



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

TRABAJO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

MAGISTER EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE CADENAS DE SUMINISTRO

DISEÑAR UN SISTEMA DE INVENTARIO DINÁMICO PARA IASTB EN LA  
BODEGA DE QUITO PARA REDUCIR COSTOS.

AUTORA: Espín Zurita Jéssica Alejandra

DIRECTOR: Ing. Carlos Reyes Merino, MSc.

2021

Quito, Ecuador

## CERTIFICACIÓN

Yo, Jéssica Alejandra Espín Zurita, declaro que soy el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal. Todo los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de mi sola y exclusiva responsabilidad.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



---

Firma del graduando

Ing. Jéssica Alejandra Espín Zurita

Yo, Carlos Rubén Reyes Merino, declaro que, personalmente conozco que el graduando: Jéssica Alejandra Espín Zurita, es el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal suya.



Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS RUBEN  
REYES MERINO**

---

Firma del director del trabajo de titulación

Ing. Carlos Reyes Merino, MSc.

**DEDICATORIA**

A mi hijo Daniel Alejandro quien es el motor principal de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por guiarme y protegerme durante todo mi camino y sobre todo por dame la fortaleza para superar todos los obstáculos que se presentaron en mi vida.

A mis padres por brindarme su apoyo en cada etapa de mi vida, por ser un ejemplo a seguir, por cada palabra de apoyo, por su amor incondicional e infinito

A mi novio Carlos Andrés por brindarme su ayuda en todo momento, incluso en los momentos más difíciles de nuestras vidas, gracias por motivarme para seguir adelante, por creer en mi capacidad y alentarme para culminar mi carrera, simplemente gracias por existir.

A todas las personas que estuvieron implicadas en el desarrollo de este trabajo, quiero agradecerles de una forma muy especial a mi director de tesis y a cada uno de mis profesores que me acompañaron en toda mi carrera, por su entrega, dedicación, por el empeño y más aún por la paciencia que todos los días nos entregan en sus horas de clases.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	VII
ABSTRACT .....	VIII
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. PROPÓSITO DEL ESTUDIO.....	3
1.3. SIGNIFICANCIA DEL PROBLEMA .....	3
1.4. NATURALEZA DEL ESTUDIO .....	3
1.5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.6. OBJETIVO DEL TRABAJO .....	4
1.7. MARCO CONCEPTUAL .....	4
1.8. LIMITACIONES.....	5
1.9. DELIMITACIONES .....	5
1.10. RESUMEN .....	5
CAPÍTULO II.....	6
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	6
2.1. MARCO TEÓRICO .....	6
2.2. MARCO CONCEPTUAL .....	6
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	7
CAPÍTULO III .....	9
3. MÉTODO .....	9
3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	9
3.2. RESUMEN .....	10
CAPÍTULO IV .....	11
4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	11
DISTRIBUCIÓN FÍSICA .....	12
4.1. ....	12
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	13
CAPÍTULO V .....	21
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	21
5.1. CONCLUSIONES.....	21
5.2. RECOMENDACIONES .....	21
REFERENCIAS .....	22

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Categoría de repuestos.....	11
Tabla 2 Nivel de servicio.....	14
Tabla 3 Cantidad de productos por clase.....	15
Tabla 4 Listado de productos A.....	16
Tabla 5 Listado de productos B.....	17

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Distribución de perchas.....	12
Figura 2 Distribución de perchas por referencia .....	12
Figura 3 Clasificación de productos .....	13
Figura 4 Clasificación ABC .....	16

**RESUMEN**

Importadora Automotriz Santa Bárbara creada en el año 2007, su principal actividad es la comercialización de productos de metal-caucho para vehículos livianos, tiene alrededor de 3000 SKU los cuales se dividen por categorías. Alrededor del 96% de sus productos son colombianos y el 4% restante son importados desde la China. Importadora Automotriz Santa Bárbara cuenta con la exclusividad de 2 de sus 6 proveedores Colombianos.

IASTB cuenta no cuenta con un sistema de inventarios para el manejo de sus productos, por lo cual se ha podido detallar muchas fallas al momento de sacar un pedido, así mismo se han detectado fallas en el momento de costear un producto debido a que no se toman en cuenta algunos costos.

Este trabajo fue realizado exclusivamente en la Bodega Quito; en ésta se realizó la clasificación de productos mediante el sistema de inventarios ABC, con ello se obtuvieron datos como el nivel de inventario, rotación, costo de inventarios como los de almacenamiento, determinantes para el cálculo del nivel de servicio, objeto de estudio. Por otra parte se realizó la propuesta e implementación de un nuevo sistema de localización de productos y ubicación de perchas para la operación normal de la empresa.



**ABSTRACT**

Importadora Automotriz Santa Bárbara created in 2007, its main activity is the commercialization of metal-rubber products for light vehicles, it has around 3000 SKUs which are divided by categories. Around 96% of its products are Colombian and the remaining 4% are imported from China. Importadora Automotriz Santa Bárbara has the exclusivity of 2 of its 6 Colombian suppliers.

IASTB does not have an inventory system for the management of its products, for which it has been able to detail many failures at the time of placing an order, likewise failures have been detected at the time of paying for a product because it is not they take into account some costs.

This work was carried out exclusively at the Quito Winery; In this, the classification of products was carried out using the ABC inventory system, with this data such as the level of inventory, turnover, cost of inventories such as storage, determinants for the calculation of the level of service, object of study were obtained. On the other hand, the proposal and implementation of a new system for locating products and location of hangers for the normal operation of the company was carried out.

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

El sector automotriz es el encargado del diseño, producción y venta de automóviles, así como de sus partes y repuestos. Este sector es importante para la economía ecuatoriana pues emplea a unas 68.155 personas directa e indirectamente; solo en el año 2018 aportó cerca de 1.633 USD millones (Cremades Rocamora y Bianchi Calero, 2016). Cabe indicar que la venta de automóviles ensamblados en el Ecuador ha disminuido notablemente desde el año 2015, y sin embargo la industria automotriz juega un papel clave en el desarrollo socioeconómico del país, se puede afirmar que en la actualidad esta industria se encuentra en auge.

La industria automotriz se caracteriza por su alto grado de innovación, a nivel mundial existe una inversión de más de 84 mil millones de euros en investigación, desarrollo y producción; siendo que entre las 2500 empresas líderes en inversión en I+D, dominan tres sectores principales: productos farmacéuticos y biotecnología, producción de equipos de procesos y la industria automotriz. Hay que tener en cuenta que el ingreso fiscal de los fabricantes de automóviles es de más de 430 mil millones de euros al año en solo 26 países industrializados.

Esta industria emplea materias como son el acero, hierro, aluminio, plástico, vidrio, moquetas, textiles, chips informáticos y caucho, entre otras; también, según las estadísticas, aproximadamente la mitad del consumo mundial de petróleo y caucho se utiliza en la industria automotriz, así como una cuarta parte de la producción de vidrio, y alrededor de la sexta parte de la producción de acero según la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE, 2018).

Durante el mes de octubre de 2019, el mercado regional decreció alrededor del 7,1% en sus ventas al compararlo con octubre del año anterior a este. De la misma manera, en el período de enero a octubre del año 2019, las ventas decrecieron alrededor de 5,3% comparado con el mismo período del año 2018. Por otra parte, en ese mes, Venezuela y Colombia, reportaron un mayor crecimiento en ventas, mientras que Argentina y Chile registraron los mayores descensos, y en el caso de Ecuador se registró un decrecimiento sumamente pronunciado en la categoría de vehículos pesados (AEADE, 2019).

En el caso ecuatoriano, existen tres empresas que son las principales ensambladoras de automóviles: Motors Ómnibus BB GM-OBB [Chevrolet], AYMESA [KIA] y CIAUTO [Great Wall], todas con gran presencia en el mercado.

Dentro del sector automotriz también se encuentra el subsector de repuestos y recambios, el cual se encarga de manufacturar y distribuir las piezas de los automóviles que deben ser sustituidas por el uso o por daños producidos en accidentes; dentro de este subsector existe una diferenciación entre los repuestos originales y los repuestos genéricos.

Los repuestos originales son aquellos elaborados y distribuidos por el fabricante del vehículo y poseen el mismo nombre de la marca. En cambio, los repuestos genéricos, son aquellos fabricados por empresas independientes que producen según la ficha técnica propia de cada pieza, pero a un precio menor, ya que no se encuentra amparado por ninguna marca en particular. Los repuestos genéricos en comparación con los originales, tienen mucha más variedad en inventarios, cuentan con características propias, su durabilidad depende el modo de fabricación y bajo qué estándares lo hacen (AEADE, 2018).

Considerando la situación del sector automotriz en el Ecuador durante el año 2019, es clave contar con talleres especializados para el cambio de repuestos y mantenimiento de los vehículos ya que, como se ha expuesto, debido a la inestabilidad económica en la cual se encuentra el país, es usual que se busque alargar la vida útil de los vehículos en funcionamiento frente a la posible compra de uno nuevo. En este sentido, el subsector de los repuestos, en especial los repuestos genéricos, muestra una clara tendencia al alza, ya que la preferencia de los usuarios a prolongar la vida útil a un menor costo de los automóviles es notoria.

En este sentido, el establecimiento en el que se centra este estudio es la Importadora Automotriz Santa Bárbara [IASTB], misma que fue constituida en el año 2007 y su principal actividad es la comercialización de productos de metal-caucho. Tiene alrededor de 3000 SKU los cuales se dividen por categorías, el 96% de sus productos son importados desde Colombia y solo el 4% son importados desde China; mantiene exclusividad con 2 de sus 6 proveedores colombianos. Ante esto cabe indicar que en el Ecuador los repuestos colombianos tienen una excelente acogida ya que apenas el 0,3% de sus productos resultan defectuosos.

### **1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

La Importadora Automotriz Santa Bárbara no cuenta con un sistema de inventarios para el manejo de sus 3000 SKU; se han detectado fallas en el control de inventarios y los reabastecimientos no han sido oportunos, ocasionando problemas en el cumplimiento de pedido, por lo que se ha visto en la necesidad de

diseñar un sistema dinámico con el propósito de reducir costos de una manera óptima.

## **1.2. PROPÓSITO DEL ESTUDIO**

El presente estudio tiene un enfoque cualitativo y un propósito descriptivo; pretende diseñar un sistema de inventarios para la empresa IASTB, en un periodo de un año, con el objetivo de mejorar la planificación de inventarios a través de los siguientes puntos:

1. Situación actual de la empresa.
2. Análisis y revisión de estudios similares que aporten con la aplicación de una propuesta.
3. Determinar qué herramientas son necesarias para el planteamiento de la propuesta.
4. Propuesta de implementación del sistema de inventarios dinámico en la empresa IASTB.

## **1.3. SIGNIFICANCIA DEL PROBLEMA**

El principal objetivo de las empresas comerciales es obtener ganancias, por lo que si se llega a mantener un volumen constante en las ventas, una empresa de este tipo solo cuenta con tres opciones: aumentar los precios de sus productos, disminuir sus costos y una combinación de ambas.

Debido a que el incremento de los precios de los productos no resulta una opción práctica ya que perdería clientes por la amplia gama de productos genéricos que existe en el mercado, en la presente investigación se determinará la importancia de diseñar un sistema de inventarios para disminuir los costos relacionados a esta área de la empresa.

## **1.4. NATURALEZA DEL ESTUDIO**

La presente investigación utiliza un enfoque descriptivo como metodología cualitativa, que a través del uso de herramientas permitan diseñar un sistema de inventarios.

## **1.5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

Este estudio tiene como objetivo principal diseñar un sistema de inventarios dinámico en la bodega de Quito para reducir costos, ante esto, la interrogante principal de la investigación es: ¿Cómo se implementa un sistema de inventarios en una empresa ecuatoriana?

Además, se busca responder las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es situación actual de Importadora Automotriz Santa Bárbara?;
- b) ¿Qué estudios similares existen?;
- c) ¿Qué herramientas son las apropiadas para desarrollar un sistema de inventarios?;
- d) ¿Cómo se podría implementar un sistema de inventarios dinámicos en la IASTB?

## 1.6. OBJETIVO DEL TRABAJO

### 1.6.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de inventarios dinámico para la IASTB en la bodega de Quito con la finalidad de reducir costos.

### 1.6.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la situación actual de la Importadora Automotriz Santa Bárbara.
2. Revisar estudios similares que existen sobre la implementación de un sistema de inventarios.
3. Determinar las herramientas que son las apropiadas para el desarrollo de un sistema de inventarios.
4. Diseñar los pasos para la implementación de un sistema dinámico para la IASTB.

## 1.7. MARCO CONCEPTUAL

### 1.7.1. Definición de Términos

Por su importancia en esta investigación, se define la siguiente terminología:

- **Sistema de inventario:** Un sistema de inventarios es el conjunto de normas, métodos y procedimientos aplicados para planificar y controlar los materiales y productos que se emplean en una organización (Cruz Fernández, 2017).
- **Inventario:** De acuerdo con Coalla (2017), el inventario es el control y la verificación de materiales de una empresa, los cuales se regularizan para las cuentas contables y establecen si han existido pérdidas o beneficios. A su vez, Moya (2000) lo define como la acumulación de materiales que posteriormente serán usados para satisfacer una demanda futura.
- **Inventario de Seguridad:** De acuerdo con Ayensa (2017) este es el inventario mínimo con que debe contar una empresa para hacer frente a un

quiebre de inventario por exceso de demanda y/o retrasos en la recepción de los pedidos. Escudero (2019) lo define como el inventario de reserva para evitar la falta de existente durante un periodo de tiempo, evitando las roturas de inventario.

### **1.8. LIMITACIONES**

Esta investigación enfrenta las siguientes limitaciones:

- a) No es generalizable para todo el sector de la venta directa;
- b) Es imposible garantizar la fiabilidad de la información;
- c) No existe una estandarización en las categorías.

### **1.9. DELIMITACIONES**

Las delimitaciones de la presente investigación son:

- a) El trabajo está enfocado únicamente a la empresa “Importadora Automotriz Santa Bárbara”;
- b) Los datos cambian constantemente por lo que no se puede realizar una comparación;
- c) La información se levanta de manera mensual (ventas);
- d) Se cuenta con información de ventas, pérdidas y devoluciones.

### **1.10. RESUMEN**

Esta investigación busca diseñar un sistema de inventarios dinámico en la bodega de Quito para reducir costos en la empresa Importadora Automotriz Santa Bárbara (IASTB) en un periodo de un año. La importancia de este estudio radica en definir un método con el cual la empresa reducirá costos por el mal manejo de los inventarios; dicho proceso estará respaldado en métodos probados para diseñar un sistema que genere eficiencia y eficacia.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

Uno de los problemas más grandes que enfrentan actualmente las empresas es que gran parte del capital de trabajo se invierte en los inventarios, entendiéndose a estos como recursos ociosos temporales que generan costos por mantenerlos (Moya, 2010). Precisamente, hoy en día la adecuada administración de éstos es uno de los principales factores que establecen el desempeño de la empresa, ya que se traduce a ganancias o pérdidas en el balance general; ante ello, es de vital importancia que las empresas sean pequeñas, medianas o grandes, cuenten con un sistema óptimo a sus necesidades para manejar su inventario.

Dicho esto, el reto de administrar un inventario es sobre todo establecer cuánto y cuándo comprar, lo que implica determinar cuál es la cantidad óptima para la empresa, cada cuánto tiempo se debe colocar pedidos y cuál es el *lead time* de cada proveedor, ya que el objetivo debe ser mantener los costos bajos sin disminuir el nivel de servicio que la empresa ofrece a sus clientes (Heizer y Render, 2015). Este proceso se puede lograr con mayor agilidad con un sistema de inventarios, ya que permite mantener el control y monitoreo a tiempo real de cada producto y garantizar así el despacho completo de los pedidos.

Por su puesto, en las empresas que se dedican a la compra y venta de productos este proceso es crucial, ya que el negocio gira entorno a la disponibilidad del producto; por esto muchos gerentes denominan al inventario como el “corazón de la empresa” (Ramos y Díaz, 2016).

#### 2.2. MARCO CONCEPTUAL

Para un correcto entendimiento de la propuesta, es importante definir aquellos conceptos abordados en la investigación.

- **Inventario.** Conjunto de materiales o bienes patrimoniales que se clasifican según la categoría, familia, etc., para su posterior comercialización, además de que forman parte de los activos de una organización (Meana, 2017; Molina, 2015). Estos se pueden clasificar en materias primas, producto procesado y producto terminado (Heizer y Render, 2015).
- **Lote económico de pedido.** Es la cantidad adecuada que la empresa debe solicitar al proveedor para lograr optimizar costos (Allende Cuadrado,

2007). Con este tipo de modelo es necesario determinar la cantidad fija a pedir y el tiempo en el que se lo hará. Para facilitar el análisis se pueden evaluar si: 1) la demanda es o no uniforme; 2) cómo es el despacho por parte del proveedor; 3) el tiempo de entrega es constante; 4) todos los costos son constantes; 5) se permiten o no faltantes, de acuerdo con Caba Villalobos et al. (2013).

- **Costo de almacenaje.** Son todos los costos en los que la empresa incurre para mantener los diferentes artículos en inventario (Arenal Laza, 2020). Este costo debe considerarse en los requerimientos de los productos específicos porque no tienen relación directa con el valor del inventario (Blank y Tarquin, 2012).
- **Nivel de servicio.** Hace referencia a la satisfacción que tiene el cliente con la empresa (Arenal, 2020), tomando en cuenta además que siempre se debe contar con inventario suficiente de los productos para atender a la demanda (Krajewski y Ritzman, 2000).

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Los términos que se describen a continuación son los más utilizados en el proyecto debido a su gran importancia; estos fueron tomados de diferentes autores, que a continuación se citan:

- **Inventario.** es la verificación y control de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa (Meana Coalla , 2017). Es una relación de los bienes disponibles, clasificados según categorías y familias o por el lugar que ocupan (Arenal Laza, 2020). También se entienden como las existencias de bienes o recursos que la empresa almacena (Guerrero Salas , 2011); se define como la relación detallada, ordenada y valorada de los diferentes elementos que componen el patrimonio de una empresa en unidades económicas (Flamarique, 2018).
- **Inventario de seguridad.** Se refiere al inventario adicional agregado para satisfacer una demanda dispareja (Heizer y Render, 2015). Es el inventario que se utiliza para imprevistos, por ejemplo, aumento de la demanda de manera inesperada, retrasos en los pedidos por parte de proveedores o roturas de inventario (Meana Coalla , 2017). También se entiende como la cantidad de productos que permiten hacer frente a los aumentos de solicitudes y retrasos en los plazos de entrega (Allende Cuadrado, 2007).



- **Inventario de óptimo.** Hace referencia al volumen del inventario almacenado que permite cubrir la demanda al menor costo posible (Allende Cuadrado, 2007). Es el volumen necesario para mantener atendida la demanda al menor costo (Párraga García et al., 2014)
- **Lote económico de pedido.** Se entiende como la cantidad de artículos que se compran con el menor costo (Allende Cuadrado, 2007). Es aquella cantidad que la empresa debe pedir a sus proveedores, de forma que el costo sea el mínimo (Párraga García et al., 2014)
- **Lead time.** indica el tiempo que transcurre entre colocar y recibir una orden de compra (Heizer y Render, 2015). Es el intervalo de tiempo que tarda un pedido en llegar desde que se coloca la orden al proveedor (Sarache y Morales, 2016).
- **Nivel de servicio.** Satisfacción que proporciona la empresa a sus clientes (Arenal Laza, 2020). Es el nivel de satisfacción que siente el cliente al momento de recibir sus productos (Flamarique, 2018).
- **Costo de almacenar.** Engloba todos los costos en los que la empresa incurre para mantener los diferentes artículos en inventario (Arenal Laza, 2020). Es decir, es el costo de guardar, mantener y almacenar los diferentes productos durante un periodo de tiempo (Flamarique, 2018). También, son todos los costos asociados con: pérdida por obsolescencia, daños en los productos, robos, costo de dinero inmovilizado, de seguro, almacenaje, etc. (Serrano Cobos, 2015)

## CAPÍTULO III

### 3. MÉTODO

#### 3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo y transversal, ya que se realiza un estudio de caso orientado específicamente a la empresa IASTB, por lo tanto no se requiere aplicar un modelo experimental. Cabe indicar que la información se obtiene en conjunto con el responsable del área de bodega, con quien se recopila los datos en un intervalo de tiempo determinado; por su puesto, a ningún momento se manipula esta información por lo que el análisis de los resultados es totalmente transparente.

##### 3.1.1. Pertinencia del Diseño

Se realiza estudio de caso ya que es un diseño de investigación paralelo a los modelos cualitativos, no experimentales y experimentales, aunque algunos autores lo ubican como parte de este último, y se orienta a analizar una situación en particular para distinguir el funcionamiento de sus elementos y su interrelación (Hernández, 2018).

##### 3.1.2. Población

EL estudio se enfoca en la Importadora Automotriz Santa Bárbara (IASTB), la cual se dedica en la venta de autopartes de metal-caucho las cuales son productos genéricos.

##### 3.1.3. Localización Geográfica

IASTB cuenta con una bodega localizada en la ciudad de Quito, en la provincia de Pichincha, situada en la calle José Miguel Carrión y Av. Machala.

##### 3.1.4. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizan en el presente trabajo son:

- Archivos proporcionados por la empresa
- Programa Micro ( para la recolección de información)
- Microsoft Excel

##### 3.1.5. Procedimiento de Registros de Datos

Todos los datos proporcionados por la empresa serán almacenados en Excel y clasificados por familia de producto.

### **3.1.6. Análisis de Datos**

El análisis de los datos se va a trabajar mediante:

- Tablas
- Diagramas

### **3.1.7. Validez y Confiabilidad**

Dado que los datos son obtenidos directamente de la empresa se asume que están totalmente validados, no obstante no se puede aseverar la transparencia de los mismos.

## **3.2. RESUMEN**

Para analizar la situación de la Importadora Automotriz Santa Bárbara con relación a su inventario, se aplica una investigación cuantitativa transversal a través de un estudio de caso que permite analizar esta problemática en concreto. Para ello, se recaba información directo de la empresa por lo que se asume que esta es real y válida, sin embargo no se puede asegurar su transparencia. Finalmente, la recolección de datos se efectúa a través del programa Micro, mientras que el análisis se realiza con Microsoft Excel.

## CAPÍTULO IV

### 4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Importadora Automotriz Santa Bárbara se constituyó en el 2007 como una comercializadora de productos de metal-caucho. Durante los años ha experimentado un crecimiento paulatino lo que ha generado que actualmente cuente con 2861 SKU que se dividen en 39 categorías descritas en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Categoría de repuestos*

<b>Categoría</b>	<b># de referencias</b>
Abrazadera	22
Antiruido	73
Automático	7
Balancín	24
Brazo	93
Buje	631
Caucho	240
Cilindro	33
Clavo	17
Codo	1
Fuelle	73
Gancho	2
Graduación	83
Grifo	6
Guardapolvo	133
Horquilla	11
Kit	131
Limitador	3
Manguera	325
Media Luna	1
Mordaza	2
Muñeco	34
Pasador	32
Piñón	13
Pistón	37
Polea	3
Quemador	4
Reparación	29
Rotula	20
Servo	22
Soporte	428
Tapa	2
Terminal	229
Tope	21
Tornillo	8
Tubo	39
Tuerca	14
Válvula	4
Varilla	11
<b>TOTAL</b>	<b>2861</b>

### 4.1. DISTRIBUCIÓN FÍSICA

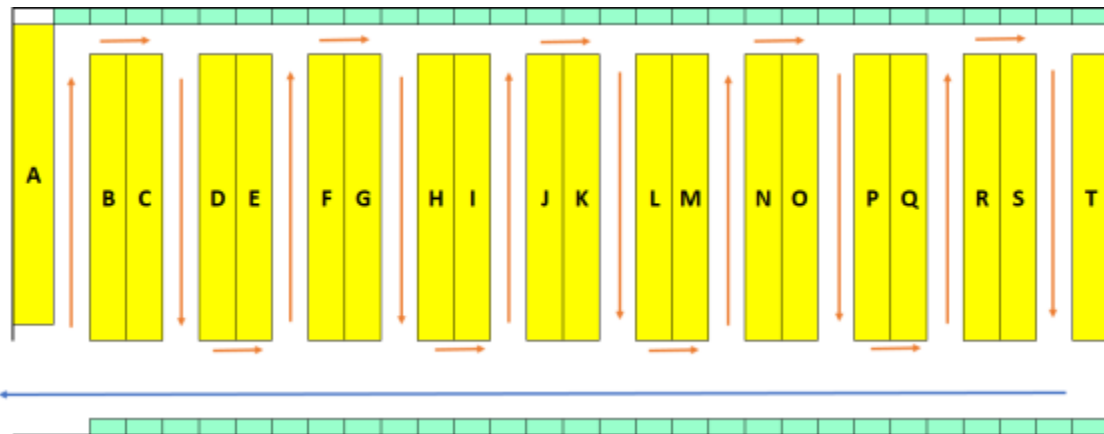
Como primer punto se realizó la distribución física de la bodega de IASTB, para lo cual se ejecutaron los siguientes pasos:

- Se ordenó mediante estanterías de 5 niveles
- Se estableció de forma alfabética y numérica todos los productos
- Se señaló todas las cajas de los productos y estanterías
- Codificación por pasillo

Lo mencionado se puede apreciar visualmente en la Figura 1 y 2.

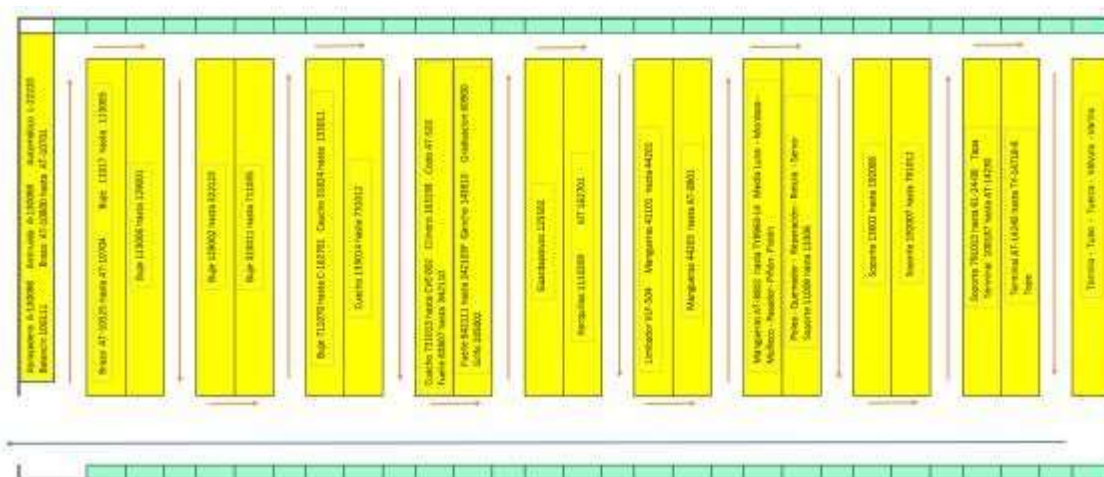
**Figura 1**

*Distribución de perchas*



**Figura 2**

*Distribución de perchas por referencia*



Al aplicar estas dos formas de distribución se logró aprovechar el espacio, reducir al mínimo la manipulación, tener mayor facilidad de acceso a los productos y mejor control de las cantidades almacenadas.

## 4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.2.1. Obtención de Datos

En conjunto con el responsable de bodega se recopilaron los datos históricos desde enero de 2019 hasta agosto de 2020, periodo en el cual se mantuvo un inventario promedio de 300 mil dólares. A raíz de este proceso se corroboró que IASTB no contaba con un adecuado manejo de su inventario pues este lo realizaban de manera manual, lo que indudablemente afecta la productividad y economía ya que se desconoce con exactitud los productos en existencia, su costo, valor de venta, etc.

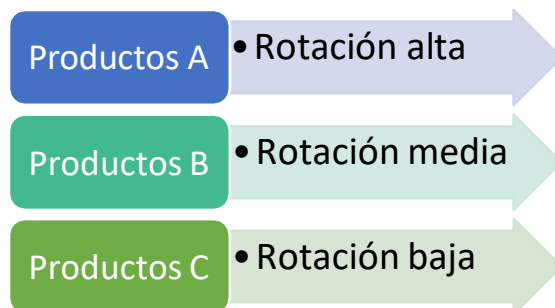
Por otro lado, también se confirmó que los pedidos de mercadería no cuentan con un proceso establecido, e inclusive hasta se los realiza al mismo proveedor varias veces por semana. En este contexto se identificó que existía mercadería que no se encontraba registrada en el sistema contable ni en los catálogos de venta, situación que por su puesto tiene una afectación en la rentabilidad de la empresa.

### 4.2.2. Métrica

Para el sistema ABC se clasificó los productos en tres categorías en base al principio de Pareto, que se muestra en la figura 3.

**Figura 3**

*Clasificación de productos*



En ese sentido, se estableció que los productos A son aquellos con una rotación sobre el 80%; los productos B tienen entre el 50% y 80% de rotación; y finalmente los productos C tienen menos del 50% de rotación.

Para calcular los productos dentro de este sistema se utilizó el siguiente proceso:

- Obtener datos de ventas (anuales)
- Ordenar datos
- Multiplicar porcentajes por el número de artículos
- Categorizar los artículos según las condiciones establecidas

Una vez obtenido estos datos se pudo determinar el inventario de seguridad, el cual permite afrontar demoras, errores en las entregas, variaciones de la demanda y retrasos en la producción.

Por otro lado, también se identificó el nivel de servicio de acuerdo los productos A y B como se indica en la Tabla 2:

**Tabla 2**

*Nivel de servicio*

Producto	Nivel de servicio	Z
A	90%	1.28
B	80%	0,84

En base a esta información, se determinó que en los productos A, el cumplimiento puede ser del 90% de venta de los productos solicitados, es decir 9 de cada 10 ítems vendidos con un valor de Z de 1.28; los de tipo B el cumplimiento llega al 80% con un Z de 0.84, lo que indica que 8 de cada 10 productos solicitados son entregados satisfactoriamente.

Por otro lado, para el cálculo del inventario mínimo que debe tener la empresa en stock, se aplicó la ecuación 1:

$$\frac{\text{Demanda}}{\text{días que opera la empresa}} * \text{lead time} \quad (1)$$

Así también, para obtener la cantidad óptima de pedido se utilizó la ecuación 2:

$$Q = \frac{\sqrt{2 * K * D}}{G} \quad (2)$$

Donde:

K = costo por poner un pedido

D = demanda

G = costo de almacenar

Por último, el cálculo de inventario se basó en la ecuación 3:

$$Q_{optimo} = stock\ de\ seguridad + cantidad\ optima\ de\ pedido + stock\ minimo \quad (3)$$

#### 4.2.3. Cálculos y Resultados

El método ABC se utilizó para identificar los productos de mayor rotación de la empresa y por lo tanto los más rentables, pues es una herramienta que permite optimizar la gestión y control de inventarios (Anibak, 2020). En ese sentido, en la Tabla 3 se detalla la cantidad de productos para cada clasificación.

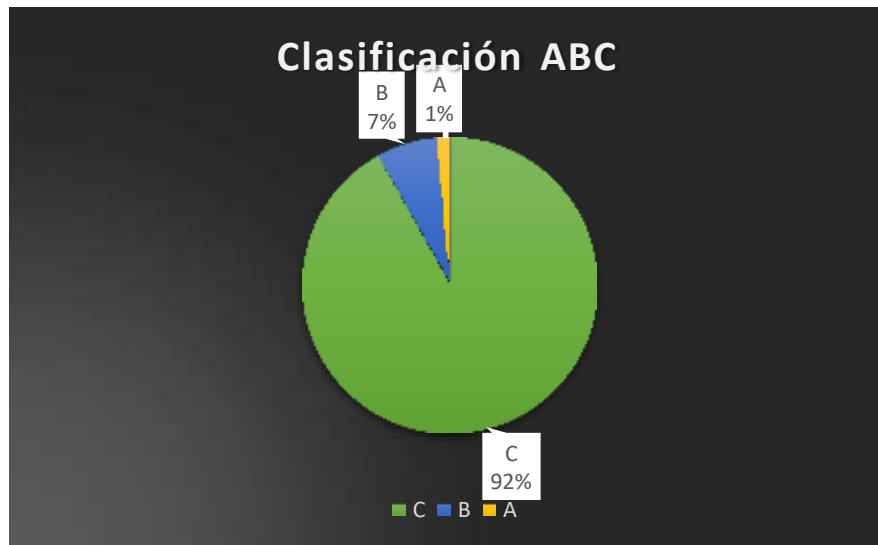
**Tabla 3**

*Cantidad de productos por clase*

<b>Clasificación ABC</b>	<b>Cantidad de referencias</b>
<b>C</b>	2628
<b>B</b>	193
<b>A</b>	40
<b>TOTAL</b>	<b>2861 productos</b>

Como se puede observar, los productos C (rotación menor al 50%) son los que más existencias tienen en stock, mientras que aquellos con mayor rotación cuentan con menores cantidades. Visualmente esto se representa en la Figura 4.



**Figura 4***Clasificación ABC*

De esta manera, se observa una brecha entre productos, en los que tienen menor rotación representan actualmente el 92% del inventario, y del 8% restante el 7% son de categoría B y el 1% de categoría A.

En ese sentido, en las Tablas 4 y se detallan estos productos.

**Tabla 4***Listado de productos A*

Stock de seguridad	Cantidad óptima de pedidos	Stock mínimo	Stock óptimo
20	329	189	538
9	679	219	907
142	600	172	914
49	617	361	1027
12	794	298	1104
45	791	277	1113
80	912	215	1207
12	1040	173	1225
85	1497	194	1776
12	1601	214	1827
25	1617	191	1833
67	1145	628	1840
17	1647	237	1901
27	1815	172	2014
69	1763	192	2024
12	1766	253	2031
65	1075	963	2103
69	1864	173	2106
16	1862	268	2146
20	1946	192	2158

238	1878	185	2301
14	2220	230	2464
12	2289	241	2542
27	2381	254	2662
56	2375	246	2677
14	2962	292	3268
18	2920	344	3282
129	2981	356	3466
151	2928	435	3514
23	3153	339	3515
127	3062	348	3537
60	3440	386	3886
12	3643	278	3933
12	3771	178	3961
58	3635	398	4091
12	4288	459	4759
47	5166	501	5714

**Tabla 5***Listado de productos B*

<b>Stock de seguridad</b>	<b>Cantidad optima de pedidos</b>	<b>Stock mínimo</b>	<b>Stock óptimo</b>
8	92	52	152
25	146	51	222
34	471	57	562
24	852	57	933
44	495	56	595
5	608	56	669
0	425	57	482
8	608	54	670
24	645	54	723
6	531	54	591
9	589	54	652
14	152	54	220
9	152	58	219
8	152	55	215
3	193	57	253
2	152	57	211
12	1102	53	1167
28	312	54	394
38	927	53	1018
12	481	54	547
0	612	56	668
8	152	53	213
6	696	57	759
6	742	60	808
17	957	62	1036
17	952	60	1029
18	652	60	730
9	693	59	761
5	831	62	898
5	419	59	483
8	425	59	492
11	159	60	230
9	1140	59	1208
9	159	60	228
9	641	60	710
11	765	60	836
0	728	60	788
6	329	64	399
9	811	67	887
18	623	63	704
14	862	67	943
9	165	65	239
9	165	65	239

Stock de seguridad	Cantidad óptima de pedidos	Stock mínimo	Stock óptimo
17	899	64	980
11	734	66	811
15	428	64	507
0	165	64	229
5	1064	64	1133
6	165	64	235
15	738	66	819
15	669	66	750
22	632	64	718
54	303	66	423
43	545	64	652
2	1170	64	1236
14	554	65	633
8	968	63	1039
12	550	66	628
21	704	64	789
6	345	63	414
15	727	63	805
27	667	68	762
15	899	71	985
5	295	69	369
9	170	68	247
9	696	69	774
6	76	70	152
9	764	70	843
18	729	72	819
5	108	72	185
6	800	73	879
3	793	73	869
18	845	73	936
22	272	73	367
9	773	74	856
0	176	76	252
9	689	76	774
12	693	77	782
14	912	77	1003
3	928	75	1006
40	789	74	903
9	2703	76	2788
17	1126	75	1218
25	538	76	639
9	1164	75	1248
8	503	73	584
14	689	74	777
35	845	75	955
46	784	80	910
11	397	81	489
5	809	79	893
5	809	78	892
6	181	78	265
3	991	81	1075
22	813	77	912
46	181	78	305
6	1129	78	1213
5	1023	86	1114
9	1013	85	1107
17	845	86	948
24	1254	85	1363
6	963	82	1051
17	639	83	739
9	629	83	721
37	1066	85	1188
49	187	82	318
17	187	84	288
19	276	84	379
25	816	83	924
25	1026	89	1140
47	593	89	729
25	889	91	1005
28	872	87	987
33	1037	87	1157
8	192	89	289
28	872	87	987
33	1037	87	1157
8	192	89	289

<b>Stock de seguridad</b>	<b>Cantidad óptima de pedidos</b>	<b>Stock mínimo</b>	<b>Stock óptimo</b>
9	859	87	955
9	829	88	926
15	192	87	294
5	1251	90	1346
15	917	91	1023
57	1138	89	1284
15	657	90	762
9	1056	91	1156
15	1074	94	1183
9	278	92	379
8	1144	92	1244
9	795	94	898
25	197	95	317
33	981	100	1114
15	402	99	516
14	540	100	654
35	1309	98	1442
8	1480	99	1587
6	1203	100	1309
18	201	100	319
30	1483	103	1616
14	206	104	324
57	808	106	971
35	713	102	850
11	1278	105	1394
6	1008	103	1117
6	1060	107	1173
15	1129	109	1253
25	1750	107	1882
18	1141	107	1266
15	1060	108	1183
8	1137	112	1257
9	1833	113	1955
6	360	112	478
40	215	114	369
5	1017	111	1133
38	1193	114	1345
8	193	111	312
12	215	111	338
8	849	113	970
0	1853	115	1968
18	1152	116	1286
21	1177	116	1314
18	827	116	961
19	961	117	1097
19	224	124	367
22	1769	122	1913
14	1100	122	1236
12	204	126	342
9	1035	127	1171
5	1171	130	1306
12	1705	125	1842
8	228	127	363
8	228	126	362
83	228	127	438
51	777	130	958
44	1752	132	1928
17	1156	131	1304
15	2052	130	2197
14	1254	134	1402
37	1663	136	1836
40	1646	138	1824
35	473	135	643
43	1025	141	1209
2	1719	141	1862
2	1117	141	1260
8	1509	144	1661
9	1250	148	1407
5	1346	146	1497
21	852	149	1022
17	1417	152	1586
8	252	158	418
5	252	155	412
5	1023	163	1191
5	256	159	420

Stock de seguridad	Cantidad óptima de pedidos	Stock mínimo	Stock óptimo
43	1012	168	1223
46	1392	165	1603

De acuerdo con Moya (2010), a clasificación ABC se puede llevar a cabo desde diferentes estrategias como:

- Demanda
- Costo
- Rentabilidad
- Rotación
- El significado estratégico de cada producto para la compañía

Para efectos de este estudio, el sistema ABC se empleó por rotación ya que todos los productos generan el mismo margen de rentabilidad, además que permitió determinar las estrategias para la gestión y control de inventarios. En ese sentido, se consideró que tanto para productos A y B que se debe mantener un stock de seguridad, conocer con exactitud el tiempo de reposición y siendo la única diferencia el tipo de proveedores, pues en el caso de los productos A los proveedores son totalmente confiables, mientras que en los productos B tienen cierto grado de confiabilidad.

En este ámbito, el inventario de seguridad empleado se enfocó en minimizar el impacto frente a un incremento puntual de la demanda, o debido a un retraso en la entrega del pedido. Es así que el stock de seguridad de la categoría A debe estar sobre los 9 productos por referencia, mientras que en la categoría B sobre los 2 productos por referencia. Una vez establecido esto se definió la cantidad óptima de pedidos, la cual permite minimizar los costes de inventario totales; así, se obtuvo 187 para la categoría A y 5166 para la categoría B por referencia, no obstante esto depende de la rotación.

Así mismo, se definió el stock mínimo que como su nombre lo indica es la cantidad mínima de existencias que se debe tener en bodega para evitar el quiebre de stock. En este aspecto, se definió que los productos A requieren entre 189 a 963 ítems por referencia, mientras que los productos B entre 52 a 165 ítems por referencia.

Finalmente, para determinar el stock óptimo se sumó las diferentes cantidades obtenidas en el stock de seguridad, stock mínimo y cantidad optima de pedidos, dando como resultado que en la categoría A se necesita entre 538 a 5714 productos por referencia, y en la categoría B de 152 a 2197 productos por referencia.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

1. Se pudo corroborar que IASTB no mantiene un adecuado manejo de sus inventarios ya que se los hace de forma manual, lo que provocó que incluso ciertos productos ni si quiera estén registrados en el sistema contable. Además, tampoco mantienen un stock de seguridad, stock mínimo y cantidad mínima de pedidos, y como consecuencia se suelen generar pedidos innecesarios sin toma en cuenta el lead time de cada producto.
2. El sistema ABC permitió tener información útil para establecer el costo real del producto, identificar aquellos con mayor rotación y los que tienen mejor rentabilidad, ya que se toma en cuenta todos los costos relacionados al almacenamiento, distribución, costos fijos y variables.
3. Por la complejidad y cantidad de datos obtenidos de las variables de estudio, se hizo necesario el empleo de hojas electrónicas para la operativización de las mismas y presentación de los resultados obtenidos.
4. En este estudio se implementaron los avances de la investigación conforme a la recolección de datos y planteamiento de resultados preliminares, con el fin de dar mantenimiento y verificar la sostenibilidad del sistema.

#### 5.2. RECOMENDACIONES

1. Implementar procesos de control que permitan mejorar el sistema de codificación de inventarios y facilitar la agrupación por familias.
2. Diseñar un sistema de localización en bodega para reducir la manipulación de los ítems en los diferentes procesos de perchado y el *picking*, de tal manera que se pueda reducir los tiempos de respuesta.
3. Es importante que al realizar aumento de productos para análisis posteriores, se procesen los datos en software especializado para análisis estadístico.
4. Se recomienda que la empresa realice la homologación de los diferentes productos ya que esto facilita el reconociendo de los mismos.

## REFERENCIAS

- Allende Cuadrado, M. J. (2007). *Operaciones administrativas y documentación sanitaria*. Xxx: Paraninfo.
- Anibak, M. G. (2020). *Gestión Logística Integral*. Bogota: Ecoe Ediciones.  
Recuperado de: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/12/Gestion-logistica-integral-2da-Edici%C3%B3n.pdf>
- Arenal Laza, C. (2020). *Gestión de inventarios*. Tutor Formación. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bpXSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=+Gesti%C3%B3n+de+inventarios+arenal+&ots=HGXNJopdkR&sig=\\_PxfJTNmzE5QAc0RRuhFu5bHIsk#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20de%20inventarios%20arenal&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bpXSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=+Gesti%C3%B3n+de+inventarios+arenal+&ots=HGXNJopdkR&sig=_PxfJTNmzE5QAc0RRuhFu5bHIsk#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20de%20inventarios%20arenal&f=false)
- Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador [AEADE]. (2018). *Anuario 2018*. Quito: AEADE. Recuperado de: <https://www.aeade.net/>
- Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador [AEADE]. (2019). *Mercado Automotor Regional N°32*. Quito: AEADE. Recuperado de: <https://www.aeade.net/>
- Ayensa Esparza, Á. M. (2017). *Operaciones Administrativas de compraventa*. Madrid: Paraninfo. Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?id=iAMoDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Operaciones+Administrativas+de+compraventa.&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Operaciones%20Administrativas%20de%20compraventa.&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=iAMoDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Operaciones+Administrativas+de+compraventa.&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Operaciones%20Administrativas%20de%20compraventa.&f=false)
- Blank, L. y Tarquin, A. (2012). *Ingeniería Económica*. México D.F: McGRAW-HILL.
- Caba Villalobos, N., Chamorro, O. y Fontalvo, T. (2013). *Toma de Decisiones a través de la investigación de operaciones*. Academia.edu. Recuperado de: [https://www.academia.edu/34877631/Naim\\_Caba\\_Villalobos](https://www.academia.edu/34877631/Naim_Caba_Villalobos)

- Cremades Rocamora, A. y Bianchi Calero, M. (2016). *El mercado de repuestos para automóviles en Ecuador Abril 2016*. Quito: España Exportaciones e inversiones. Recuperado de: <https://fdocuments.ec/document/2016-estudio-de-mercado-ecuador-repuestos-automoviles.html>
- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de inventarios. COML0210*. Málaga: IC. Recuperado de: [https://www.popularlibros.com/ebook/gestion-de-inventarios-coml0210-\\_E0002648987](https://www.popularlibros.com/ebook/gestion-de-inventarios-coml0210-_E0002648987)
- Escudero Serrano, M. J. (2019). *Gestión de compras*. (2ª ed.). Madrid: Paraninfo. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vcSPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Escudero+Serrano+,+M.+J.+\(2019\).+Gesti%C3%B3n+de+compras+2%C2%AA+edici%C3%B3n.+&ots=8qc1FFNvik&sig=UZJP3Wt5um696bQE8LmuloK3dqI#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vcSPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Escudero+Serrano+,+M.+J.+(2019).+Gesti%C3%B3n+de+compras+2%C2%AA+edici%C3%B3n.+&ots=8qc1FFNvik&sig=UZJP3Wt5um696bQE8LmuloK3dqI#v=onepage&q&f=false)
- Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. Marge Books. Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?id=CDd8DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Flamarique,+S.+\(2018\).+Gesti%C3%B3n+de+existencias+en+el+almac%C3%A9n.+MARGE+BOOKS.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjY6O3Yp8rzAhWrRjABHZa6Dq4Q6AF6BAgJEA#v=onepage&q=Flamarique%20S.%20\(2018\).%20Gesti%C3%B3n%20de%20existencias%20en%20el%20almac%C3%A9n.%20MARGE%20BOOKS.&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=CDd8DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Flamarique,+S.+(2018).+Gesti%C3%B3n+de+existencias+en+el+almac%C3%A9n.+MARGE+BOOKS.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjY6O3Yp8rzAhWrRjABHZa6Dq4Q6AF6BAgJEA#v=onepage&q=Flamarique%20S.%20(2018).%20Gesti%C3%B3n%20de%20existencias%20en%20el%20almac%C3%A9n.%20MARGE%20BOOKS.&f=false)
- Guerrero Salas, H. (2011). *Inventarios*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?id=2q5JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Guerrero+Salas+,+H.+\(2011\).+Inventarios+.+Bogot%C3%A1.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjzqqjyp8rzAhVMQzABHTKjCgAQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=2q5JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Guerrero+Salas+,+H.+(2011).+Inventarios+.+Bogot%C3%A1.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjzqqjyp8rzAhVMQzABHTKjCgAQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q&f=false)
- Heizer, J. y Render, B. (2015). *Principios de Administración de Operaciones*. México: Pearson. Recuperado de: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/47cb70cab6ec78aa65b34e6c70ce8822.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Krajewski, L., Ritzman, L. y Malhotra M (2000). *Administración de operaciones*. México: Pearson Educación. Recuperado de:



[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566458/Administracion\\_De\\_Operaciones\\_-\\_LEE\\_J.\\_K-comprimido.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566458/Administracion_De_Operaciones_-_LEE_J._K-comprimido.pdf)

- Meana Coalla , P. P. (2017). *Gestión de inventarios*. Madrid: Paraninfo.
- Molina, D. (2015). *Gestión de Inventarios*. Universidad Fasta. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/49225274.pdf>
- Mora, L. (2020). *Gestión Logística Integral*. Bogotá. ECOE Ediciones.
- Moya, M. J. (2010). *Investigación de Operaciones*. San José: Editorial EUNED. Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?id=RChI5AkZK\\_sC&pg=PA7&dq=Investigaci%C3%B3n+de+Operaciones+moya&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwixxq6FqsrzAhWoQjABHUFBdkQ6AF6BAGIEAI#v=onepage&q=Investigaci%C3%B3n%20de%20Operaciones%20moya&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=RChI5AkZK_sC&pg=PA7&dq=Investigaci%C3%B3n+de+Operaciones+moya&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwixxq6FqsrzAhWoQjABHUFBdkQ6AF6BAGIEAI#v=onepage&q=Investigaci%C3%B3n%20de%20Operaciones%20moya&f=false)
- Parra, F. (2005). *Gestión de Stocks*. Madrid: ESIC Editorial. Recuperado de: <https://www.marcialpons.es/libros/gestion-de-stocks/9788473564298/>
- Párraga García, P., Carreño Sandoval, F., Nieto Salinas, A. y López Yepes, J. (2014). *Administración de Empresas*. MAD, S.L.
- Ramos , R. y Díaz, J. (2016). *Compendio básico de finanzas*. Eidual.
- Sarache Castro, W. y Morales, M. (2016). *Localización, transporte e inventarios*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uTSrDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT25&dq=%E2%80%A2%09Sarache+Castro,+W.+\(2016\).+Localizaci%C3%B3n,+transporte+e+inventarios.+Bogot%C3%A1:+Universidad+Nacional+de+Colombia.&ots=gFO2kVQ1wO&sig=exq15bKiCv51XJCZfoll4mJB6dc#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uTSrDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT25&dq=%E2%80%A2%09Sarache+Castro,+W.+(2016).+Localizaci%C3%B3n,+transporte+e+inventarios.+Bogot%C3%A1:+Universidad+Nacional+de+Colombia.&ots=gFO2kVQ1wO&sig=exq15bKiCv51XJCZfoll4mJB6dc#v=onepage&q&f=false)
- Serrano Cobos, M. (2015). *Optimización de la cadena Logística*. España: Elearning. Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?id=A789DwAAQBAJ&pg=PA24&dq=%E2%80%A2%09Serrano+Cobos,+M.+\(2015\).+Optimizaci%C3%B3n+de+la+cadena+Log%C3%ADstica.+Elearning.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEWjU7ZjlqsrzAhXBQTABHdKSCY4Q6AF6BAGIEAI#v=onepage&q=%E2%80%A2%09Serrano%20Cobos%2C%20M.%20\(2015\).%20Optimizaci%C3%B3n%20de%20la%20cadena%20Log%C3%ADstica.%20Elearning.&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=A789DwAAQBAJ&pg=PA24&dq=%E2%80%A2%09Serrano+Cobos,+M.+(2015).+Optimizaci%C3%B3n+de+la+cadena+Log%C3%ADstica.+Elearning.&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEWjU7ZjlqsrzAhXBQTABHdKSCY4Q6AF6BAGIEAI#v=onepage&q=%E2%80%A2%09Serrano%20Cobos%2C%20M.%20(2015).%20Optimizaci%C3%B3n%20de%20la%20cadena%20Log%C3%ADstica.%20Elearning.&f=false)