



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE LA PLANIFICACIÓN DE
INVENTARIO PARA UNA EMPRESA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA ASEGURAR LA
DISPONIBILIDAD DE MATERIALES A TRAVÉS DEL MÉTODO ABC**

Sergio Rodrigo Sandoval Velásquez

Asesorado por Msc. Lic. Jorge Armando Ramírez Alvarez

Guatemala, octubre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE LA PLANIFICACIÓN DE
INVENTARIO PARA UNA EMPRESA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA ASEGURAR LA
DISPONIBILIDAD DE MATERIALES A TRAVÉS DEL MÉTODO ABC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

SERGIO RODRIGO SANDOVAL VELÁSQUEZ
ASESORADO POR EL MSC. LIC. JORGE ARMANDO. RAMÍREZ ALVAREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN ELECTRÓNICA

GUATEMALA, OCTUBRE 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. Kevin Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Guillermo Antonio Puente Romero
EXAMINADOR	Ing. Carlos Eduardo Guzmán Salazar
EXAMINADOR	Ing. Walter Giovanni Álvarez Marroquín
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

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 DEL PLAN DE MEJORA DE LA PLANIFICACIÓN DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIALES A TRAVÉS DEL MÉTODO ABC

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 16 de noviembre de 2020.

Sergio Rodrigo Sandoval Velásquez

Ref: EEPFI-0527-2021
Guatemala, 27 de abril de 2021

Director
Ing. Armando Alonso Rivera Carrillo
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Presente.

Estimado Ing. Rivera:

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: PLAN DE MEJORA DE LA PLANIFICACIÓN DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIALES A TRAVÉS DEL MÉTODO ABC**, presentado por el estudiante **Sergio Rodrigo Sandoval Velásquez** carné número **201314797**, 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.

"Id y Enseñad a Todos"

MSc. Jorge Ramírez
Químico Farmacéutico
Colegiado No. 2807

Mtro. Jorge Armando Ramírez Álvarez
Asesor

Mtro. Hugo Humberto Rivera Pérez
Coordinador de Gestión Industrial
Plan entre semana

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



EEP-EIME-013-2021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica 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: **PLAN DE MEJORA DE LA PLANIFICACIÓN DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIALES A TRAVÉS DEL MÉTODO ABC**, presentado por el estudiante universitario **Sergio Rodrigo Sandoval Velásquez**, 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. Armando Alonso Rivera Carrillo
Director

Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

Guatemala, abril de 2021



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

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

DTG. 508-2021

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 Eléctrica, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE LA PLANIFICACIÓN DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIALES A TRAVÉS DEL MÉTODO ABC**, presentado por el estudiante universitario: **Sergio Rodrigo Sandoval Velásquez**, 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, octubre de 2021

AACE/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por haberme permitido realizar una más de mis metas.
Mis padres	Por apoyarme de forma incondicional durante toda mi vida.
Mis hermanos	Por enseñarme, a pesar de ser menores que yo, a ser paciente en la vida y que cada persona llega al éxito de formas distintas.
Familia y amigos	Por mostrar su acompañamiento, admiración y alegría en cada logro que obtenía durante la carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la alma <i>mater</i> que me permitió nutrirme de conocimientos.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este trabajo de graduación.
Familia	Por estar a mi lado en cada momento, por entender los sacrificios en las reuniones familiares y apoyarme en el aspecto económico que la carrera demandó.
Mis amigos	Por haberme acompañado durante la carrera.
Mi asesor	Msc. Lic. Jorge Ramírez, por haberme guiado durante el trabajo de graduación, por sus oportunas correcciones y su apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SIMBOLOS.....	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3.1. Contexto general.....	7
3.2. Descripción del problema.....	9
3.3. Formulación del problema.....	9
3.3.1. Pregunta central.....	10
3.3.2. Preguntas auxiliares.....	10
3.3.3. Delimitación del problema.....	10
4. JUSTIFICACIÓN.....	13
5. OBJETIVOS	15
5.1. General	15
5.2. Específicos.....	15
6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	17

7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1.	Definición de inventarios.....	19
7.1.1.	Tipos de inventario.....	20
7.1.1.1.	Inventario inicial.....	22
7.1.1.2.	Inventario final.....	22
7.1.1.3.	Inventario en tránsito.....	22
7.1.1.4.	Inventario mínimo	23
7.1.1.5.	Inventario disponible.....	23
7.1.1.6.	Inventario en línea.....	23
7.1.1.7.	Inventario físico.....	24
7.1.1.8.	Inventario de seguridad.....	24
7.1.1.9.	<i>Stock</i>	25
7.1.1.10.	Existencias	25
7.1.2.	Métodos de costeo de inventario.....	25
7.1.2.1.	Método PEPS	26
7.1.2.2.	Método UEPS.....	27
7.1.2.3.	Método promedio ponderado.....	27
7.1.3.	Costos de inventario	28
7.1.3.1.	Costo por manejo de inventario.....	28
7.1.3.2.	Costo por pedido e inexistencia.....	29
7.1.3.3.	Costo total.....	29
7.1.4.	Funciones en el control de los inventarios.....	30
7.1.4.1.	Parámetros económicos.....	30
7.1.4.2.	Demanda	31
7.1.4.2.1.	Determinista o estática.....	31
7.1.4.2.2.	Probabilística.....	31
7.1.4.3.	Demoras en la entrega.....	31
7.1.5.	Reabastecimiento de bodega.....	32

7.1.5.1.	Instantáneo	32
7.1.5.2.	Uniforme	32
7.1.5.3.	Abastecimiento múltiple.....	32
7.1.5.4.	Número de productos.....	32
7.1.6.	Técnicas del control de los inventarios.....	32
7.1.6.1.	Método ABC	34
7.1.6.1.1.	Tipo A.....	35
7.1.6.1.2.	Tipo B.....	36
7.1.6.1.3.	Tipo C.....	36
7.1.6.2.	Justo a tiempo (JIT).....	37
7.1.6.3.	Cantidad económica de pedido.....	37
7.1.6.4.	Punto de reorden	38
7.1.6.4.1.	Planeación de requerimiento de materiales.....	39
7.1.6.4.2.	Sistema de inventario periódico.....	40
7.1.6.4.3.	Sistema de inventario permanente.....	41
7.2.	Pronóstico	43
7.2.1.	Tipos de pronósticos.....	44
7.2.1.1.	Error de pronóstico	44
7.2.1.2.	Errores de sesgo.....	45
7.2.1.3.	Errores aleatorios.....	45
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	47
9.	METODOLOGÍA	51
9.1.	Características del estudio.....	51

9.2.	Unidades de análisis.....	52
9.3.	Variables	52
9.4.	Fases... ..	55
9.4.1.	Fase 1	55
9.4.2.	Fase 2	55
9.4.3.	Fase 3	55
9.4.4.	Fase 4	55
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	57
10.1.	Técnicas de análisis de información.....	57
10.2.	Técnicas cualitativas	58
10.3.	Técnicas de recopilación de datos.....	58
11.	CRONOGRAMA.....	61
12.	FACTIBILIDAD DE ESTUDIO.....	63
12.1.	Recursos necesarios.....	63
13.	REFERENCIAS.....	65
14.	APÉNDICES	71

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Conceptos de inventario.....	20
2.	Inventario físico por código de barras.....	24
3.	Tipos de costos básicos.....	30
4.	Parámetros de control de inventario.....	34
5.	Sistema ABC	36
6.	Sistema de inventario periódico.....	41
7.	Sistema de inventario permanente.....	43
8.	Cronograma de actividades.....	61

TABLAS

I.	Esquema de solución	18
II.	Tipos de inventario según el criterio que se considere para su clasificación.....	21
III.	Variables.....	52
IV.	Presupuesto.....	64

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q.	Quetzal guatemalteco

GLOSARIO

<i>Backorder</i>	Producto reservado en orden de trabajo pero sin existencia en bodega.
Biometría	Sistema de reconocimiento facial.
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión.
Fénix	Sistema de gestión de inventario de la empresa.
Infraestructura	Medios de instalación para llevar a cabo la implementación de sistemas de acceso.
JIT	Sistema de gestión de inventario Justo a Tiempo (JIT por sus siglas en inglés).
Ofibodega	Bodega de menor capacidad respecto a una bodega normal con áreas para oficinas administrativas.
PEPS	Primero en entrar último en salir
UEPS	Último en entrar primero en salir
<i>Stock</i>	Disponibilidad de productos en el inventario.
<i>Ticket</i>	Boleto.

RESUMEN

El objetivo general del trabajo es dar a conocer la problemática que existe dentro de una empresa de sistemas de seguridad en su sistema de inventario. También exhibir la relación que existe entre los tiempos muertos en la entrega o instalación de equipos debido a una gestión del inventario de la empresa que resulta ser un poco ortodoxa y con un proceso muy burocrático.

La investigación que se ha desarrollado tiene un enfoque cuantitativo, profundizando en la mejora del almacenamiento de equipos y suministros, utilizando datos históricos mediante un proceso probatorio. El estudio realiza una recopilación de datos históricos aplicando métodos de análisis cuantitativos para realizar una interpretación de estos.

La herramienta principal para obtener información acerca del método propuesto es la realización de encuestas a los usuarios del inventario, de forma directa e indirecta. Se analizarán las respuestas acerca del nuevo método implementado para considerar realizar una reestructuración al sistema de inventario actual o realizar modificaciones pertinentes para mejorar lo actual.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de inventarios de una empresa es necesaria para regular el flujo de ingresos y salidas de productos. Dicho flujo es una variable medible que puede ser analizada para determinar oportunidades de mejora en el control de inventarios.

La empresa en la cual se realiza el estudio vende equipos y servicios para implementar sistemas de acceso vehicular, acceso peatonal, CCTV, biométrica, entre otros; por lo cual es imprescindible llevar un correcto control de los inventarios de materiales para realizar las instalaciones. El problema planteado surge principalmente por la carencia de un correcto control en los inventarios de dichos materiales. El control de inventario en la empresa afecta directamente a la logística y actividades diarias que impactan en la rentabilidad de la empresa. Es necesaria la implementación de un control adecuado que permita no sufrir un desabasto o exceso de productos que maneja la empresa para cumplir con calidad y tiempos de cara a las solicitudes de los clientes.

El trabajo de investigación se ubica en la línea de investigación de logística integral y el objetivo propuesto es analizar la gestión de inventario de la empresa por el método ABC permitiendo un mejor control y disponibilidad de los materiales cumpliendo, a su vez, con las expectativas de calidad y tiempo de los clientes. El estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que busca resultados de mejora en el sistema de inventario actual, flujo de información y recursos. El alcance es descriptivo ya que se describirán las causas y efectos del control actual de inventario, características, ventajas y desventajas, limitaciones y facilidades que

brinda al personal que hace uso de este. El diseño es no experimental debido a que las variables no sufrirán manipulación.

El trabajo de investigación tiene como finalidad dar a conocer el punto débil de la empresa respecto a la gestión del inventario actual considerando como objeto de investigación la misma gestión de inventario y desarrollar un plan de mejora de planificación.

Dicho plan tendrá un alcance de visualización de información pertinente, productos en existencia, productos en existencia, tiempos de compra, tiempos de entrega, tiempos de transporte. Permitirá analizar la demanda basado en un histórico, la cual irá modificándose conforme a las ventas realizadas y solicitudes de los clientes.

El estudio de investigación se dividirá en cuatro fases. En la primera fase se identificará el método actual de inventario en la empresa, clasificando los productos por su porcentaje de rotación y costo. En la segunda fase, se determinará la demanda de los productos inventariados en bodega calculando el pronóstico mensual de compras de productos, basados en históricos. En la tercera fase, se implementará el método propuesto modificando o flexibilizando su funcionamiento con base en situaciones muy puntuales que surjan durante el proceso de implementación. En la cuarta y última fase, se realizará un análisis comparativo del antes y después de la implementación que tendrá retroalimentación por parte de los usuarios, con el fin de obtener una mejora continua.

2. ANTECEDENTES

Los inventarios son aquellos que figuran o muestran las existencias de los productos, insumos, equipos y recursos que las empresas utilizan para almacenar, distribuir y vender dichos recursos, según Durán (2012) “Constituye el nexo entre la producción y la venta de un producto y representa una inversión considerable para la empresa, lo cual debe ser controlado cuidadosamente por ser el activo corriente de menor liquidez” (p. 57). Los inventarios poseen cierta complejidad al pretender su implementación, funcionamiento, validación, etc. Por tanto, las empresas optan por utilizar un sistema para gestionar su inventario para obtener una mejor planificación y control de sus recursos. Durán (2012) hace referencia a esto indicando que:

Es así como surge el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez. Estos permiten asegurar la subsistencia del negocio y el desarrollo de sus actividades operativas. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes... necesarios para sobrevivir fue lo que motivó la existencia de los inventarios. (p. 56)

Cada empresa emplea su método para gestionar su inventario, que va a depender de los productos que vendan o manejen y de la rotación de estos. En este mismo orden de ideas, para Bustos (2007), “Las organizaciones pueden valerse de diversos modelos para administrar, a conveniencia, los inventarios según el tipo de demanda a la que están sujetos los diferentes productos que lo componen” (p. 5). La gestión de inventarios afecta directamente en las operaciones de la empresa ya que se depende de la existencia y disponibilidad de los productos.

Dicha gestión de los inventarios se vuelve una causa que asegura el recurso de la empresa proveyendo un panorama transparente a las personas que se encargan de tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales ayudando a conservar una persistencia en la existencia de recursos. Esto significa que habrá un balance para lograr un valioso estándar de rentabilidad e inmediatez de servicio de cara al cliente.

Debido a esto, López (2013), menciona que “existen 3 interrogantes que son fundamentales para el éxito en las operaciones logísticas, que son: ¿Cómo definir el desempeño logístico?, ¿cómo medir los resultados? y ¿qué acciones de mejora deben ser implementadas?” (p. 110). Por ello, surge la necesidad de implementar un control que apoye la disponibilidad de efectuar una gestión de inventario en la empresa.

Para la implementación de una gestión de inventarios es necesario tener una finalidad clara. Considerar qué se tiene, con qué se puede trabajar, qué ya no es indispensable, qué procesos se deben eliminar que causan obstaculizaciones, cómo implementarlo, quiénes lo llevarán a cabo, cuánto tiempo tardará cada fase y cuándo se empieza. Al tener esto claro, se puede coordinar con el resto del personal de la empresa que desee ingresar o despachar producto del inventario en la empresa, que gestionen mejor sus actividades mientras la implementación de una gestión de inventarios se adapta al día a día de la empresa. Como es un proceso de adaptación, tanto para el proceso como para el personal, habrá situaciones que no se contemplaron inicialmente o casos muy puntuales con poca repetencia. Se debe de tener una idea clara sobre a qué se quiere llegar y a partir de ahí resolver las situaciones particulares que de la implementación puedan surgir. Aunado a esto, García (2016) indica, sobre este tema, que:

Los objetivos alcanzados son de diseñar un sistema de control de inventarios a través de caso de estudio; Demostrar la necesidad, ventajas y del diseño de sistema de control de inventarios; Diagnosticar los efectos y consecuencias de la ausencia de sistema de control de inventarios ...; Diseñar y entregar el manual de procedimientos de gestión de inventarios; Implementar el sistema y posterior socialización del sistema de control de inventarios. (p. 1)

El gestionar los inventarios puede convertirse en una acción complicada afectando una cómoda evaluación si se toman en cuenta los indicadores y medidas que la empresa determine. Solamente es posible medir de forma correcta si se integran los resultados de la empresa.

Por ejemplo, una empresa que con alta rotación de inventarios que mantiene un descenso en su disponibilidad de productos, puede ser valorada como una compañía eficiente pero su servicio de cara al cliente final se verá mermado por la no inmediatez de los pedidos, debido a la baja de los recursos. López (2012) hace referencia a “acciones de reducción que funcionen puntualmente, sino revisando la organización que lo causa. El inventario es el resultado del comportamiento de la gestión empresarial y es la consecuencia del manejo de las relaciones interempresariales” (p. 318).

Al hacer un análisis sobre la gestión de inventarios determinando los puntos de falencia en los métodos actuales que una empresa lleva a cabo tiende a señalar que una implementación de un de control en el inventario es necesario y efectivo ya que, como lo menciona Apunte (2016) “realizando un adecuado control de los bienes, genera eficiencia en la gestión administrativa, teniendo información oportuna y veraz para de esta manera tomar decisiones óptimas” (p. 7). La clasificación de productos resulta ser una debilidad en muchas empresas,

y en la empresa en que se realizará el análisis parece ser una utopía. Debido a esto, el desempeño logístico de una empresa es afectado teniendo como consecuencia retrasos o un postergo en las entregas a los clientes produciendo un impacto negativo a la beneficio o ganancia de la empresa y mermando el estándar de servicio. Por ello, según López (2014) “un clasificador de productos es un sistema de categorías y subcategorías de productos que, permiten agrupar a los productos según las necesidades de la actividad, pueden estar asociados a un código, que vaya conformando la clasificación con un orden lógico” (p. 65). Esto permite que la empresa mejore sus procesos internos teniendo un claro conocimiento de qué tipo de productos tienen alta o baja rotación, qué tipo de productos son rentables manteniendo disponibilidad y con qué productos trabajar bajo pedido.

La empresa, quién se rige por el servicio brindando a los clientes y, por tanto, su reputación que va de la mano a un buen manejo de inventario, debe desplegar una estudio competidor y coordinar el flujo del producto que manejan planificando, implementando y haciendo eficiente el flujo de productos o suministros, como indica Barbá (2012) “el flujo de información desde el punto de origen hasta el punto de destino, cumpliendo al máximo con las necesidades de los clientes y generando los mínimos costos operativos” (p. 3).

Por tanto, los inventarios son una inversión importante que las empresas deben de realizar y controlar de forma cuidadosa permitiendo asegurar la subsistencia del negocio y de las actividades operativas. Cada empresa realiza un modelo personalizado del sistema que gestionará su inventario de acuerdo con los productos y servicios que proveen junto con su demanda. De esta forma, se obtiene un mejor control de los capitales de la empresa mejorando la gestión administrativa lo cual provee el acceso a información oportuna, clara, detallada y veraz.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto general

La empresa en la que se realiza el estudio de investigación se dedica a la implementación de sistemas de acceso vehicular, acceso peatonal, seguridad electrónica, alarmas contra robo e incendio y cámaras. También posee un departamento técnico que se divide en tres secciones: Instalaciones, Soporte y Mantenimiento. Cada una de dichas áreas realiza una labor en específico dentro de la empresa apoyando a cliente en la implementación de los sistemas de acceso adquiridos y solucionar cualquier tipo de inconveniente que pueda surgir.

En la empresa, en la cual se realiza el estudio de investigación, usualmente, debido a procesos de abastecimiento de insumos, equipo y accesorios para una instalación o soporte no tiene los tiempos esperados debido a los procesos burocráticos en los mismos. Se requiere del seguimiento de muchos pasos innecesarios o extensos en los cuales suelen comprar solo exactamente lo solicitado o necesario sin considerar un margen o *stock* de seguridad por daños, garantía, repuestos inmediatos en soportes de emergencia.

Como parte del proceso de compra de insumos o equipos es preciso que el asesor de ventas realice una visita inicial al proyecto para cuantificar lo necesario para la implementación del sistema de acceso que vendió. Una vez aprobado por parte del cliente la compra del sistema de acceso vehicular, el asesor de ventas abre un ticket principal, que es interno, en el cual se detalla los equipos a instalar, con un margen de ganancia a discreción de dicho asesor(a).

También se apertura un *ticket* relacionado al *ticket* principal al cuál se cargarán los accesorios de instalación necesarios para la correcta implementación. Luego, se asigna el *ticket* a un ingeniero de instalaciones quién revisa la documentación sobre lo que se vendió, planos, rutas de cableado, entre otros.

Al revisar el proyecto agrega material al *ticket* relacionado e inmediatamente el sistema refleja existencias de producto. Al no haber existencias, el departamento técnico realiza una requisición de dichos materiales, equipos o insumos que se envía a compras. La persona encargada de compras valida, nuevamente, que las cantidades descritas en la requisición no se encuentren disponibles y pide a los proveedores pertinentes las cantidades solicitadas por medio de órdenes de compra.

Las órdenes de compra son previamente autorizadas por el gerente del departamento técnico. Luego se procede a comprar y el proveedor lleva el material a la bodega de la empresa o, dependiendo del proveedor, se debe coordinar a uno de los dos pilotos que posee la empresa a que recoja el material y lo lleve a la bodega de la empresa para realizar el ingreso (proceso administrativo) en donde se valida lo comprado versus lo facturado y si llega producto dañado o incompleto. Una vez hecho esto, el ingeniero del proyecto debe retirar de bodega lo que se compró y coordinar con los pilotos que lo lleven al proyecto para, entonces, iniciar la instalación.

3.2. Descripción del problema

Cuando el proceso de compra de materiales o equipo para la implementación e instalación de un proyecto de acceso vehicular se atrasa, repercute en los tiempos del cronograma que se presentaron inicialmente al cliente. Siempre ocurren incidencias, imprevistos o emergencias que son difíciles de pronosticar debido a que cada proyecto de acceso vehicular tiene su peculiaridad y complejidad tanto en número de entradas y salidas, tuberías, ruta propuesta, cuarto de servidores, horarios de trabajo, tableros de distribución eléctrica, etc.

Generalmente no se tiene una visión “real” de la situación del inventario de la empresa, el cual se realiza dos veces al año y, por tanto, no hay una idea o proceso claro de como optimizarlo. Sin embargo, si existe un programa, llamado Fénix, que actualiza en tiempo real la disponibilidad de los productos. Pero existen productos que no se utilizan y no se depuran.

En la empresa se ha intentado implementar un sistema de manejo de *stock* de máximos y mínimo, tratando de mitigar la escasez de productos de alta rotación, pero no se ha implementado de la forma correcta o hasta el momento no ha sido funcional debido a que las compras se hacen hasta cuando se tiene un pedido grande o hasta que las distintas actividades de la empresa agotan las existencias del inventario.

3.3. Formulación del problema

Una vez explicado el contexto del problema de la empresa, respecto a sus inventarios, es necesario definir las interrogantes que marcarán el inicio de la posible resolución.

3.3.1. Pregunta central

¿De qué manera se puede diseñar una planificación más eficiente del inventario, que permita un mejor control y disponibilidad de los productos cumpliendo, a su vez, con las expectativas de calidad y tiempo de los clientes?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cuál es el proceso actual del manejo de inventario de la empresa y sus puntos críticos?
- ¿Cuál será el proceso para pronosticar la demanda de productos y así evitar, a corto plazo, un desabasto o exceso de mercancía que repercuten directamente en las operaciones y ganancias de la organización?
- ¿Qué criterio se podrá utilizar para clasificar los productos dentro del inventario?
- ¿Cuáles son los costos del sistema de inventario para los productos?
- ¿Cuál será el impacto de la implementación del nuevo proceso de gestión de inventario?

3.3.3. Delimitación del problema

La empresa, en la cual se realiza el estudio de investigación, se dedica a la implementación de sistemas de acceso de vehicular, acceso peatonal, seguridad electrónica, alarmas contra robo e incendio y cámaras, se encuentra ubicada en la 0 avenida, 23-13, zona 17 de la ciudad de Guatemala, en Centro de Negocios la Paz Ofibodega 417. Brinda servicios a clientes en la capital y en el interior con clientes que, principalmente, poseen plazas o establecimientos suficientemente grandes para contratar un servicio como los

anteriormente descritos. La empresa cuenta con proveedores establecidos para cada material comprando diariamente.

4. JUSTIFICACIÓN

La línea de la investigación en que se desarrolla el tema se enmarca en logística integral sobre estrategias de gestión de inventarios. Esta propone el diseño de un proceso que logre una mejor gestión y eficiencia en el manejo del inventario actual de la empresa, facilitaría la visualización e información a supervisores, técnicos, vendedores del inventario existente en bodega lo cual permitirá mejoras en el proceso de compras reduciendo significativamente el tiempo de espera de los productos mejorando el servicio al cliente.

La importancia de la línea de investigación radica en la necesidad de mejorar la gestión de inventario en los tiempos de compra de producto, ingreso a bodega y entrega al cliente final. Esto provoca una disminución de la productividad de los empleados, aumenta el tiempo instalación de equipos los cuales repercuten en los tiempos establecidos ideales de una instalación por el tiempo invertido en espera del equipo. Como consecuencia de esto, se genera un estancamiento que afecta la operación diaria, cronogramas y, también, provoca una deficiente calidad del servicio brindado a los clientes.

Los beneficiarios de este diseño serán: la empresa, primeramente, en la que se desarrolla la propuesta con una reducción costos debido a la correcta planificación de compras por tener un inventario actualizado tomando en cuenta los tiempos de importación y traslado de productos logrando una mejor atención al cliente con la finalidad de brindar un menor tiempo de instalación de equipos. Los supervisores de proyectos y vendedores tendrán una mayor facilidad y control en validar equipos existentes y equipos pendientes de compra.

El personal de bodega contará con una mayor facilidad para realizar ingresos a bodega, debido a que no será un proceso diario, impulsado generalmente por compras de emergencia, sino un proceso de una o dos veces a la semana para reabastecer insumos usados para tener disponibilidad de los mismos y para ingresar, por proceso interno de la empresa, equipo a bodega para, posteriormente, realizar el respectivo despacho en un tiempo corto de acuerdo a las necesidades de la requisición para la compra del producto.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Analizar y diseñar una planificación de inventario que permita un mejor control y disponibilidad de los productos cumpliendo, a su vez, con las expectativas de calidad y tiempo de los clientes.

5.2. Específicos

- Diagnosticar el proceso actual del manejo de inventario de la empresa y definir los puntos críticos.
- Analizar y pronosticar la demanda de forma mensual y semestral de productos evitando un desabasto o exceso de mercancía.
- Clasificar los productos en base al porcentaje de rotación en el inventario.
- Definir los costos de los productos en el inventario por almacenamiento, pedido y por estar fuera de existencia.
- Planteamiento y análisis del plan de mejora del proceso de gestión de inventario.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

En la empresa que se realizará el análisis es visible la falta de un control de inventario que permita mejorar procesos internos, como órdenes de compra, venta directa a clientes, pedidos por volumen de insumos a proveedores, realización de soportes de emergencia.

Por tanto, analizar y proponer un método de sistema de manejo de inventario especificado por la rotación de los productos, costo, volumen y desarrollar un pronóstico que permita abastecer a tiempo y de forma correcta la bodega impactará en gran manera los tiempos de espera de los clientes, servicio de calidad de la empresa, procesos administrativos internos serán más rápidos y eficientes.

El alcance de dicha propuesta contempla el mejoramiento del sistema de inventario actual. Debido a que se ha intentado realizar otro tipo de gestión, pero no ha sido posible implementarla con éxito. Debido a ello, la necesidad de tener un mejor control de inventario no solamente para el área de compras y contabilidad, sino también para vendedores y supervisores de las distintas áreas del departamento técnico que deben de contar un registro de inventario que refleje existencias, disponibilidad, tiempos de entrega para coordinar y gestionar de mejor manera las entregas al cliente y apoyo en incidencias de equipo ya instalado.

Tabla I. **Esquema de solución**

BLOQUE 1 (Tiempo estimado 3 semanas)
1. Identificación de métodos actuales para control de inventario
2. Clasificación de productos por alta rotación
3. Clasificación de productos por costo.
4. Análisis de la clasificación de los productos por medio del sistema de control de inventarios ABC
BLOQUE 2 (tiempo Estimado 8 semanas)
1. Determinar las demandas de los productos inventariados en bodega
2. Cálculo de pronóstico mensual de compras de productos
3. Realizar encuestas a personal interesado acerca de la información que desean visualizar sobre un producto en específico.
4. Comparar el método actual con el método propuesto y determinar puntos de mejora.
BLOQUE 3 (tiempo Estimado 4 semanas)
1. Implementación del control de inventario propuesto
2. Modificaciones que surjan debido a situaciones puntuales no determinadas en los alcances iniciales de la propuesta
BLOQUE 4 (tiempo Estimado 4 semanas) (Repetitividad cada 6 meses)
1. Análisis comparativo del antes y después de la implementación propuesta
2. Retroalimentación de parte de los usuarios
3. Modificación y ajuste a la implementación de acuerdo con comentarios y críticas
4. Mejora continua

Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Definición de inventarios

El sistema de inventarios y la gestión de los mismos es una etapa relevante en la logística de la empresa, y representa un costo importante para la organización si son correctamente gestionados.

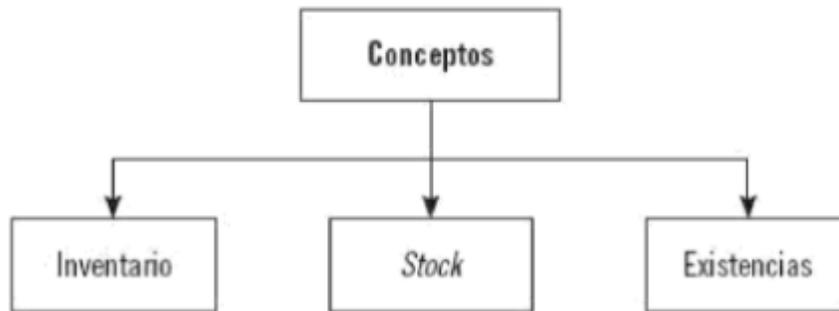
Según Bustos (2007) “Los inventarios representan las existencias de recursos que las organizaciones usan para cumplir con sus objetivos” (p. 5).

El inventario ayuda a las empresas para el provisionamiento de bienes, productos y/o materiales ayudando al proceso operativo, comercial y productivo lo que favorece la disposición hacia el cliente final.

Los inventarios en las empresas, compañías o negocios están compuestos, principalmente, por materia prima, productos, suministros y otros.

Según Bustos (2007) “Los inventarios representan las existencias de recursos que las organizaciones usan para cumplir con sus objetivos” (p. 5).

Figura 1. **Conceptos de inventario**



Fuente: Cruz (2017). *Gestión de inventarios*.

7.1.1. Tipos de inventario

De acuerdo a las funciones y necesidades de una empresa existe una amplia variedad de inventarios, de los cuales definiremos a continuación los más relevantes para el trabajo de investigación. En la Tabla II se muestran los diferentes tipos de clasificación de inventario en base al criterio que se considere. Estos tipos de inventario se aplican para empresas que producen sus propios productos. Aquellas que poseen una línea de producción empezando desde la materia prima, pasando por varias etapas, hasta llegar al producto final, el cual es vendido al cliente final.

Tabla II. **Tipos de inventario según el criterio que se considere para su clasificación**

Criterio	Concepto	Tipo de Inventario
Funcional	Se considera tomando la función o naturaleza de la empresa. El inventario dependerá si es una empresa manufacturera, comercial o de servicio.	<ul style="list-style-type: none"> • Materia prima (material utilizado como punto de partida para el proceso de producción) • Productos en proceso (productos que están sin terminar) • Productos terminados (productos que están listos para la venta, envío o consumidor final).
Razones para mantenerlo	Depende del motivo por el cual se mantiene el inventario en una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Precautelativo (material o productos terminados como medida de prevención por una demanda mayor) • Transaccional u operativo (mercancía operable que dispone la empresa para funcionar y generar recursos y ganancias) • Especulativo (material o productos terminados retenido para obtener mayores ganancias debido a la variación de los precios que experimentan los productos destinados a la venta)
Duración	Su clasificación depende de la durabilidad del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Perecedero (mercancía que tiene fecha de vencimiento) • No perecedero (mercancía que no se vence)
Origen	Se considera el inventario de acuerdo a la procedencia del inventario.	<ul style="list-style-type: none"> • Importados (mercancía fabricada y proveniente del exterior del país) • Nacionales (mercancía elaborada y adquirida dentro del país)
Valor (Pareto)	Se clasifica el inventario por la forma como se establece el precio de un inventario.	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo A (Mayor valor – se mantiene pocas cantidades) • Grupo B (Valor medio – cantidades medias) • Grupo C (Bajo valor – se mantiene grandes cantidades)
Tipo de producto	Se clasifica de acuerdo a la naturaleza y rotación del inventario. Es decir, de la forma como está compuesto el inventario físicamente.	<p>Empresa licorera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Whisky • Ron • Vino • Cerveza

Fuente: Durán (2012). *Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas.*

7.1.1.1. Inventario inicial

Este inventario corresponde al que se realice al dar comienzo a las operaciones. Representa el valor de las reservas de productos en la fecha en que inició el período de contabilidad para la empresa.

Generalmente, se elabora al inicio de cada año. Montés (2014) define como “Es el inventario físico que se realiza al empezar las operaciones del período y que sirve de referencia para calcular stocks iniciales” (p. 40).

7.1.1.2. Inventario final

Contrario al inventario inicial, este tiene lugar cuando un período contable llega a su fin por fechas de cierres. Montés (2014) define este tipo de inventario como “Este inventario se realiza cuando finaliza el ejercicio económico o el período y puede ser utilizado para estipular el poder patrimonial después de efectuadas las ventas que se hayan producido en el último periodo” (p. 40).

7.1.1.3. Inventario en tránsito

Para Quintero (2011) “Representa las mercancías que están en movimiento en la cadena productiva, ya sea dentro o fuera de las instalaciones de la empresa” (p. 107). Dicho tipo de inventario ayuda a las empresas a coordinarse de mejor manera respecto a las fechas de entrega de los productos que vienen en camino. Al tener conocimiento sobre las fechas de entrega y posibles atrasos, se pueden concretar ventas con clientes dando fechas de entrega de equipos, instalación y configuración, por mencionar algunos ejemplos.

7.1.1.4. Inventario mínimo

Son las reservas o *stock* mínimo que debe ser mantenido en el inventario de la bodega o almacén. Montés (2014) lo define como “Es la cantidad mínima del inventario que tiene sentido ser mantenida en el almacén” (p. 42). Este tipo de inventario ayuda a una organización a poner un límite mínimo para que la producción de la empresa y su operación normal no se vea afectada por inexistencias de varios productos. Marca el límite aceptado de inventario para no tener pérdidas ni ganancias.

7.1.1.5. Inventario disponible

En este tipo de inventario se refiere a los productos que poseen una disponibilidad inmediata para la venta o para la ejecución de tareas de la empresa. Montés (2014) ayuda definiéndolo como “Es aquel en que los productos se encuentran disponibles para la producción o venta” (p. 42).

7.1.1.6. Inventario en línea

Este inventario ayuda a la empresa a que los clientes puedan acceder a él de forma que visualicen un catálogo sabiendo también qué productos están disponibles para entrega inmediata, cuales se encuentran agotados y cuáles están próximos a venir. Si la empresa así lo desea, puede mostrar el precio de venta para los productos. Montés (2014) provee la siguiente definición “Es aquel que está esperando ser procesado en línea de producción” (p. 42).

7.1.1.7. Invenario físico

Es el inventario real. Según Cruz (2017) “consiste en cuantas las unidades de existencias que la empresa tiene en su almacén” (p. 6).

Figura 2. **Inventario físico por código de barras**



Fuente: Cruz (2017). *Gestión de inventarios*.

Para acarrear control de inventario físico de una buena manera es primordial efectuar inspecciones y revisiones que impacten de forma positiva la agilización en el proceso de ubicación y registro datos, existencias reales del inventario.

7.1.1.8. Inventario de seguridad

Este tipo de inventario es utilizado para imposibilitar la pausa en el abastecimiento que puede tener su causa en demoras de entrega de productos, un aumento inesperado en la demanda o situaciones de fuerza mayor no

consideradas. Su importancia va de la mano con el nivel y la calidad de servicio brindada por la empresa, la inseguridad de picos en la demanda y la diversificación de los retrasos en las entregas.

Según Parada (2006) “se define como la suma del costo de faltante (pedido) y el costo de mantener un inventario” (p. 7).

7.1.1.9. Stock

En este concepto nos referimos a la cantidad de productos que posee una empresa en cierto momento puntual para el cumplimiento de compras o requisiciones. Según Cruz (2017) significa “Los bienes y servicios de la empresa que necesitan ser almacenados para su posterior venta o incorporación al proceso de fabricación...” (p. 5).

7.1.1.10. Existencias

En los inventarios, las existencias son registros de los productos, bienes o servicios del inventario de una empresa. En estos registros se incluyen bienes, insumos y productos disponibles. Cruz (2017) da la siguiente definición “Las existencias forman parte del *stock* de la empresa y pueden clasificarse según varios criterios dentro de los cuáles el más común es el criterio contable” (p. 5).

7.1.2. Métodos de costeo de inventario

El grado de repercusión al realizar un control de inventario eficaz se centra en poseer una administración conveniente ayudando a brindar una mejor asistencia al cliente final logrando inspeccionar aquellos pedidos con retraso o

carencias de productos para su venta. Asimismo, un buen inventario representa una buena contabilidad de los mismos.

La valuación de inventarios es un asunto de selección y aplicación a una base específica para estimar en costos los inventarios en métodos económicos. Se detallarán tres metodologías de valuación para los inventarios utilizados comúnmente en empresas.

Para Aguirre (2004) significa: “determinar de una manera razonable los costos incurridos en la fabricación de los productos o bienes para la venta” (p. 22).

7.1.2.1. Método PEPS

Esta metodología reside en despachar de bodega a los productos de primera obtención, es decir, los que se compraron primero, permaneciendo en la bodega los productos comprados de forma reciente o de último. Su principal característica es que los productos que permanezcan como existencia al final, se valorarán a los costos más recientes.

Este método se caracteriza por que lo primero que se compra para abastecer es lo primero que sale. Su apreciación se adecúa a la situación actual del mercado, basándose en una estimación de costos más nuevos. Fuertes (2019) lo define como: “la entidad considera que los primeros bienes vendidos son los más antiguos, por lo que el inventario inicial es lo primero en reconocerse como resultado del periodo” (p. 111).

7.1.2.2. Método UEPS

Consiste en despachar de bodega aquella mercancía que entró de último al inventario dejando al final aquella que entró de primero. Este movimiento se hace manteniendo el costo de los productos. Por lo que, usando este método, será natural observar que la mercancía que ingresa de último tiene un costo superior al que ingresó primero. Fuertes (2019) lo define como: “mejora la comparabilidad entre entidades que utilicen el método de ultima entrada primera salida y el método de primera entrada primera salida” (p. 109).

Este método lo utilizan aquellas empresas que no manejan fecha de caducidad en sus productos que, por el modo de colocación del inventario dentro de la bodega, la primera mercancía que ha entrado queda debajo o hasta adentro de la última en llegar por lo que la practicidad se utiliza en este método.

Contempla, además, aquellos productos o mercancía que tiene un ingreso de último es lo primero que se despacha. Tiene la ventaja en que el inventario de la empresa que maneje este método conserva un valor estable cuando ocurra un alza en los precios.

7.1.2.3. Método promedio ponderado

Dicho método permite tener un control de ingresos y egresos de los productos, artículos o mercaderías; estos movimientos pueden ser anotados en un libro de registros o en un fichero de movimientos en bodega. De esta forma se logra una gestión de inventario eficaz y eficiente.

Para esta metodología, podemos calcular ponderando o promediando los precios con los productos comprados que ingresan al inventario y luego se divide los ingresos totales entre el total de las unidades. Fuertes (2015) explica que: “calcula el costo de ventas y el inventario final considerando el promedio ponderado por unidad incurrido por la entidad” (p. 58).

7.1.3. Costos de inventario

Existen diversos costos de inventario, los cuales se detallarán a continuación para una explicación más profunda.

7.1.3.1. Costo por manejo de inventario

Durán (2012) señala que “están representados por todos los costos que involucra mantener la existencia de un artículo de inventario durante un período específico. Este costo incluye los costos de almacenaje, costos de seguro e impuestos, costos de pérdida y costo de oportunidad del capital invertido” (p. 64). Dentro de este costo está el mantenimiento debido al equipo de almacenamiento, movimientos entre edificios, costo de espacio ocupado, depreciación de productos, rentas, impuestos, seguros, riesgos, deterioro, desperdicios, entre otros.

7.1.3.2. Costo por pedido e inexistencia

Durán (2012) establece que:

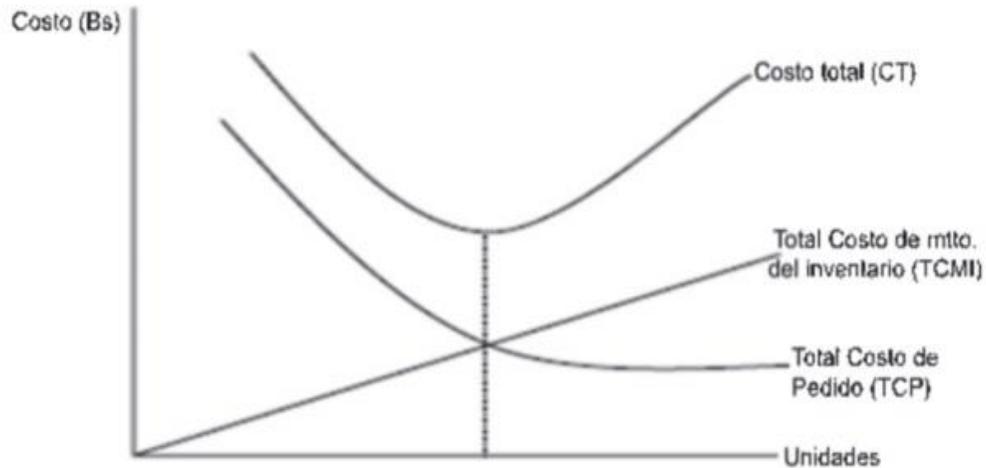
Están relacionados con los costos administrativos necesarios en la solicitud de los pedidos de inventarios. Se involucran los costos por faltantes ocasionados por tener existencias insuficientes en el inventario; los mismos costos de reabastecimiento o de pedido y de reservas de seguridad. (p. 64)

Estos costos son una penalización que se incurre al momento de no tener suficiente mercancía cuando se necesita. Generalmente, significa costo debido a la pérdida de clientes, minimiza el prestigio y pérdida potencial de utilidad debido a las pérdidas en ventas.

7.1.3.3. Costo total

El costo total de un inventario Durán (2012) nos indica que “se define como la suma del costo de faltante (pedido) y el costo de mantener un inventario” (p. 64).

Figura 3. Tipos de costos básicos



Fuente: Gitman (1986). *Fundamentos de la administración financiera*.

7.1.4. Funciones en el control de los inventarios

La razón de la existencia de los inventarios es porque nos permite realizar funciones de compra, producción, ventas, seguimiento a equipos y suministros adquiridos. En seguimiento a esto, se explicarán algunas funciones para su control.

7.1.4.1. Parámetros económicos

Durán (2012) explica que “son costos fijos, precios de compra o de producción, el precio de venta unitario y costos del mantenimiento del inventario” (p. 73). Los parámetros que la empresa elige serán sus indicadores del buen manejo del inventario, con esto se logra un control no solamente de los productos, sino de la parte económica que la empresa dirige o invierte hacia el manejo del inventario.

7.1.4.2. Demanda

Vivir a cuenta de la demanda o solicitud que los clientes harán de los productos en una organización se pueden utilizar dos técnicas.

7.1.4.2.1. Determinista o estática

Se utiliza, según Durán (2012), cuando “se conoce con certeza la cantidad de artículos en cada período económico” (p. 73).

7.1.4.2.2. Probabilística

Para Durán (2012) se utiliza “cuando la cantidad de artículos que se requieren para un pedido económico no se conoce con certeza; se puede aproximar a la realidad mediante una probabilidad” (p. 73).

7.1.4.3. Demoras en la entrega

Durán (2012) la define como “es el tiempo que tarda entre la colocación de un pedido y la entrega del inventario solicitado” (p. 73). Las demoras en las entregas se pueden dividir en dos principales: la primera, es la demora de cara al cliente que tiene lugar cuando la empresa no cumple a cabalidad los tiempos de entrega ofrecidos. La segunda, es la demora que el proveedor conlleva de cara a la empresa, esta repercute aún más porque puede ser la causa del primer tipo de demora.

7.1.5. Reabastecimiento de bodega

El reabastecimiento en la bodega de una empresa puede ser:

7.1.5.1. Instantáneo

Es aquel que surge por compras de fuentes externas a la empresa u organización.

7.1.5.2. Uniforme

Es aquel cuando el producto, material o insumo es fabricado o producido dentro de la empresa u organización.

7.1.5.3. Abastecimiento múltiple

Es aquel cuando el sistema de inventario de una empresa comprende de varios puntos de almacenamiento.

7.1.5.4. Número de productos

Surge cuando la empresa u organización, en su sistema de inventario, posee más de un producto o artículo.

7.1.6. Técnicas del control de los inventarios

Es importante tomar consideración, al momento de decidir la técnica que controlará el inventario, el tipo de demanda de los productos de la empresa, es decir, si las solicitudes o demanda son dependientes o independientes.

Para Ríos (2004) “en los modelos de inventario se conoce la demanda en un período determinado, llamándose en este caso deterministas, o, por el contrario, si la demanda es desconocida y debe ser estimada, en cuyo caso se trabaja con cantidades posibles o probables, denominándose aleatorios o estocásticos” (p. 5).

Ríos (2004) revela que:

Los modelos de inventario se clasifican de acuerdo a si se conoce la demanda en un período determinado, llamándose en este caso deterministas, o, por el contrario, si la demanda es desconocida y debe ser estimada, en cuyo caso se trabaja con cantidades posibles o probables, denominándose aleatorios o estocásticos. (p. 6)

Weston (2006) explica que “la variación de esa demanda en el tiempo es producto del incremento o disminución de los índices de ventas, la variación estacional del patrón de demanda, así como de las variaciones globales ocasionadas por factores diversos” (p. 70).

Para calcular el nivel de *stock* de un inventario en la empresa, se debe asumir o considerar cómo medir y en qué unidades expresar y así, llevarlo a cabo. Usualmente, la media es una unidad económica. Además, no se puede referenciar a niveles de existencia altos o bajos. Según Tejero (2011) “esta apreciación depende, entre otras cosas, del volumen de ventas de la empresa” (p. 62). Por tanto, para comparar las magnitudes se establecen los siguientes parámetros:

Figura 4. **Parámetros para control de los inventarios**

$$\text{Rotación de existencias: } R = \frac{\text{Ventas Anuales al Coste}}{\text{Valor Existencias}}$$

$$\text{Rotación dinámica de existencias: } RD = \frac{4 \cdot \text{Ventas Trimestrales al Coste}}{\text{Valor Existencias}}$$

$$\text{Rotación prevista de existencias: } RP = \frac{\text{Ventas Anuales previstas}}{\text{Valor Existencias}}$$

$$\text{Semanas de venta en almacén: } SV = \frac{\text{Valor de Existencias}}{\text{Venta Semanal prevista al coste}}$$

Fuente: Higuerey (2007). *Administración de Inventario, en Finanzas, Documentos para economía y administrativas.*

Las herramientas o técnicas, que se describirán a continuación, presentan grandes beneficios para las empresas:

7.1.6.1. Método ABC

El método o sistema ABC, mejor conocido como la norma 80/20 o el principio de Pareto, es una metodología muy usada a nivel mundial, y permite seleccionar los elementos con mayor importancia dentro de un inventario definitivo. Permite definir o seleccionar aquellos productos que presentan mayor interés.

Para Salas (2011) “El sistema de clasificación ABC es un sistema de clasificación de los productos para fijarles un determinado nivel de control de existencias; para con esto reducir tiempos de control, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios” (p. 9).

Hay varios motivos que justifican la implementación del sistema ABC en muchas empresas, por ejemplo, tiempos y costos incalculables, rotación de inventarios, ahorros en control de inventarios. Las empresas que posean un alto número de productos en su inventario deben de examinar cada uno y así determinar la inversión inmediata por producto.

Muchas organizaciones poseen en sus depósitos un importe alto de productos que no comparten las mismas características los cuales, a su vez, existen de bajo costo y de muy alto costo, quienes contribuyen a la mayor inversión que tiene una organización.

La ideología en la que se basa el sistema ABC es que el costo es mayor del control de inventario que el producto que se está controlando. Los productos, entonces, según su importancia o valor se clasifican en tres partes:

7.1.6.1.1. Tipo A

Aquí yacen los artículos o productos con un valor elevado, alta inversión de inventario y nivel de utilización. Son los bienes en que la organización posee la más alta inversión, lo que representa un 10 % de los productos en bodega pero, también, significa el 80 % de lo invertido. Dichos productos son los más caros o los que poseen una alta rotación.

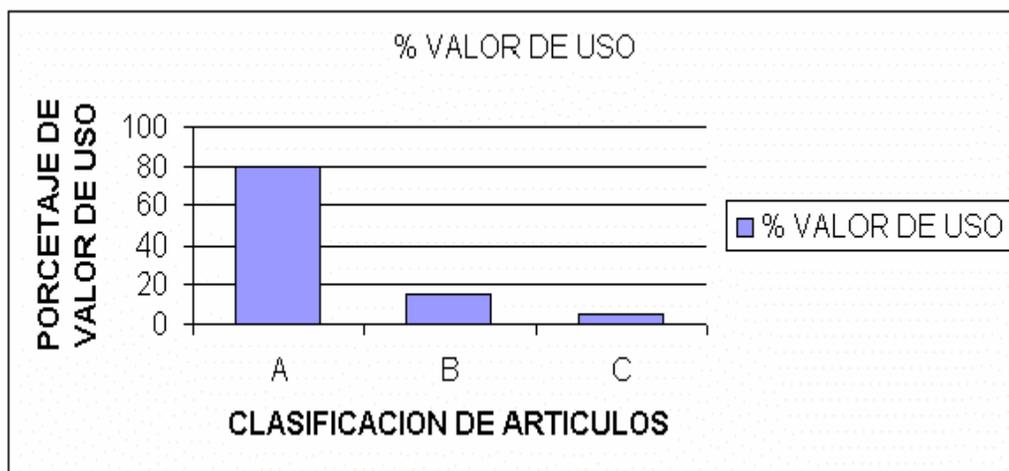
7.1.6.1.2. Tipo B

Son aquellos productos que tienen un costo y una importancia menor; por tanto, requieren menor grado de control. Estos productos les corresponde la inversión consecuente de la empresa, refiriendonos al costo. Radican en un 30 % del inventario total pero requieren solamente el 15 % en inversión.

7.1.6.1.3. Tipo C

En esta clasificación se encuentran los productos de muy bajo costo, así como su baja inversión y poca importancia para la producción de la empresa, requiriendo, unicamente, supervisión sobre el nivel de existencias. Estos productos normalmente son numerosos pero corresponden a la inversión más pequeña. Consisten en el 60 % de las existencias de inventario pero solamente requieren el 5 % de inversión que realiza la empresa.

Figura 5. Sistema ABC



Fuente: Tejero (2011). *Logística integral. La gestión operativa de la empresa.*

7.1.6.2. Justo a tiempo (JIT)

Durán (2012) indica que “permite solo tener el inventario necesario para satisfacer las necesidades inmediatas de producción. Los inventarios se abastecen y reordenan con frecuencia” (p. 67). Este sistema es útil para organizaciones que tienen una línea de producción y también para plantas de producción.

Ayuda significativamente a la cumplir a cabalidad las necesidades que presenta cada fase de una línea de producción, esto es desde la materia prima en sí hasta el elemento final que es vendido al cliente.

7.1.6.3. Cantidad económica de pedido

Durán (2012) explica que es aquel que “se encuentra cuando se logra el costo mínimo total.” Así como “una mayor o menor inversión en inventario, produce un mayor costo total; dicho metodo viene dado en univades” (p. 67). Añadiendo a la definición de este método, Higuerey (2007) indica que:

Uno de los primeros análisis científicos existentes sobre la administración y gestión de los inventarios consistió en el estudio y desarrollo del modelo de tamaño del lote económico realizado por Harris en 1913, quien desarrolló una fórmula matemática para decidir la cantidad de *stock* a pedir en función de los costes de mantenimiento y reposición. (p. 7)

Dicho metodo es un modelo básico que acumula las primordiales particularidades que establecen la estructura de un sistema de inventario de demanda constante. Esto es la base que compone los modelos para un control

de los inventarios en las organizaciones que fueron desarrollados posteriormente. Este modelo contiene las siguientes hipótesis:

- La demanda es notable e invariable, solicitando una segura cuantía de productos.
- La cantidad de productos a pedir no está ligada al tamaño y no tiene limitaciones por números enteros.
- Los costos son y serán constantes, es decir, no variarán respecto al tiempo.
- Los costos de mantenimiento son constantes por unidad almacenada.
- Los costos de reposición de productos no son directamente proporcionales a la cantidad de productos a reponer.
- Las reposiciones serán inmediatas, es decir, el tiempo en que se repondrá tiende a cero. Se pretende que todo el pedido se entregue al mismo tiempo.
- La posibilidad de que exista insuficiencia de productos de inventario y disponibles para satisfacer la demanda es casi nula.

7.1.6.4. Punto de reorden

Para Duran (2012) “considera que los pedidos son recibidos cuando el nivel de inventario llega a cero. Se emplea también con inventario de seguridad” (p. 67).

Desde un punto de vista matemático, el punto de reorden del pedido es igual a la esperanza matemática de la demanda durante su reposición. Este modelo reside en establecer indicadores o parámetros máximos y mínimos en un inventario estableciendo fases consolidadas para la validación de dichos

indicadores determinados. El inventario, por tanto, y bajo este modelo, se revisa únicamente en estas ocasiones.

Solamente en situaciones especiales o muy puntuales se situarán solicitudes fuera de fecha de validación cuando por, alguna demanda irregularmente excesiva, la disponibilidad de productos en bodega llegue al nivel mínimo establecido antes del período de revisión.

Por ello, debe de existir un equilibrio entre en el control de los inventarios y la requisición de compras. Con esto, se garantiza una distribución adecuada en los tiempos de entrega y recepción de cara al cliente final. Por tanto, es importante la visualización y tiempos de abastecimiento de los productos, materiales e insumos que ingresan al inventario.

7.1.6.4.1. Planeación de requerimiento de materiales

Durán (2012) considera que “es empleado cuando el departamento de producción e inventario crean sistemas de inventario o programas de producción de los tipos de inventarios de demanda derivada” (p. 67). La planeación de los requerimientos o requisiciones de materiales, productos o insumos tiene una parte importante en el control de los inventarios, ya que son el motor de producción de una empresa u organización.

7.1.6.4.2. Sistema de inventario periódico

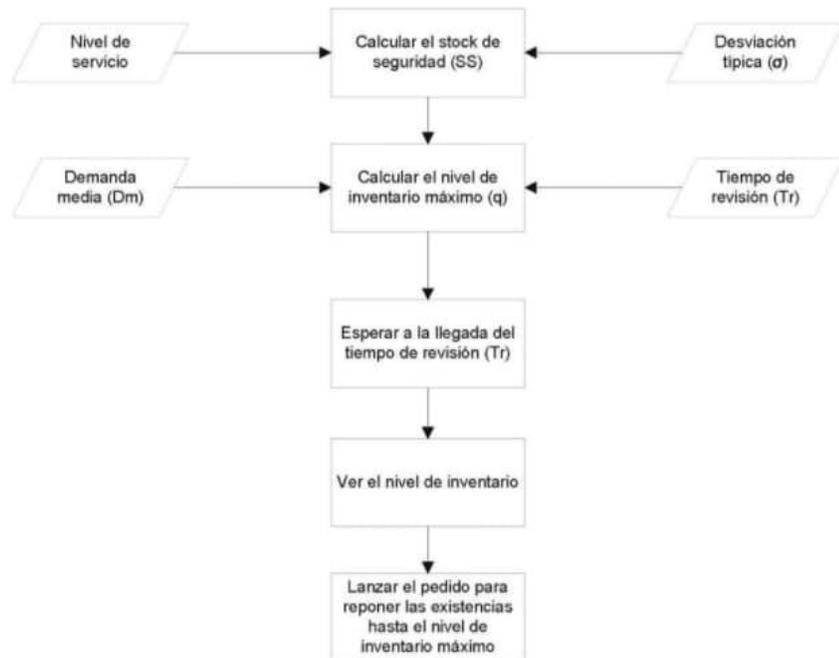
En este sistema, la empresa no posee un control o registro continuo del *stock* en bodega sino que realiza conteos de las existencias disponibles al final un período contable plasmando los resultados en los reportes económicos.

González (2002) menciona algunas características: “Es costoso en cuanto se hace necesario paralizar la actividad de la empresa para llevar a cabo el recuento físico de la mercancía lo que implica un importante despilfarro de recursos” (p. 88).

Asimismo, González (2002) extiende las características: “No se sabe con exactitud el volumen de existencias en cada momento y por tanto no permite llevar a cabo un seguimiento adecuado ni una correcta política de productos (mermas, roturas, rotaciones, rentabilidades, etc.)” (p. 88).

Adicional, a esto, se incluye una imagen del esquema primordial del sistema de inventarios periódico.

Figura 6. Sistema de inventario periódico



Fuente: Cruelles (2012). *Stocks, procesos y dirección de operaciones: Conoce y Gestiona tu fábrica*.

7.1.6.4.3. Sistema de inventario permanente

En este sistema, la empresa puede mantener una exploración continua de las existencias, así como los costos y ganancias de productos adquiridos y vendidos. Gonzáles (2002) explica algunas ventajas de este método, respecto al sistema periódico:

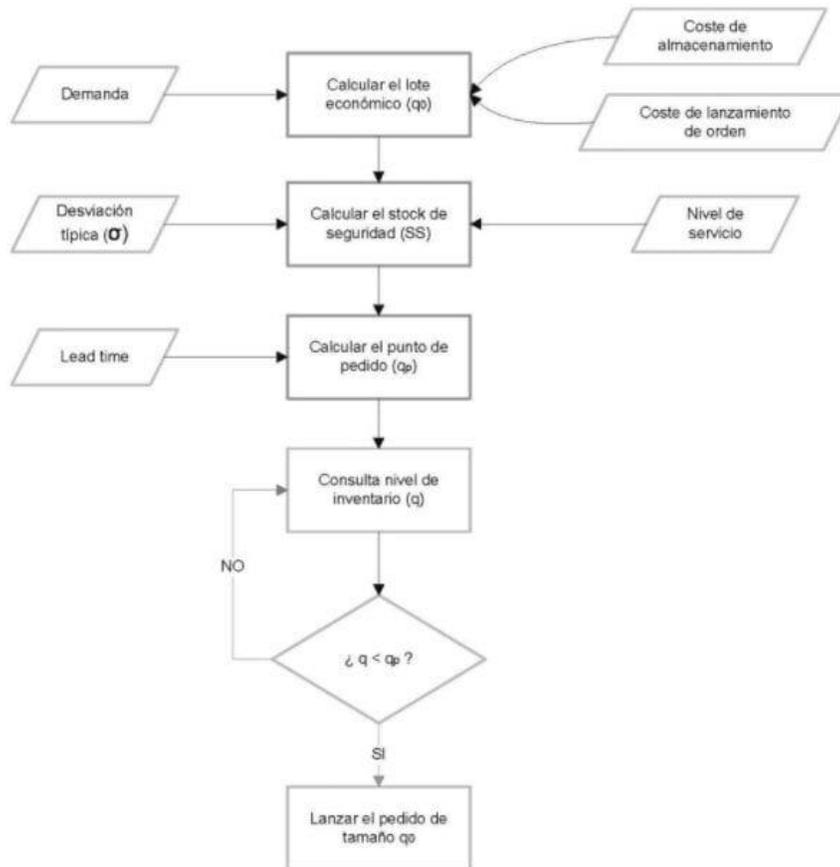
- Permite un mejor control de los artículos y la aplicación de técnicas de productos al poseer una información en tiempo real de los niveles de

inventarios, rotaciones, evolución de precios, etc. Por tanto, mejora la toma de decisiones.

- Facilita el recuento físico en el caso de que esto sea necesario para llevar a cabo una verificación del inventario.
 - Permite reducir costes y ofrecer un mejor servicio a los clientes, etc.
- (p. 89)

Además se detalla el esquema básico de los sistemas de inventario permanentes:

Figura 7. Sistema de inventario permanente



Fuente: Cruelles (2012). *Stocks, procesos y dirección de operaciones: Conoce y Gestiona tu fábrica.*

7.2. Pronósticos

Un pronóstico es una estimación de demanda de productos o mercancías, la cual proviene de un estudio de mercado realizado por personas especialistas en una organización en donde se realiza dicho estudio. Dicho estudio se realiza por la clase de productos, la cantidad requerida de los productos con el fin de estimar la capacidad empresarial para instalar, producir o proveer.

Es importante resaltar que durante el proceso de pronóstico se establecerán los niveles de producción de la empresa respecto al tiempo, es decir, se pueden realizar pronósticos a corto, mediano y largo plazo dando lugar a revisiones de procesos de planeación del departamento técnico para dichos tiempos. Con esto se refiere al mantenimiento de inventario de insumos y repuestos, así como la productividad medida en un estudio minimizando tiempos de ocio del sistema operativo.

7.2.1. Tipos de pronósticos

Los pronósticos se puede clasificar en cuatro diferentes tipos: cualitativos, cuantitativos, relaciones causales y simulación. Las técnicas cualitativas son de carácter subjetivo y se fundamentan en estimaciones y opiniones. Las técnicas cuantitativas se basan en el uso de datos relacionados a la demanda histórica para realizar pronósticos.

Las relaciones causales suponen que la demanda se relaciona con uno o más factores inferiores del ambiente. Los modelos de simulación permiten a la persona que realiza los pronósticos transitar una progresión de suposiciones sobre la condición del pronóstico.

7.2.1.1. Error de pronóstico

Los pronosticos tienden a no ser exactos siempre, continen margen de error. Dichos errores se clasifican como:

7.2.1.2. Errores de sesgo

Krajewski (2000) los define como “el resultado de equivocaciones sistemáticas, por lo cual se observa que el pronóstico siempre es demasiado alto o siempre es demasiado bajo” (p. 518).

7.2.1.3. Errores aleatorios

Krajewski (2000) indica que “es el resultado de factores imprevisibles que obligan al pronóstico a desviarse de la demanda real” (p. 518).

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTAS DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

HIPÓTESIS

RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes de la empresa

1.1.1 Historia

1.1.2 Organigrama

1.1.3 Misión

1.1.4 Visión

1.1.5 Objetivos

1.1.6 Ubicación

1.2 Situación actual de la empresa

1.2.1 Productos que comercializa

1.2.2 Control actual de inventario

1.2.3 Condición actual

1.2.3.1 Puntos de venta y clientes

1.2.3.2 Proveedores

1.2.3.3 Proceso de compra

- 1.2.3.4 Proceso de venta
 - 1.2.3.5 Infraestructura de bodega
 - 1.2.4 Inventario obsoleto
 - 1.2.5 Productos agotados
 - 1.2.6 Costos de almacenaje
 - 1.2.7 Manejo de inventario por costos
 - 1.2.8 Reporte de existencias
- 2 MARCO TEÓRICO
- 2.1 Inventarios
 - 2.1.1 Definición de inventario
 - 2.1.2 Tipos de inventarios
 - 2.1.3 Métodos de costeo de inventario
 - 2.1.3.1 Método PEPS (primeras entradas, primeras salidas)
 - 2.1.3.2 Método UEPS (últimas entradas, primeras salidas)
 - 2.1.3.3 Método promedio ponderado
 - 2.1.4. Costos de inventario
 - 2.1.4.1. Costo por manejo de inventario
 - 2.1.4.2. Costo por pedido e inexistencia
 - 2.1.5. Control interno
 - 2.1.5.1. Definición
 - 2.1.5.2. Funciones del control de inventarios
 - 2.1.6. Técnicas para el control de inventarios
 - 2.1.6.1. Método ABC
 - 2.1.6.2. Justo a tiempo (JIT)
 - 2.1.6.3. Cantidad económica de pedido
 - 2.1.6.4. Punto de reorden
 - 2.2. Pronósticos

2.2.1. Definición de pronóstico

2.2.2. Error de pronóstico

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, un alcance explicativo y un diseño no experimental. Los cuales se detallan a continuación.

9.1. Características del estudio

El enfoque del estudio propuesto es cuantitativo ya que busca profundizar en resultados de mejora del movimiento y almacenamiento de los productos, y del flujo de información y recursos, utilizando históricos mediante un proceso probatorio. El estudio realiza una recopilación de información y datos históricos aplicando métodos de análisis cuantitativos para realizar una interpretación de los mismos.

El alcance es descriptivo debido a que se describirán las causas y efectos del control actual de inventario de la empresa, sus características, sus ventajas y desventajas, limitaciones y facilidades que brinda al personal. Se recolectarán datos sobre la rotación de productos, compra de productos, precios especiales, tiempos de entrega, tiempo de importación, condiciones de importaciones, entre otros.

El diseño adoptado es no experimental ya que no se realizarán manipulación de las variables, sino que se estudiarán en diferentes sistemas de gestión de inventario. Las variables no modificarán su esencia sino que la forma en que se analicen y comporten con un sistema de gestión de inventario es lo que se detallará.

9.2. Unidades de análisis

El estudio será sobre el proceso de inventario actual y cómo implementar un plan de mejora, determinando las causas actuales que afectan la operación diaria de la empresa al no tener un sistema de control de inventarios confiable versus una propuesta de implementación de un sistema de control de inventario que ayude a visualizar información pertinente y necesaria sobre los productos, rotación y disponibilidad de los mismos, precios, demandas actuales y proyecciones.

9.3. Variables

Las variables en estudio se describen a continuación:

Tabla III. **Variables**

Variable	Definición Teórica	Definición operativa
Rotación de productos	Ubicación adecuada en bodega teniendo en cuenta su importancia y demanda en el mercado	Ingresos, salidas, ventas y compras de productos. Su unidad de medida serán en unidades y metros, dependiendo de los productos. Se analizará de forma semestral.
Exceso de existencias	Se presenta cuando el nivel de productos que están en poder de	Productos en <i>backorder</i> , productos en <i>stock</i> para disponibilidad

Continuación de la Tabla III.

	una empresa supera excesivamente los índices de demanda.	inmediata. Se medirán en unidades y metros, según el tipo de productos. Se analizarán de forma mensual.
Falta de existencias	Se presenta cuando el nivel de productos que están en poder de una empresa carece excesivamente de los índices de demanda.	Productos en backorder, productos en stock para disponibilidad inmediata. Se medirán en unidades y metros, según el tipo de productos. Se analizarán de forma mensual.
Problemas de almacenamiento con productos de muy baja rotación	Productos ocupan espacio en bodega impidiendo la composición ordenada y correcta de otros productos.	Costos por almacenamiento. Su unidad de medida será un valor monetario en quetzales (Q.). Se analizará de forma semestral.
Demanda	Peticiones futuras y disponibilidad de productos	Variación conforme al entorno social y volumen de pedido de productos. Sus unidades de medida

Continuación de Tabla III.

		serán en unidades, metros y monetario (Q.). Se analizará de forma trimestral.
Tiempo	Tiempo en que tarda el producto en llegar a la empresa y luego al cliente final.	Tiempos de entrega del proveedor, tiempo de realización de pedido y tiempo de recepción en la empresa. Su unidad de medida será en días, y se analizará de forma mensual.
Costos	Gastos de adquisición de productos, almacenamiento de productos, demanda no cubierta,	Instalaciones con espacio disponible, transporte de productos, impuestos, sobrecoste por disponibilidad inmediata, entregas urgentes. Su unidad de medida será monetaria (Q.). Se analizará de forma semestral.

Fuente: elaboración propia.

9.4. Fases

Se detalla a continuación las fases de la metodología para el trabajo de investigación:

9.4.1. Fase 1

Se identificará el método actual de inventario en la empresa, clasificando los productos por su rotación y costo en un período de un mes.

9.4.2. Fase 2

Se determinará la demanda de los productos inventariados en la bodega de la empresa calculando el pronóstico mensual de compras de productos, basados en históricos. Después de esto, se realizarán entrevistas a las partes interesadas y correspondientes sobre el tipo de información que desean visualizar sobre un producto en específico en el sistema de inventario. Con esto se comparará el método actual con el método propuesto.

9.4.3. Fase 3

Se realizará la implementación del método propuesto modificando o flexibilizando su funcionamiento con base en situaciones puntuales que surjan en el proceso de implementación que no se consideraron en los alcances iniciales.

9.4.4. Fase 4

Se realizará un análisis comparativo del antes y después de la implementación del método propuesto que tendrá retroalimentación de parte de

los usuarios modificando así, la implementación de acuerdo con dichas críticas constructivas. Se tendrá una mejora continua.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

En relación con las técnicas de análisis que se aplicarán, se llevará a cabo una observación directa al momento de identificar el proceso del método actual de sistema de inventario que posee la empresa. Además se analizarán los registros de movimientos de productos en bodega en búsqueda de información útil para el desarrollo de la investigación.

10.1. Técnicas de análisis de información

Para la observación de datos se cuentan con diversas herramientas estadísticas como las siguientes:

- Diagrama de barras: son gráficos de distribuciones de frecuencias. Con este tipo de herramienta se analizarán los datos recabados de las encuestas.
- Diagramas de dispersión: son aquellos que representarán la información obtenida mediante la observación directa del método de inventario. Permitirá visualizar tendencias de costos, compras y ventas de los productos en las variaciones de los mismos según su rotación.
- Diagramas de decisión: son aquellos nos darán un panorama sobre las posibles alternativas a considerar en dado caso se implemente totalmente la propuesta, no se implemente en absoluto, se implemente de forma temporal o se implemente solamente matices o un porcentaje para mejorar la funcionalidad del inventario.

10.2. Técnicas cualitativas

Se realizará la recolección de información no numérica. Dicha información será interpretada y analizada para el fin de este trabajo.

- Investigación documental: se obtendrá información teórica que se utilizará como fuente de consulta, referencia y aplicación durante el trabajo de investigación. Se consultarán temas relacionados a inventarios, gestión de inventarios, pronósticos, demandas, entre otros.

10.3. Técnicas de recopilación de datos

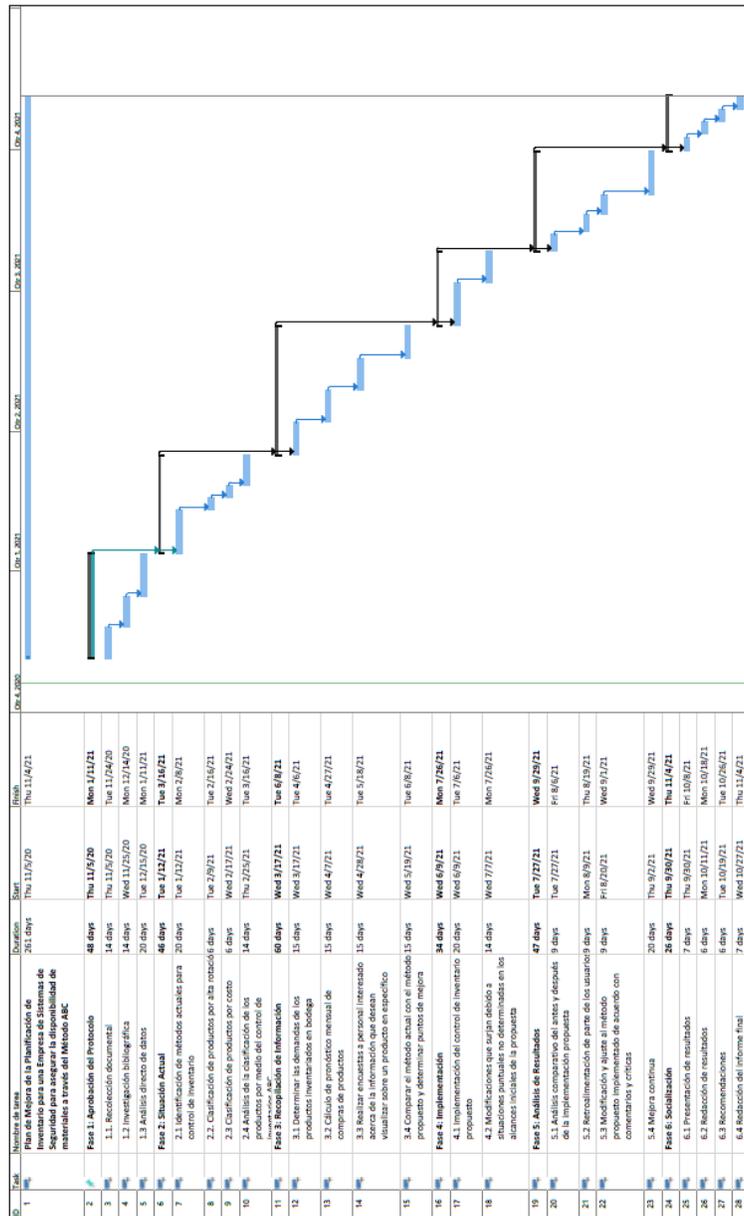
Se recolectarán datos para obtener un panorama completo del nuevo sistema a implementar para analizar el comportamiento antes y después del sistema de inventario.

- Observaciones: esta técnica permitirá visualizar la forma en que se desarrolla el día a día en el inventario de la bodega. Se identificará los procesos actuales, cuellos de botella, procesos burocráticos. Definir variaciones de los procesos definiendo la causa. La información recabada será tabulada para interpretación futura.
- Encuestas: dicha técnica consistirá en realizar preguntas al personal que labora dentro de las instalaciones, sobre todo a aquellas que su trabajo depende, de forma directa o indirecta, del inventario.
- Entrevistas: serán conversaciones estructuradas con el fin de recopilar información necesaria sobre el funcionamiento del sistema de inventario actual, como afecta la operación diaria de la empresa, influencia de procesos administrativos, situaciones de emergencia, errores en compra, errores en ingresos, errores en despachos.

- Registros: se realizarán consultas y recopilación de datos históricos sobre la compra y venta de los productos que la empresa maneja para trazar una tendencia y contribuir con las fases de implementación y logro de objetivos propuestos.

11. CRONOGRAMA

Figura 8. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DE ESTUDIO

El estudio de investigación planteado es factible ya que la empresa autoriza la realización del mismo, brindando apoyo en los siguientes recursos:

12.1. Recursos necesarios

Para que la investigación sea realizada, primero, se gestiona la autorización de la empresa, la cual proporciona los siguientes recursos:

- Humanos: disposición del personal de bodega y administrativo para compartir información básica para la realización del trabajo de investigación.
- Tecnológico: acceso a internet
- Informativo: acceso a la información de inventario, históricos y productos que la empresa posee y maneja, tomando en cuenta la confidencialidad de la misma.
- Infraestructura y equipo: facilitarán la utilización de la infraestructura necesarios para llevar a cabo la investigación.

El recurso financiero será aportado directamente por el investigador. A continuación se detalla una tabla explicando los gastos, con cantidades tentativas y proyectadas, que se consumirán durante el transcurso de la investigación:

Tabla IV. Presupuesto

No.	Recurso	Descripción del gasto	Cantidad	Porcentaje
1	Humano	Tiempo propio de inversión	Q.7,000.00	64.30 %
2	Humano	Asesor	--	0 %
3	Material	Papelería y útiles	Q.1,000.00	9.19 %
4	Transporte	Combustible y depreciación del vehículo	Q.1,000.00	9.19 %
5	Alimentación	Alimentación	Q.1,000.00	9.19 %
6	Tecnológico	Internet	Q.385.00	3.54 %
7	Varios	Imprevistos (5 %)	Q.500.00	4.59 %
	Totales		Q.10,885.00	100 %

Fuente: elaboración propia.

13. REFERENCIAS

1. Aguirre J., (2004). Sistema de costeo: La asignación del costo total a productos y servicios. Primera edición. Editorial: *Colección Estudios de Contaduría*. 1-276. Colombia. Recuperado de https://books.google.com.gt/books/?hl=es&lr=&id=RI2PObBxzqIC&oi=fnd&pg=A21&dq=costeo+de+inventarios&ots=tj2jDK8Thi&sig=69CyUjYUImvSo60MTE7E9fP_00&redir_esc=y#v=onepage&q=costeo%20de%20inventarios&f=false
2. Apunte R., (2016). Diseño y aplicación de sistema de gestión en Inventarios en empresa ecuatoriana. *Ciencias Holguín*. 22(3). 1-14. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181546432006>
3. Barbá G. (2012). Logística y Distribución Física Internacional. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*. 1(1). 1-186. Recuperado de https://www.academia.edu/26447672/LOG%C3%8DSTICA_Y_DISTRIBUCI%C3%93N_F%C3%8DSICA_INTERNACIONAL
4. Besterfield D., (2009). Control de Calidad. Octava edición. Editorial: *PEARSON Educación*. 1-554. México. Recuperado de <http://190.57.147.202:90/xmlui/bitstream/handle/123456789/528/Control%20de%20Calidad%20H.%20Besterfield.pdf?sequence=1>

5. Bustos C., (2007). El MRP En la gestión de inventarios. *Visión Gerencial*. 1(1). 5-17. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545875010>
6. Cruelles, J., (2012). Stocks, procesos y dirección de operaciones: Conoce y Gestiona tu fábrica. Primera edición. Editorial: S.A. *Marcombo*. 1-372. Panamá.
7. Cruz A., (2017). *Gestión de inventarios*. Primera edición. Editorial: *ic editorial*. 1-320. España.
8. Durán Y., (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*. 1(1). 55-78. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892008>
9. Fuertes J., (2019). Aplicación de la reserva UEPS para el análisis y comparabilidad de estados financieros. *Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas*. 20(1). 109-115. Recuperado de http://www.elcriterio.com/revista/contenidos_20/vol20_2019_8.pdf
10. Fuertes J., (2015). Métodos, técnicas y sistemas de valuación de inventarios. Un enfoque global. *Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas*. 14(1). 48-65. Recuperado de http://www.elcriterio.com/revista/contenidos_14/4%20JoseFuertesMetodos-tecnicas_inventario.pdf

11. Gitman, L. (1986). Fundamentos de la administración financiera. Decimosegunda edición. Editorial: *PEARSON Educación*. 1-720. México. Recuperado de https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/principios-adm-finan-12edi-gitman.pdf
12. González J., (2002). Control y gestión del área comercial y de producción de la PYME. Primera edición. Editorial: *NETBIBLO*. 1-434. España. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=CyBaC-1SuRMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
13. Higuerey G., (2007). Administración de Inventario, en Finanzas, Documentos para economía y administrativas. Primera edición. Editorial: *Villa Universitaria, Universidad de los Andes*. 2-16. Panamá. Recuperado de <https://docplayer.es/16164305-Administracion-de-inventario-indice-formas-de-calculo-del-lote-economico-16-prof-angel-higuerey-gomez-villa-universitaria-enero-2007.html>
14. Krajewski L., (2000). Administración de operaciones: estrategia y análisis. Quinta Edición. Editorial: *PEARSON Educación*. 1-928. México. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=B6LAqCoPSeoC&pg=PA518&dq=error+de+pronostico&hl=s419&a=X&ved=2ahUKEwiPst75mpzsAhWkrVkkHRbwDJIQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q&f=false>

15. López I., (2013). Auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios en empresas. *Ingeniería Industrial*. 24(1). 108-118.
Recuperado de
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433593011>
16. López I., (2014). Problemas de codificación de productos que afectan la gestión de inventarios: Caso de estudio en empresas cubanas. *DYNA*. 81(187). 64-72. Recuperado de
<http://www.scielo.org.co/pdfdyna/v81n187/v81n187a07.pdf>
17. López I., (2012). Situación de la gestión de inventarios en Cuba. *Ingeniería Industrial*. 33(3). 317-330. Recuperado de
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433581011>
18. Montes J., (2014) Gestión de Inventarios. Quinta edición. Editorial: *ELEARNING S.L.* 1-231. España. Recuperado de
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DHpXDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=tipos+de+inventarios&ots=my4ZQhMpwP&sig=Ew6azGpz6g14dlzmQt4tqza9sTM#v=onepage&q=tipos%20de%20inventarios&f=false>
19. Mosquera A., (2016). El método promedio ponderado como herramienta para el control de inventarios registrados en la tarjeta kárdex y libro diario. Unidad Académica de Ciencias Empresariales. 1(1). 1-28.
Recuperado de
<http://186.3.32.121/bitstream/48000/7977/1/ECUACE-2016-AE-CD00088.pdf>

20. Quintero R., (2011). Gestión de inventarios en la industria avícola zuliana. Caso de avícola La Rosita. *Agroalimentaria*. 17(32). 99-112.
Recuperado de
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199218360008>
21. Rios, S., (2004). Investigación Operativa. Modelos deterministas y estocásticos. Primera edición. Editorial: *Centro de Estudios Ramón Areces S.A.* 1-552. España.
22. Salas H., (2011). Inventarios. Primera edición. Editorial: *ECOE Ediciones*. 1-150. Colombia. Recuperado de:
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2q5JDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT24&dq=inventarios&ots=liMU9RRxj5&sig=lvmbJERMiMt1i2ymmaEEtvvtdVU#v=onepage&q&f=false>
23. Tejero J., (2011). Logística integral. La gestión operativa de la empresa. Tercera edición. Editorial: *ESIC*. 1-291. España. Recuperado de
https://books.google.com.co/books?id=a4Tq_7Pmc04C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false
24. WESTON, T., (2006). *Fundamentos de Administración Financiera*. Décima edición. México: McGraw Hill.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Matriz de coherencia**

Problemas	Objetivos	Metodología	Resultados Esperados
<p>Pregunta General ¿De qué manera se puede diseñar una planificación más eficiente del inventario, que permita un mejor control y disponibilidad de los productos cumpliendo, a su vez, con las expectativas de calidad y tiempo de los clientes?</p>	<p>Objetivo general: Análisis y diseño de una planificación de inventario que permita un mejor control y disponibilidad de los productos cumpliendo, a su vez, con las expectativas de calidad y tiempo de los clientes.</p>	<p>Comparar métodos de gestión de inventarios existentes y funcionales para la empresa Sistema de recolección de datos en tiempo real Salidas de producto Productos nuevos Cantidad de producto disponible Manejo de stock de seguridad</p>	<p>Se realiza una gestión adecuada que mejora el manejo de inventario de la empresa. Como consecuente, se obtiene una certeza de la cantidad de inventario necesaria para cubrir las expectativas de los clientes ofreciendo, a su vez, servicio de calidad al conocer la cantidad requerida realizando compras y pedidos oportunos y coordinando con</p>

Continuación de apéndice 1.

		<p>Sistema de máximos y mínimos</p> <p>Analizar datos históricos</p> <p>Evaluar la necesidad de aumentar el volumen de stock</p> <p>Buscar proveedores que ofrezcan reposición rápida y buenos precios</p> <p>Buscar proveedores que ofrezcan reposición rápida y buenos precios</p>	<p>los tiempos de recepción de mercadería solicitada.</p>
<p>Pregunta Auxiliar 1</p> <p>¿Cuál es el proceso actual del manejo de inventario de la empresa y sus puntos críticos?</p>	<p>Objetivo Especifico 1</p> <p>Diagnosticar el proceso actual del manejo de inventario de la empresa y definir los puntos críticos.</p>	<p>Realizar encuestas, auditorías y diagramas de flujo sobre los procesos del inventario actual de la empresa.</p>	<p>Se definen y encuentran puntos críticos y “cuellos de botella” que afectan los tiempos de pedidos, compras, ingresos y entregas de los productos que maneja</p>

Continuación de apéndice 1.

<p>Pregunta auxiliar 2 ¿Cuál será el proceso para pronosticar la demanda de productos y así evitar, a corto plazo, un desabasto o exceso de mercancía que repercuten directamente en las operaciones y ganancias de la organización?</p>	<p>Objetivo Especifico 2 Analizar y Pronosticar la demanda de forma mensual y semestral de productos evitando un desabasto o exceso de mercancía.</p>	<p>Revisión de antecedentes Estimaciones Unidades de medida Recopilación de datos Registros de ventas.</p>	<p>Se tiene un pronóstico claro sobre la demanda de los productos que la empresa maneja evitando, así, un desabasto o exceso de mercadería y, por tanto, las repercusiones a las operaciones y ganancias de la empresa disminuyen.</p>
<p>Pregunta auxiliar 3 ¿Qué criterio se podrá utilizar para clasificar los productos dentro del inventario?</p>	<p>Objetivo Especifico 3 Clasificar los productos en base al porcentaje de rotación en el inventario.</p>	<p>Clasificación por volumen o por necesidad Productos según logística. Productos según periodicidad. Productos según la forma.</p>	<p>Los equipos, insumos y accesorios son clasificados y ordenados de tal forma que se tiene una mejor perspectiva del tipo de mercadería disponible, su uso y su administración.</p>

Continuación de apéndice 1.

<p>Pregunta Auxiliar 4 ¿Cuáles son los costos del sistema de inventario para los productos?</p>	<p>Objetivo Específico 4 Definir los costos en el inventario por almacenamiento, pedido y por estar fuera de existencia</p>	<p>Análisis e implementación de los rubros que conllevan los productos en su almacenaje, pedido, e inexistencia.</p>	<p>Se establece un parámetro e indicador que permita visualizar qué productos o cuántos productos generan mayor costo.</p>
<p>Pregunta Auxiliar 5 ¿Cuál será el impacto de la implementación del nuevo proceso de gestión de inventario?</p>	<p>Objetivo Específico 5 Planteamiento y análisis del plan de mejora del proceso de gestión de inventario.</p>	<p>Realizar propuestas comparativas y flexibles de los tres métodos para definir el más adecuado a las necesidades de la empresa</p>	<p>Los métodos propuestos ofrecen propuestas de mejora en el manejo del inventario actual de la empresa repercutiendo en una evolución y mejora notable.</p>

Fuente: elaboración propia.