo para entregar la orden

Agregar el *stock* de seguridad (ss) modifica la formula a:

$$ROP = d \times L + ss$$

La cantidad de ss. (inventario de seguridad) va a depender del costo de incidir en algún faltante y del costo de mantener inventario extra.

7.2.4. Prácticas de gestión de inventarios

Bowersox, Closs y Cooper (2007) indican que la estrategia integrada para la gestión del inventario determina todas las políticas y el proceso que se genera para saber en dónde colocar el inventario y cuando comenzar con el reabasto, como también cuanto asignar. Para el proceso de generación una estrategia se empleará en tres puntos para clasificar los productos y el mercado, definir la estrategia de las secciones, y que las políticas y parámetros sean operativas.

7.2.4.1. Clasificación por producto y/o mercado

El principal objetivo para clasificar por producto/mercado es enfocar y refinar todos los esfuerzos de la gestión del inventario. Esta clasificación, que también se le denomina clasificación de línea fija o ABC, agrupa productos, mercados o clientes con características que sean similares para que faciliten la gestión del inventario. el proceso para clasificar distingue que no el total de los productos y mercados cuentan con características similares o mismo nivel de importancia. Una gestión firme del inventario busca que la clasificación encaje con la estrategia que plantee la organización y los objetivos para el servicio.

La clasificación se puede fundamentar en distintas mediciones. Las de mayor similitud son: ventas, la aportación para las ganancias, el costo del inventario total, la tasa de utilización y la naturaleza de los artículos. La clasificación habitual pone en secuencia los artículos o el mercado para generar agrupaciones de los elementos con peculiaridades parecidas.

La figura siguiente muestra la manera en que se clasifica por artículos mediante las ventas. Los artículos se pueden clasificar de manera descendente, por total de ventas, de tal modo que se enlistan en primer lugar los artículos con un costo alto, siguiendo por los de bajo movimiento.

Figura 3. **Clasificación ABC**

Identificación del producto	Ventas anuales (miles de dólares)	Porcentaje de ventas totales	Ventas acumuladas (%)	Productos (%)	Categoría de clasificación
1	\$45 000	30.0%	30.0%	5%	A
2	35 000	23.3	53.3	10	A
3	25 000	16.7	70.0	15	A
4	15 000	10.0	80.0	20	A
5	8 000	5.3	85.3	25	B
6	5 000	3.3	88.6	30	B
7	4 000	2.7	91.3	35	B
8	3 000	2.0	93.3	40	B
9	2 000	1.3	94.6	45	B
10	1 000	0.7	95.3	50	B
11	1 000	0.7	96.0	55	C
12	1 000	0.7	96.7	60	C
13	1 000	0.7	97.4	65	C
14	750	0.5	97.9	70	C
15	750	0.5	98.4	75	C
16	750	0.5	98.9	80	C
17	500	0.3	99.2	85	C
18	500	0.3	99.5	90	C
19	500	0.3	99.8	95	C
20	250	0.2	100.0	100	C
	\$150 000				

Fuente: Bowersox, Closs y Cooper. (2007). *Administración y Logística de la cadena de suministros*.

La clasificación por nivel de ventas es uno de los procedimientos más antiguos que se usan para crear políticas de elección del inventario. Para la totalidad de las aplicaciones de logística, existe un porcentaje bajo de elementos que representa un mayor porcentaje de volumen. Este principio de la operación se denomina regla 80-20. Esta regla, se basa en observaciones de

todos los niveles, declara que para una organización el 80% del volumen de la demanda es generado por el 20 % de todos los productos. Una secuela de la regla se basa en que este 80 % de la demanda que realiza la organización representa el 20 % de los clientes. De manera invertida, definiría que lo que resta del 20 % de la demanda se puede obtener un 80 % de los productos y clientes. En general, esta regla indica que toda la venta es el resultado referente de pocos artículos o clientes.

7.2.4.2. Definición de la estrategia de los segmentos

Para el segundo paso se define una estrategia para el inventario de cada sector de producto y mercado. Esta incluye, especificar el total del proceso de la gestión de los inventarios, para estos el objetivo de servicio, método de predicción, el método de administración y ciclo de comprobación.

La importancia para tener estrategias de selección de gestión es entender que los sectores de los artículos generan diferentes grados de importancia, para la generación de la misión de la empresa. Las principales diferencias en la capacidad de respuesta de los inventarios deben hacerse en políticas y procedimientos realizados para la gestión del inventario.

La siguiente figura expone una estrategia de integración de ejemplo para cuatro categorías de productos.

Figura 4. **Estrategia de segmentos**

Clasificación de línea fina	Objetivo del servicio	Procedimiento de predicción	Periodo de revisión	Administración del inventario	Vigilancia del reabasto
A (Promocional)	99%	CPFR	Ininterrumpido	Planeación-DRP	Diaría
A (Regular)	98	Histórico de ventas	Ininterrumpido	Planeación-DRP	Diaría
B	95	Histórico de ventas	Semanal	Planeación-DRP	Semanal
C	90	Histórico de ventas	Quincenal	Punto para volver a hacer un pedido	Quincenal

Fuente: Bowersox, Closs y Cooper. (2007). *Administración y Logística de la cadena de suministros*.

Para este tema, los productos se agruparon por un volumen de demanda ABC y como un artículo con existencias de promociones o regulares. Los productos de promoción son aquellos que suelen venderse de manera especial de mercadeo que es la finalidad de una baja considerable de la demanda. La guía de baja demanda es característica de los tiempos de promociones con volumen alto, siguiendo por tiempos posteriores a la promoción con una demanda a niveles bajos.

También muestra un resumen de segmentación de gestión realizado en los objetivos de servicio, el proceso de predicción, el período de verificación, el método de gestión de los inventarios y la continuidad de visualización del reabastecimiento.

7.2.4.3. **Políticas y parámetros**

Un último paso para la implementación de una estrategia de gestión centrada del inventario es determinar técnicas y parámetros de forma detallada. Las técnicas definen los requisitos de datos, la aplicación de sistema con base a *software*, objetivos de desempeño y los lineamientos para la toma de las

decisiones. Los parámetros diseñan valores tales como: el trascurso del período de validación y verificación, los objetivos de servicio, el porcentual del costo para mantener el inventario, cantidades de la orden y los puntos para tener un reabastecimiento. Todos estos parámetros combinados determinan o se pueden usar con la finalidad de generar las cantidades óptimas que son necesarias para un mejor manejo en la gestión del inventario.

7.3. Análisis ABC/XYZ

El análisis ABC/XYZ se basa en una clasificación, la cual se determina tanto en volumen de inventario como en variedad de demanda a través de un análisis de Pareto y desviación estándar de las ventas que se generan en una organización.

7.3.1. Definición metodología ABC/XYZ

Errasti, Chackelson y Poler (2011) define el análisis ABC/XYZ es una extensión de la clasificación clásica de ABC propuesta por Pareto. Este análisis toma en consideración no solo el valor total del inventario, sino también la variación que ha tenido la demanda. La letra X se caracteriza por tener un coeficiente de variación bajo, la Y por uno medio y la Z por uno más alto. Esta herramienta es muy utilizada para el control de inventarios y ayuda a generar estrategias de aprovisionamiento. Según Rushton (2006) una estratificación de productos resulta útil desde el punto de vista logístico para ayudar al almacenamiento, ya que se tienen varias políticas para cada categoría del artículo.

El ABC convencional se caracteriza por las siguientes tres categorías:

- A: 75 %-80 % del valor del inventario está entre el 15 % y 20 % del total de artículos.
- B: 15 % del valor del inventario está entre 25 % del total de artículos.
- C: 5 % del valor del inventario está en el 60 % del número de artículos.

Para el siguiente paso de la clasificación, se calcula la variabilidad de la demanda (coeficiente de variación) para categorizar XYZ, se ordena según el porcentaje de coeficiente de variación expresado de la siguiente manera:

- A: 75 %-80 % del valor del inventario está entre el 15 % y 20 % del total de artículos.
- B: 15 % del valor del inventario está entre 25 % del total de artículos.
- C: 5 % del valor del inventario está en el 60 % del número de artículos.

La variabilidad de la demanda se evalúa a través de la siguiente expresión:

$$\text{Variabilidad de la demanda} = \left(\frac{\text{Desviación estandar}}{\text{Promedio de Venta}} \right) * 100 \%$$

7.3.2. Categorías para el análisis

Al contar con el cálculo, tanto del valor del inventario y de la variabilidad de la demanda, se tienen diferentes sectores de la clasificación, los cuales permiten visualizar aquellos artículos los que son de mayor importancia o bien que son de poco valor para la organización.

Se clasifican de la siguiente manera:

- AX: son productos muy importantes y se predicen más fácilmente. Se trabajarían a través del pronóstico estadístico más una revisión.
- BX: productos importantes y se predicen fácilmente. Se trabajarían con pronóstico estadístico más una revisión.
- AY-AZ: productos importantes, pero menos predecibles. Se trabajarían con colaboración proactiva comercial y *marketing*.
- BY-BZ: se trabajarían con pronóstico estadístico más revisión. Permitirá colaboración con el área comercial para los clientes más importantes.
- CX-CY: se trabajaría solamente con pronóstico estadístico y no necesitan revisión.
- CZ: son productos de poco valor para la empresa y no son predecibles. Se podrían discontinuar.

Figura 5. **Diagrama ABC/XYZ**

		Volumen		
		A (80%)	B (15%)	C (5%)
Variabilidad de la Demanda	ABC/XYZ			
	X (<30%)	AX 98%	BX 85%	CX 65%
	Y (30% y 60%)	AY 95%	BY 80%	CY 60%
Z (>60%)	AZ 90%	BZ 75%	CZ 75%	

Fuente: elaboración propia.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

HIPÓTESIS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Inventarios

1.1.1. Definición de inventario

1.1.2. Importancia del inventario

1.1.2.1. Mantiene la independencia entre las operaciones

1.1.2.2. Cubre la variación de la demanda

1.1.2.3. Permite flexibilidad en la programación de producción

1.1.2.4. Proteger contra la desviación en el tiempo de entrega de la materia prima

1.1.2.5. Aprovechamiento de descuentos basados en tamaños de orden

1.1.3. Tipos de inventario

1.1.3.1. Inventario de ciclo

- 1.1.3.2. Inventario de seguridad
 - 1.1.3.3. Inventario de previsión
 - 1.1.3.4. Inventario en tránsito
 - 1.1.4. Costos de inventario
 - 1.1.6. Sistemas de inventarios
 - 1.2. Gestión de inventarios
 - 1.2.1. Modelos de inventario
 - 1.2.2. Modelos de inventario para demanda independiente
 - 1.2.2.1. Modelo de la Cantidad Económica a Ordenar (EOQ)
 - 1.2.2.2. Modelo de la cantidad económica a producir
 - 1.2.2.2. Modelos de descuento por cantidad
 - 1.2.3. Modelos probabilísticos e inventario de seguridad
 - 1.2.4. Prácticas de administración de inventarios
 - 1.2.4.1. Clasificación por producto y/o mercado
 - 1.2.4.2. Definición de la estrategia de los segmentos
 - 1.2.4.3. Políticas y parámetros
 - 1.3. Análisis ABC/XYZ
 - 1.3.1. Definición metodología ABC/XYZ
 - 1.3.2. Categorías para el análisis
2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA
3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5. PROPUESTA DE ANÁLISIS ABC/XYZ PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Este diseño de investigación se basa en una metodología, la cual se utilizará para el desarrollo del tema titulado Gestión de inventarios mediante el análisis ABC/XYZ en una empresa distribuidora de repuestos para motocicleta en Guatemala. La cual tiene un enfoque mixto, con un alcance descriptivo y diseño no experimental, con ocurrencia retrospectiva y prospectiva. Con recolección de la información primaria y secundaria de tipo transversal.

9.1. Enfoque

El enfoque del diseño de investigación es mixto, ya que se compone de análisis históricos de inventarios y ventas. También a través de la observación se determinarán las causas que se analizarán para una mejor gestión del inventario.

9.2. Diseño

El diseño en el cual se define la investigación es del tipo no experimental, ya que a través de los datos que se analizarán no pueden ser controlados pues son datos históricos que se ejecutarán en un análisis retrospectivo, los cuales servirán para analizar y clasificar con la metodología ABC/XYZ para una mejor gestión del inventario.

9.3. Tipo

Para el período analizado en la investigación para ver la clasificación a través de la metodología aplicada, se puede catalogar como medición de variable

dependiente, ya que se analizará el inventario y las ventas de un período histórico para la obtención de una clasificación.

9.4. Alcance

El diseño de investigación se basa en un alcance descriptivo, con el análisis de las variables se obtendrá una clasificación, la cual ayudará a saber cuáles son los productos de mayor importancia en el inventario, como también aquellos que su clasificación es menor a lo que se espera y se tiene que revisar de qué manera se trabajarán estos productos.

9.5. Variables e indicadores

Este diseño de investigación tiene un enfoque mixto, el cual se delimita por varias variables que se analizarán a través de varios objetivos que se necesite para la mejora de la gestión las variables serían las siguientes:

Tabla I. Variables

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Formula	Técnica de recolección
Asegurar la disponibilidad del inventario en el momento y las cantidades deseadas.	Disponibilidad del producto	Cuantitativa Dependiente Continua	% nivel de servicio	$1 - \left(\frac{\# \text{ de Und. Agostadas al año}}{\text{Demanda anual total}} \right) * 100$	Datos históricos de venta anual y reporte de venta perdida.
Clasificar los artículos de mayor impacto del inventario para una mejor gestión	ABC	Cuantitativa Independiente Discreta	Clasificación del producto	A=80 % B=15 % C=5 % Del total del valor del inventario	Inventarios al cierre de cada período mensual considerando unidades y costo
Determinar qué tan variante ha sido la venta de los productos a lo largo de un período.	XYZ	Cuantitativa Independiente Discreta	Variabilidad de la demanda	X= CV < 30 % Y= CV entre 30 % y 60 % Z= CV > 60 %	Venta al cierre de cada período mensual de los productos.

Continuación tabla I.

Verificar el movimiento que tiene el inventario para su análisis.	Inventario	Cuantitativa dependiente Continua	Rotación de inventario	$\left(\frac{Venta\ total}{Inventario\ promedio}\right)$	Datos históricos de venta anual e inventario en un período determinado.
---	------------	-----------------------------------	------------------------	--	---

Fuente: elaboración propia.

9.6. Fases de la investigación

La investigación está desarrollada por varias fases, las cuales comprenden todo aquello que se necesitará para realizar el estudio que se llevará a cabo en una empresa de repuestos para motocicleta, las fases son las siguientes:

- Fase 1: comprende el análisis del proceso que se maneja actualmente, elaboración del marco teórico y antecedentes para soporte del diseño de la investigación.
- Fase 2: con base a la revisión de datos históricos y conocer la gestión que se tiene en el proceso de manejos del inventario, se analizará el comportamiento histórico de ventas y de lo anteriormente mencionado. También se realizarán visitas a la bodega central y tiendas.
- Fase 3: mediante el análisis ABC/XYZ se determinarán los productos de mayor importancia dentro del inventario. Esto se realizará con base a datos históricos de ventas e inventario de un período determinado de seis meses.

- Fase 4: evaluar el modelo propuesto para la clasificación del inventario y con esto poder tener una mejor gestión de aquellos productos, los cuales son importantes dentro de la empresa.
- Fase 5: elaboración de los resultados finales para el análisis de la investigación y determinar los beneficios que traerá este nuevo proceso.

9.7. Población y muestra

Con base en la población, se realizará de una muestra de productos que hay en inventario de repuestos de un tiempo determinado para poder tener una mejor muestra y con esto tener un mejor análisis del calculo que se necesita realizar.

Con base al análisis de muestreo estadístico se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

σ = desviación estándar de la población (0.5 por convención)

Z= tipificación del nivel de confianza de la distribución normal, para este caso 1.96

e= porcentaje de error aceptable 5 %

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} = \frac{(5,240)(0.5)^2(1.96)^2}{(5,240-1)(0.05)^2 + (0.5)^2(1.96)^2}$$

$$n = 358 \text{ productos}$$

Por el tamaño de la población se estarán tomando 358 productos para realizar el análisis.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Es necesario la aplicación de varias técnicas de análisis que ayuden al mejor manejo de la información y recolección de datos para el desarrollo de la investigación.

10.1. Técnica de recolección de información

Para la recolección de datos, es necesario poder contar con diferentes fuentes de información, la cual ayudará al flujo de la investigación, las mismas se pueden detallar a continuación:

- **Entrevista:** se busca entrevistar a las personas involucradas que tengan manejo del inventario para saber la manera que son tratados los artículos y la clasificación que ellos le dan a los mismos.
- **Observación:** esta técnica ayudará a comprender la manera en que se trabajan los productos en bodega y en tiendas propias, para determinar la mejora en los procesos que se estén manejando.
- **Análisis cuantitativo:** este consiste en realizar un análisis de datos históricos del inventario y ventas de un período determinado. Se utilizará la herramienta ABC/XYZ para la determinación de la clasificación de los productos. Se elaborará mediante Microsoft Excel.

10.2. Herramientas

Para la realización del análisis se necesitan aplicar algunas herramientas que, permitirán clasificar y controlar de mejor manera el inventario de repuestos para la toma de decisiones dentro de la organización, las herramientas son las siguientes:

- Herramienta ABC: la herramienta ABC surge a través del principio de Pareto, el cual ayudará a ordenar la información de tal manera que clasifique de mayor a menor volumen, este es el principio para el análisis ABC/XYZ.
- Estadística: con base en la utilización del coeficiente de variación estadística, se podrá determinar la variación de la demanda que ayudará a complementar el análisis ABC/XYZ.

11. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

11.1. Recursos

El desarrollo de esta investigación será financiado por el investigador, el cual busca la solución del problema y se realizará con base en la utilización de los siguientes recursos:

Tabla II. **Recursos humanos**

Descripción	Cantidad
Supervisor de bodega central	1
Investigador del estudio	1
Asesor de la investigación	1
Total	3

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Recursos físicos y materiales**

Descripción	Cantidad
Computadora portatil	1
Hojas tamaño carta	1
Lapiceros	1
Impresora	1
Total	4

Fuente: elaboración propia.

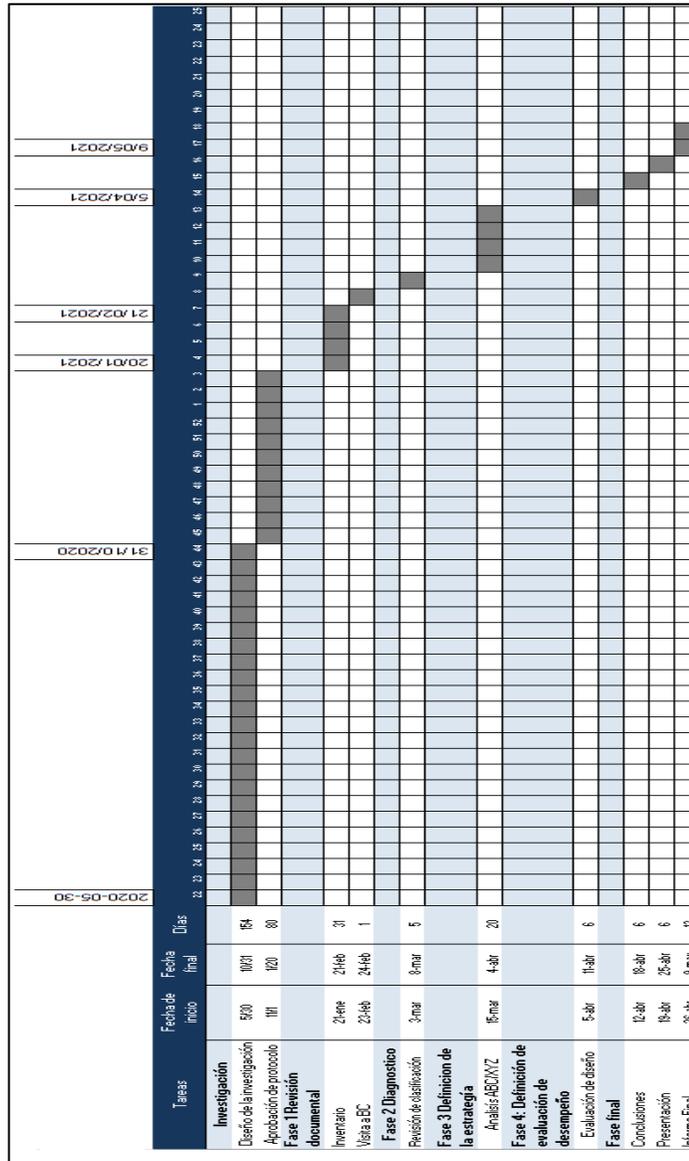
Tabla IV. **Recursos financieros**

Descripción	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
Honorarios por asesoría	1 Q	2,500.00	Q2,500.00
Resma de papel	1 Q	34.40	Q 34.40
Lapiceros	1 Q	3.00	Q 3.00
Tinta para impresora	3 Q	90.00	Q 270.00
Impresiones	400 Q	0.30	Q 120.00
Transporte	- Q	1,000.00	Q1,000.00
Alimentación	6 Q	40.00	Q 240.00
Curso Gestión de Inventarios (Mayugo)	1 Q	350.00	Q 350.00
Gastos Varios	- Q	300.00	Q 300.00
			Q4,817.40

Fuente: elaboración propia.

12. CRONOGRAMA

Figura 6. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

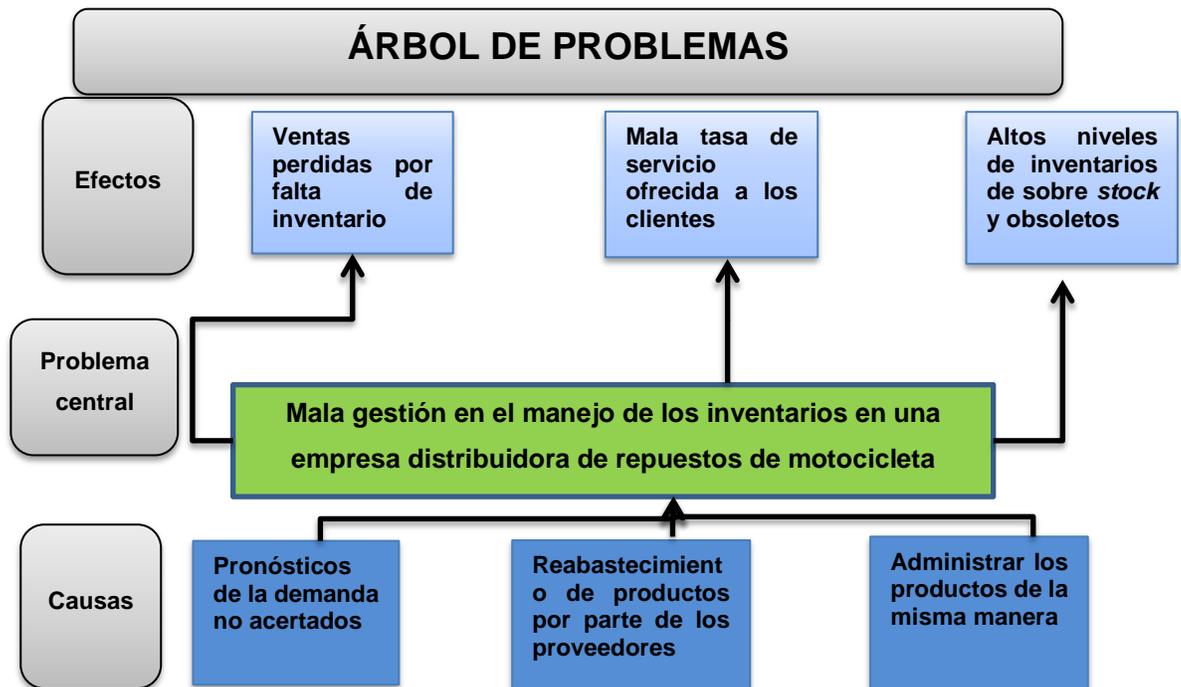
13. REFERENCIAS

1. Alvarado Borja, J. L. (2018). *El método ABC en el control de inventarios y su efecto en la rentabilidad de una microempresa distribuidora de insumos para manufactura*. (Tesis de Posgrado). Universidad Técnica del Norte Instituto de Posgrado, Ibarra.
2. Arciniegas P., C. (2002). *Modelo de plan estratégico para la gestión de inventarios para los repuestos John Deere de Ponce Yepes S.A.* (Tesis de postgrado). Universidad Andina Simon Bolivar, Ecuador.
3. Chase, J. A. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. México D.F: McGraw-Hill.
4. Delgado Cruz, C., Sornoza Velasco, G. D., y Zambrano Hinojosa, R. P. (2018). *Análisis de mejora de la gestión de inventarios para la empresa familiar Comercial Zambrano en Ecuador*. (Tesis de Posgrado). EAE Bussines School, Madrid.
5. Durán. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las. *Visión Gerencial*, 55-78.
6. Errasti, A., Chackelson, C., & Santos, J. (Septiembre de 2010). Sistema experto de mejora de la gestion de inventarios soportado en metodos de prevision de demanda: Estudio de caso. San Sebastian, España.

7. Espinoza, J. A. (2009). *Capacitación y Desarrollo de Personal*. México DF: Trillas.
8. Frías, J. F. (17 de Junio de 2019). *Revista Digital Inasem*. Recuperado de <https://revistadigital.inesem.es/gestion-empresarial/el-proceso-de-gestion-de-inventarios/>
9. Heizer, R. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. México DF: Pearson Education.
10. Ipinza. (2004). *Administración y dirección de la producción*. Perú: Pearson Education.
11. J., R. (1999). *Cómo aplicar los principios de la capacitación en las organizaciones*. México: Panorama.
12. J., R. (2006). *Nuevo diagnóstico de necesidades de capacitación y aprendizaje en*. México: Panorama.
13. Krajewsky, R. M. (2008). *Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor*. México DF: Pearson Education.
14. Lemonnier, G., & Melo Acevedo, M. J. (2015). Optimización de la Gestión de Stocks de una Farmacia Hospitalaria a partir del análisis estadístico de consumos. Buenos Aires, Argentina.
15. Taha. (2004). *Investigación de operaciones*. Fayetteville: Pearson Education.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Tema	Título	Problema	Pregunta central	Preguntas secundarias	Objetivo guía	Objetivos específicos
Gestión de Almacenamiento, Inventarios y Distribución	GESTIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ABC/XYZ EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETA EN GUATEMALA	Mala gestión en el manejo de los inventarios en una empresa distribuidora de repuestos de motocicleta	¿Cuál es el mejor método que ayudaría a tener una buena gestión de los inventarios en una empresa distribuidora de repuestos?	<p>1. ¿Cómo se están gestionando los inventarios en una empresa distribuidora de repuestos que puede originar desabastecimiento de algunos productos?</p> <p>2. ¿Cuáles pueden ser las posibles causas que pueden afectar los inventarios para que genere una mala gestión y desabastecimiento ?</p> <p>3. ¿Qué niveles de inventario podría tener aplicando un método de gestión óptimo para una distribuidora de repuestos?</p>	Proponer un método de gestión de inventarios el cual permita tener un mejor abastecimiento para cubrir demanda en una empresa distribuidora de repuestos para motocicleta.	<p>1. Identificar la forma en que se manejan los inventarios en una empresa distribuidora de repuestos que genera desabastecimiento de algunos productos en el mercado.</p> <p>2. Determinar las posibles causas que afectan los inventarios y esto traiga consigo una mala gestión.</p> <p>3. Identificar los niveles óptimos de inventario para los distintos tipos de productos que existen en el inventario de una distribuidora de repuestos.</p>

Fuente: elaboración propia.