



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE
INVENTARIOS EN LAS EMPRESAS DEL ECUADOR; REVISIÓN
LITERARIA MEDIANTE UNA METODOLOGÍA SISTEMÁTICA

AUTOR

JOSÉ DANIEL FLORES VARGAS

AÑO

2020



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS
EN LAS EMPRESAS DEL ECUADOR; REVISIÓN LITERARIA MEDIANTE
UNA METODOLOGÍA SISTEMÁTICA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial

Profesor Guía
Roque Morán Gortaire

Autor
José Daniel Flores Vargas

AÑO

2020

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Situación Actual De Los Sistemas De Control De Inventarios En Las Empresas Del Ecuador; Revisión Literaria Mediante Una Metodología Sistemática, a través de reuniones periódicas con el estudiante José Daniel Flores Vargas, en el semestre 2020, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



Roque Alejandro Morán Gortaire

Máster of Science

C.C. 1704903317

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Situación Actual De Los Sistemas De Control De Inventarios En Las Empresas Del Ecuador; Revisión Literaria Mediante Una Metodología Sistemática, del estudiante José Daniel Flores Vargas, en el semestre 202020, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

A handwritten signature in blue ink that reads "Sylvia Novillo". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath the name.

Sylvia Mercedes Novillo Villegas Ph. D

Doctora en Ciencias Económicas y Sociales

C.C. 1714731765

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José Daniel Flores Vargas', with a horizontal line drawn through it.

José Daniel Flores Vargas

C.C. 1004109615

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a la vida, por brindarme la confianza necesaria al momento de enfrentarme a los obstáculos de este mundo adverso, llenándome de sabiduría en cada paso realizado durante mi proceso universitario. A su vez agradezco a la sabiduría de mi madre Bethy y al apoyo incondicional de mi hermana Johanna que son y serán mis dos motivos principales de seguir en la lucha hasta cumplir mis objetivos planteados, a mi padre Roberto por inculcarme siempre la perseverancia desde que era pequeño, a mi Tío German que es como mi segundo padre, a mis abuelitos Manuel y Dignita que ahora se encuentran en el cielo, a mis tutores Roque Morán y Sylvia Novillo por todo el conocimiento, apoyo y consejos brindados para el proceso de titulación, a mi novia y amigos que han hecho que mi crecimiento personal y profesional no se vuelva algo rutinario.

DEDICATORIA

Dedico mi esfuerzo, sabiduría y corazón plasmado en este documento, a mis dos Principales ejemplos a seguir: Mi Madre Bethy y Hermana Johanna. Gracias al apoyo y confianza han hecho que uno de mis principales sueños se cumpla. A mis Abuelitos Manuel y Dignita que fueron y serán quienes cuidaron y guiaron mis primeros pasos de mi vida.

RESUMEN

En la actualidad, la falta de recursos de información acerca de los Sistemas de control de inventario en Ecuador ha causado interés hacia la elaboración del presente Estudio enfocado hacia las Micro, Pequeñas, Medianas y Grande empresas con relación a su gestión de inventarios.

Esta investigación, muestra la realidad actual de las empresas ecuatorianas en cuanto al manejo de sus recursos/inventario; para esto, se desarrollaron dos tipos de encuestas que van dirigidas hacia: (1) Empresas que implementan Sistemas de Control de Inventarios y (2) Empresas en Ecuador (Manufactura o Servicio). Con el fin, de obtener datos íntegros de fuentes confiables, que serán fundamentales al momento de trazar la investigación.

El objetivo principal del documento es proporcionar una visión global de las empresas de Ecuador. Se explicarán diferentes metodologías, identificadas en el contenido de categorías, que, por medio de una revisión sistemática, se sintetizará puntos clave para las búsquedas de documentos de información. En este contexto, el propósito del presente proyecto de titulación es impulsar a las futuras generaciones a desarrollar diferentes tipos de investigaciones acerca de las empresas en Ecuador en cuanto a la gestión de inventarios en la cadena de suministro con relación a la Ingeniería Industrial.

PALABRAS CLAVE:

Gestión de inventario, Cadena de Suministro, Empresas Ecuatorianas.

ABSTRACT

At present, the lack of information resources about inventory control systems has caused interest towards the preparation of this Study focused on Micro, Small, Medium, and Large companies in Ecuador regarding your inventory management.

This research shows the current reality of Ecuadorian companies regarding the management of their resources/inventory; for this, two types of surveys were developed that are directed towards: (1) Companies that implement Inventory Control Systems and (2) Companies in Ecuador (Manufacturing or Service). In order to obtain complete data from reliable sources, which will be essential at the time of the investigation.

The main objective of the research is to provide a global vision of Ecuadorian companies. Different methodologies will be explained and identified in the content of categories, through the application of a systematic review, which synthesizes key points for searches in informational documents. Given this context, the purpose of this degree project is to encourage future generations to develop and investigate different types of documents about the current reality of companies in Ecuador in terms of inventory management in the supply chain in relation to Industrial Engineering.

KEY WORDS

Inventory Management, Supply Chain, Ecuadorian Companies.

ÍNDICE

CAPITULO 1	1
1.1. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	1
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	2
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.2.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPITULO 2	3
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	3
2.1.1. CONTROL DE INVENTARIOS	3
2.1.2. TIPOS DE INVENTARIOS	6
2.2. CONTENIDO DE CATEGORÍAS.....	7
2.2.1. MODELOS DE SISTEMAS/TECNOLOGÍA.	8
2.2.1.1. RFID (RadioFrecuency IDentification).	8
2.2.1.2. Código de Barras.....	11
2.2.1.3. WMS (Warehouse Managment System).....	14
2.2.1.4. ERP. (<i>Enterprise Resource Planning</i>).....	16
2.2.2. METODOS DE PLANIFICACIÓN	21
2.2.2.1. Pronósticos de Demanda (<i>Demand Forecasting</i>)	21
2.2.2.2. Método ABC	25
2.2.2.3. EOQ (<i>Economic order Quantity</i>)	28
CAPITULO 3	32
3.1. ESTADO DEL ARTE	32
3.1.1. BÚSQUEDA DE LA LITERATURA	33
3.1.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA REVISIÓN SISTEMÁTICA	35

3.1.3.	CUADRO PROTOCOLO DE BUSQUEDAS.....	36
3.1.4.	ESTADÍSTICAS DE BÚSQUEDAS.....	38
3.1.4.1.	Estadísticas para Sistemas/Tecnología.....	38
3.1.4.2.	Estadística para Control de Inventarios.....	42
3.1.4.3.	Documentos destacados en ‘América’.....	45
3.1.4.4.	Cuadro Estadístico de Documentos en la Cadena de Suministro (‘Supply Chain Managment’).....	48
CAPITULO 4.....		53
4.1. CARACTERIZACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS EN INDUSTRIAS ECUATORIANAS.....		53
4.1.1.	PREFACIO DE ENCUESTAS.....	53
4.1.3.	ANTECEDENTES.....	57
4.1.3.1.	INFORMACIÓN SOBRE EL TIPO DE EMPRESAS LOCALES.....	57
4.2. ESTADÍSTICAS DE EMPRESAS QUE IMPLEMENTAN SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS EN ECUADOR.....		58
4.2.1.	PREGUNTA No 2.....	59
4.2.2.	PREGUNTA No 3.....	60
4.2.3.	PREGUNTA No 4.....	62
4.2.4.	PREGUNTA No 5.....	64
4.2.5.	PREGUNTA No 6.....	66
4.2.6.	PREGUNTA No 7.....	68
4.2.7.	PREGUNTA No 8.....	70
4.2.8.	PREGUNTA No 9.....	71
4.2.9.	PREGUNTA No 10.....	73

4.3.	ESTADÍSTICAS DE ENCUESTAS PARA EMPRESAS EN ECUADOR (PEQUEÑAS, MEDIANAS Y GRANDES)	77
4.3.1.	PREGUNTA No 2	78
4.3.2.	PREGUNTA No 3	80
4.3.3.	PREGUNTA No 4	82
4.3.4.	PREGUNTA No 5	83
4.3.5.	PREGUNTA No 6	85
4.3.6.	PREGUNTA No 7	86
4.3.7.	PREGUNTA No 8	88
4.3.8.	PREGUNTA No 9	90
	5 Conclusiones y Recomendaciones.....	94
5.1.	CONCLUSIONES.....	94
5.2.	RECOMENDACIONES	96
	REFERENCIAS	98

ÍNDICE DE FIGURAS

1 Ciclo de gestión logística.....	4
2 Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración.....	6
3 Etiquetas RFID.....	8
4 Sistema RFID.....	9
5 Cadena de Suministro y RFID.....	10
6 Partes de un código de barras	11
7 Codificación EAN - 13	12
8 Codificación ITF – 14	13
9 Codificación EAN/UCC – 128.....	13
10 Estructura de un Sistema MRP	17
11 Estructura de un sistema MRP II.....	18
12 Evolución de los sistemas de planificación.....	18
13 Integración de sistemas de gestión Empresarial	19
14 Decisión de implementar un ERP.....	20
15 Medidas del Error de Pronóstico	23
16 Promedio Móvil	23
17 Suavización Exponencial Simple (SES)	24
18 Suavización Exponencial Doble (SED).....	25
19 Método Winter.....	25
20 Resumen.....	28
21 Gestión de stock	29
22 Inventario a través del tiempo	30
23 Nomenclatura.....	31
24 Cantidad de documentos por Sistema ('Total Documents for inventory Systems').....	40
25 Cantidad de documentos por Control ('Number of documents per Control').....	43
26 Cantidad de documentos en América ('Number of documents in America').....	47
27 Pregunta No 2.....	59
28 Estadísticas Pregunta No 2.....	59
29 Pregunta No 3.....	60

30 Estadísticas Pregunta No 3	61
31 Pregunta No 4	62
32 Estadísticas Pregunta No 4	63
33 Pregunta No 5	64
34 Estadísticas Pregunta No 5	65
35 Pregunta No 6	66
36 Estadísticas Pregunta No 6	67
37 Pregunta No 7	68
38 Estadísticas Pregunta No 7	69
39 Pregunta No 8	70
40 Estadísticas Pregunta No 8	70
41 Pregunta No 9	71
42 Estadísticas Pregunta No 9	72
43 Pregunta No 10	73
44 Estadísticas Pregunta No 10	73
45 Pregunta No 2	78
46 Estadísticas Pregunta No 2	78
47 Pregunta No 3	80
48 Estadísticas Pregunta No 3	80
49 Pregunta No 4	82
50 Estadísticas Pregunta No 4	82
51 Pregunta No 5	83
52 Estadísticas Pregunta No 5	84
53 Pregunta No 6	85
54 Estadísticas Pregunta No 6	85
55 Pregunta No 7	86
56 Estadísticas Pregunta No 7	87
57 Pregunta No 8	88
58 Estadísticas Pregunta No 8	89
59 Pregunta No 9	90
60 Estadísticas Pregunta No 9	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Protocolo de Búsquedas - Scopus	36
Tabla 2 Protocolo de búsquedas - Academia.edu	37
Tabla 3 No Total de Documentos entre 'Scopus' y Academia.edu	38
Tabla 4 Cantidad de documentos por Sistemas de Inventarios.....	39
Tabla 5 Contenido de Autores para sistemas de inventario	41
Tabla 6 Cantidad de documentos por Control ('Number of documents per Control')	42
Tabla 7 Contenido de autores para control de inventarios	44
Tabla 8 Cantidad de documentos en América ('Number of documents in America').....	46
Tabla 9 Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 1).....	48
Tabla 10 Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 2).....	49
Tabla 11 Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 3).....	50
Tabla 12 Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 4).....	51
Tabla 13 Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 5).....	52
Tabla 14 Tipo de Ventas por tamaño de empresa.....	57
Tabla 15 Tabla de Comparación de Resultados.....	75
Tabla 16 Tabla de Comparación de Resultados.....	91

CAPITULO 1

1.1. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

La estructura de la investigación tiene una organización en base a cómo se desarrollará el documento. Cuenta con el planteamiento del problema seguido de los Objetivos generales/específicos y su justificación; la realización de un marco teórico, en el cual, la información recopilada es de diferentes fuentes de búsquedas bibliográficas; el estado del arte, que explica la metodología que se usará para redactar la información; los protocolos de las búsquedas literarias y las estadísticas de dichas búsquedas; la caracterización de los sistemas de control de inventarios en las industrias ecuatorianas (obtención de información mediante encuestas) y seguido de esto, las conclusiones y recomendaciones acorde a los objetivos planteados al inicio del documento.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial, la gestión de inventarios en la cadena de suministro ha sido parte fundamental para el crecimiento de las empresas. Por lo que, mediante el pasar de los años, se ha venido desarrollando diferentes tipos de metodologías que ayudarán a las organizaciones a planificar sus insumos, saber con qué cantidad de materiales se cuenta, verificar cuando es necesario abastecerse y a llevar un registro de los materiales físicos con los documentados; evitando la obsolescencia de sus recursos o desperdicios en sus procesos. Por lo cual, mediante la realización de una revisión literaria, se obtendrá una visión general en cuanto los sistemas de control de inventario que existen en la actualidad.

Con este contexto, se planteó indagar acerca de la realidad actual de las empresas ecuatorianas, mediante la realización de encuestas enviadas hacia distintos tipos de tamaño de empresas, tales como: micro, pequeñas, medianas tipo A y B y grandes; a fin de, obtener información en cuanto a la utilización de

los sistemas de control de inventarios. Con dicha evidencia; se plantean los siguientes objetivos.

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de la investigación es proporcionar información de manera sistemática e íntegra, de la realidad actual acerca de la gestión de inventarios y su implementación de sistemas de control en empresas ecuatorianas.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la situación actual de las empresas ecuatorianas respecto de la implementación de sistemas de gestión de inventarios. Se realizará un enfoque hacia distintos tamaños de empresas, tales como: Micro, Pequeñas, Medianas (Tipo A y B) y Grandes empresas.
- Diseñar de una revisión sistemática de la bibliografía para identificar el estado del arte respecto a la implementación de metodologías y tecnologías para la gestión de inventarios.
- Obtener una visión inicial acerca del tema estipulado en la presente investigación mediante la aplicación de encuestas relacionadas a la gestión de los inventarios y sus principales herramientas manejadas hoy en día por las industrias ecuatorianas.
- Comparar los resultados obtenidos por las encuestas y la revisión bibliográfica, en cuanto a estos distintos segmentos planteados:
 1. Empresas que implementan sistemas de control de inventarios.

2. Empresas de Ecuador en general.

1.2.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se realizó apoyándose en la necesidad de adquirir información de documentos en relación a la gestión y los sistemas de control de inventario en el entorno ecuatoriano, de manera que, se enfocó el siguiente tema de investigación en el cual se extraigan datos reales de empresas, información fehaciente y posibles casos de estudio para las siguientes generaciones, con el motivo principal de cooperar con los lectores que sean afines al campo de la Ingeniería Industrial y a los temas de gestión de inventarios en la Cadena de Abastecimiento.

CAPITULO 2

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. CONTROL DE INVENTARIOS

A nivel Mundial, los inventarios tienen un rol importante dentro de las empresas que se dedican a la venta de productos. Se le da el nombre de inventario al capital en forma de insumos o materiales que están listos para una transformación o simplemente son productos terminados listo para su venta (Bohorquez, 2017).

Como se explica en la [Figura 1](#). En la logística, el buen manejo de los insumos repercute positivamente en actividades como: ingreso, almacenaje y salida, hasta llegar hacia su destino final. Dicho esto, la logística tiene neta relación con actividades inherentes al proceso de aprovisionamiento, fabricación, almacenaje en bodegas y su distribución hacia sus puntos finales, como lo explica el siguiente gráfico. (Rodriguez, 2017)



Figura 1. Ciclo de gestión logística.

Tomado de (Rodríguez, 2017)

El control de inventarios en las organizaciones ha sido un papel fundamental de la logística para tener una buena proyección y administración en la cadena de abastecimiento. En estos tiempos, es habitual percibir que existen diversos problemas con llevar una buena gestión de inventarios. Pero, en la actualidad las empresas buscan alternativas para ser rentables al momento de reducir sus costos de almacenaje, con el fin de conseguir mayor acogida por parte del cliente. (Holguín, 2010)

Este proceso fue implementado por primera vez por unos japoneses, que, motivados por la revolución industrial, crearon las tarjetas Kanban, que consiste en llevar una documentación física con la documentada. Esto quiere decir, si un funcionario retira algún tipo de insumo de la bodega o almacén, rápidamente se registra una baja, y se solicita un reaprovisionamiento del insumo faltante.

La comunicación es importante en la disminución de inventarios, por lo que la mayoría de las empresas han optado por inmovilizar el stock dentro de sus almacenes, comprometiéndose al momento de contar con un sistema que relacione a la empresa y sus proveedores, donde, su objetivo principal es disminuir su capital activo.

Algunas organizaciones de hoy en día tienen claro que llevar un colchón de seguridad de insumos es primordial al momento de satisfacer con la demanda del cliente. Es decir, mediante técnicas estadísticas se evitará que las empresas

tengan un déficit de inexistencias en su stock. Una de ellas es saber cuál es la naturaleza de la demanda aleatoria. Los pronósticos de venta influyen en la planificación de los insumos que maneja la empresa con los del producto terminados, dando un índice menor de existencia de inventario, perseverando la obsolescencia de este.

En el sector manufacturero, la materia prima o los insumos son los protagonistas en el proceso productivo y en la satisfacción de pedidos hacia los consumidores, pero en el sector comercial, su aprovisionamiento consiste en la obtención de los productos terminados para posteriormente realizar su venta sin realizar ninguna innovación en el producto.

Con esto, la función más importante para el control de inventarios es, tener claro cuando salen los insumos (cuando son utilizados en cualquier fase de proceso productivo), para saber cuándo deben ingresar de la misma forma. Por ende, la mayoría de las organizaciones han optado por implementar un sistema de control de inventarios para que, sus proveedores sepan a cabalidad cuando aprovisionar a tiempo a sus clientes ya sea de materias primas, productos en proceso o producto final que tenga como resultado un mínimo de stock en sus almacenes y fortaleciendo sus eslabones internos mejorando la rentabilidad y su nivel de servicio.

Existe una Gestión de inventarios que permite a las empresas medir los niveles de integración mediante políticas y estrategias para mejorar cada eslabón en la cadena de suministro. En la [Figura 2](#) se explicarán los pasos a seguir.



Figura 2. Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración.

Tomado de (Mejía N. , 2017)

2.1.2. TIPOS DE INVENTARIOS

Es importante para la investigación saber qué tipos de inventarios pueden existir dependiendo el giro de negocio que tenga la organización. A continuación, se presentará los tipos de inventarios más populares dentro de estos últimos años.

Inventario de Materia Prima.

Se trata de los insumos que la empresa maneja para realizar sus productos terminados, es decir son materiales que no han tenido un cambio o proceso físico en su estructura y son primordiales para manejar un stock en la empresa.

Inventario de producto en proceso.

El inventario de producto en procesos o también conocido como *Work in Process (WIP)*. Se refiere a los insumos que han sufrido un cambio físico o una

transformación pero que no se encuentran finalizados. Es decir, estos insumos no cuentan como un producto terminado a lo que se le da el nombre de “Duración de ciclo”

Inventario de suministros de mantenimiento, reparación y operación (MRO).

Está conformado insumos o materiales que son necesarios para mantener una maquina o equipos que se tengan que ver con un proceso de producción, de forma que este inventario no tiene que ver en el eslabón de producto terminado.

Inventario de producto final.

Este inventario como lo dice su nombre se trata de productos que están listos para su venta y distribución hacia su destino final. Llevar un buen control repercutirá en demandas futuras. (Lopez, 2011)

En el transcurso del documento se profundizará los diferentes contenidos relacionadas con la gestión de inventarios, que serán de apoyo fundamental para el desarrollo de la investigación. Por lo cual, la distribución dada a esta sección implica tres categorías que desembocan diferentes temas que serán desarrollados y explicados.

2.2. CONTENIDO DE CATEGORÍAS.

Los Sistemas de control de inventarios varían acorde a la situación actual de la organización. Por lo cual, es fundamental llevar un buen manejo de los inventarios, ya que, esto influye positivamente para la empresa, obteniendo beneficios como aumentar su rentabilidad y nivel de servicio. Por ende, es importante saber que existen diferentes metodologías que pueden ayudar a llevar una buena gestión de inventarios.

De manera que, para esta investigación se escogieron los temas más relevantes que han llamado la atención hacia sus lectores, con el fin de tener un enfoque hacia la realidad actual que viven las empresas en la región ecuatoriana.

2.2.1. MODELOS DE SISTEMAS/TECNOLOGÍA.

2.2.1.1. RFID (RadioFrequency IDentification).

Identificación por radiofrecuencia o en inglés conocido como '*Radiofrequency IDentification*' son etiquetas donde su principal funcionalidad es saber su localidad exacta dentro de un almacén o bodega. RFID se caracteriza por identificar la existencia de un objeto/producto de forma inalámbrica a través de ondas de radio.

En la [Figura 3](#) se evidencia el tamaño que tiene la etiqueta RFID. Esta etiqueta puede ser adherida en cualquier objeto, ya sea un producto, persona o animal. Este sistema contiene unas antenas que permite recibir información mediante radiofrecuencia desde un emisor-receptor. Un análisis importante recalca que las pasivas (etiquetas) no necesitan de una alimentación eléctrica interna, pero las activas si depende de una. (Mora, 2008)



Figura 3. Etiquetas RFID

Tomado de (VECTEEZY, 2020)

El sistema de identificación por radiofrecuencia ha sido un punto clave en la cadena de suministros debido a las ventajas que generan dentro de esta, mejorando la trazabilidad, visibilidad y toma de decisiones en tiempo real.

Esta tecnología se usa para identificar de forma automática a los productos en donde intervengan las etiquetas o TAGS que emiten señales a lectores. Según BREWER *et al.* (2001), esta tecnología permite administrar, identificar y realizar trazabilidad a productos y objetos a través del uso de etiquetas. Como indica la [figura 4](#). (Leon, 2011)



Figura 4. Sistema RFID.

Tomado de (Leon, 2011)

Existen diferentes ventajas en la utilización del sistema RFID como: la actualización y la ubicación de los inventarios en tiempo real; Identificación del producto a través la cadena de suministro; almacenamiento de datos; Identificar simultáneamente las etiquetas; incrementar la trazabilidad y la visibilidad del producto manejado; reducir costos al momento de manipular e identificar sus productos dentro de su cadena.

Como desventajas en el sistema RFID se encontraron que existen altos costos de implementación (principalmente por los TAGS), capacitación al personal, cambios en los procesos internos. Glover y Bhatt (2006), indican que en la actualidad el nivel de madurez de la tecnología, al momento de realizar una lectura para identificar productos sea baja, donde estudios indican que el nivel de madurez de la tecnología se encuentra entre 80% y 99%, por lo cual repercute de manera negativa en una gestión logística.

En la siguiente [figura 5](#), se detallan los impactos que tiene el sistema RFID dentro de la cadena de abastecimiento y que serán explicados a continuación

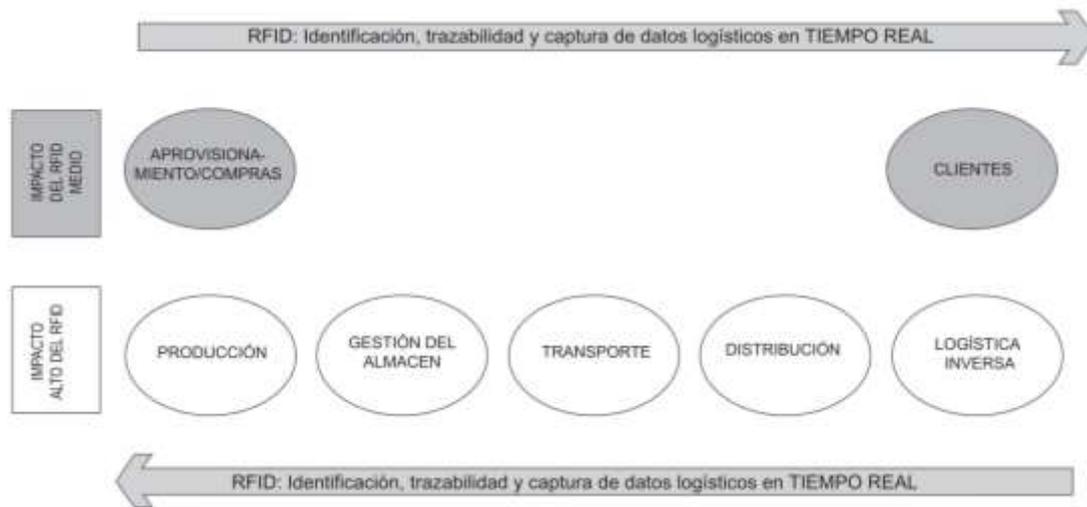


Figura 5. Cadena de Suministro y RFID.

Tomado de (Correa, 2010)

- **Aprovisionamiento:** Este se ve impactado por el RFID en la información de inventarios cuando se comparte con los proveedores haciendo este proceso más eficaz y eficiente.
- **Gestión de Almacenes:** Mejora en la trazabilidad, automatización de proceso y en las actualizaciones de inventario y registros de productos en tiempo real.
- **Distribución:** aumento de eficiencia al momento de entregar materias primas, implementación de prácticas tales como '*Just in time*' que descartan operaciones que no generan valor.
- **Transporte:** Administración de las flotas en los terminales de salidas/entradas con el fin de administrar de mejor manera la carga, ubicación y el medio de transporte.
- **Cliente:** RFID ofrece la visibilidad e información de los productos que brindan las organizaciones, a su vez facilita las operaciones de pago al usuario/cliente.

- Logística Inversa: información de los productos o cambios.

Se recomienda el uso de otra herramienta EPC (*'Electronic Product Code'*) de modo que ayuda a la identificación de diferentes tipos de productos que manejan de manera individual mediante la asignación de un código de etiqueta mejorando la trazabilidad y la visibilidad en la gestión de la cadena de suministro. (Correa, 2010)

2.2.1.2. Código de Barras.

Código de barras es una tecnología que permite interactuar con productos mediante un código alfanumérico. Su estructura es rectangular donde los números como lo indica la [Figura 6](#), son establecidos de manera propia para cada artículo al que sea asignado. La lectura de este sistema es mediante un scanner o lector óptico.



Figura 6. Partes de un código de barras

Tomado de (Partes de Cualquier Cosa, 2020)

Una etiqueta electrónica como el código de barras, proporciona toda la información que tenga relación en cuanto a su origen, destino, tipo de producto al que pertenece y su costo. Se define como Código de Barras a la identificación de artículos, unidades que tengan que ver con la logística y para realizar

localizaciones inequívocamente en cualquier parte de una red. A su vez este sistema sirve para el control de documentos y personas con el fin de mejorar la trazabilidad en su cadena de suministro que va desde su proceso de compras hasta su CEDIS. (Correa, 2010)

TIPOS DE CODIFICACIONES.

- **Codificación EAN – 13**

Normas para la identificación numérica de cualquier tipo de producto u objeto. Puede ser implementado para identificar cualquier artículo de manera única, añadiendo un código a cada producto.



Figura 7. Codificación EAN – 13.

Tomado de (S.A.G.P.Y.A, 2020)

- **Codificación ITF – 14**

Este código se asocia con el EAN – 13 como básico de 13 dígitos, adicional se añade un dígito como variable logística.



Figura 8. Codificación ITF – 14.

Tomado de (S.A.G.P.Y.A, 2020)

- **Codificación EAN/UCC -128**

En esta codificación se detalla las variables como la fecha de producción, empaque, lote de producción. Se le da el nombre de código suplementario o identificador de aplicación. (Mora, 2008)



Figura 9. Codificación EAN/UCC – 128.

Tomado de (S.A.G.P.Y.A, 2020)

2.2.1.3. WMS (Warehouse Management System).

Definición de WMS.

‘*Warehouse Management System*’ es un software que ha tenido relevancia al momento de gestionar los procesos de la cadena de suministro, debido a la eficiencia de sus resultados, optimizando sus niveles de inventario y teniendo un impacto importante en el centro de almacenaje o también llamado ‘*warehouse*’. Los puntos importantes que han desarrollado este software para las organizaciones de hoy en día destacan: Controlar la administración de los recursos del almacén; control en tiempo real, es decir que se analiza los resultados el momento de realizar una consulta; industrializar procesos tales como la recepción, almacenamiento y despacho; Formular órdenes para almacenamiento y viceversa. (Parra, Laura, & Torres, 2011)

Según (Ballou, 2004) afirma que, WMS es un Sistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto e información dentro del proceso de almacenamiento. Por lo cual, este sistema influye en los procesos de: Recepción, almacenamiento, gestión de inventarios, compra y ventas, preparación de pedidos y se define como una TIC, que permite la gestión de las funcionalidades o movimiento de productos que tengan que ver con el almacenamiento y planificación, teniendo un control exhaustivo de los recursos del CEDIS mejorando su productividad y eficiencia. (Medina, Cruz, & Gomez, 2012)

Necesidad de para implementar un WMS.

En la actualidad las organizaciones creen en la importancia de conocer como se está llevando los movimientos de recursos dentro de sus centros de distribución, por lo cual, se debe saber que existen ciertas necesidades al momento de implementar un WMS.

1. La superficie del almacén debe tener cerca de 1000 metros cuadrados y un crecimiento anual de un 10%, es decir, en 5 años la empresa debe tener un crecimiento de un 50% en adelante.
2. Necesidad de conocer por parte de los operarios la ubicación exacta de los productos.
3. Tener una trazabilidad de los movimientos dentro del almacén y la ubicación de sus inventarios. De manera que, al conocer los movimientos y la optimización del almacenamiento, esto influya en tener un incremento de mercado. (Parra, Laura, & Torres, 2011)

¿Por qué implementar un WMS?

Por lo general las empresas de hoy en día adolecen llevar una buena gestión de sus inventarios, sin dejar a un lado su administración de recursos y su bodega de almacenaje, por lo que la velocidad y la sensibilidad de entrega, es un punto crítico para las empresas. Por ende, WMS cumple con apoyar estos procesos, donde su objetivo es encontrar los recursos óptimos mediante el apoyo de herramientas que son fundamentales a medida que la logística continúe con sus operaciones.

WMS hoy en día, es más que un simple sistema para el manejo de sus bodegas o almacenes debido a la evolución que ha sufrido estos últimos años, permitiendo la visibilidad de las operaciones dentro de sus almacenes en desde los puntos de orden, la ubicación de sus insumos, los recursos para llegar a un sistema financiero completo.

Warehouse Management System, permite:

1. Sistema Avanzado para localizar ubicaciones en tiempo real: Evalúa diferentes puntos dentro de la configuración tales como: fechas, dimensión, ubicaciones, área/zona, datos de los recursos/inventarios.
2. Optimizar asignaciones de ubicación: Realiza un re-almacenaje esto permite que se disminuya los tiempos al momento de realizar búsquedas, y a su vez permite la reducción de espacio.

3. Cola Dinámica (Tarea RF): Este software asigna las tareas que se realizan dentro de un CEDIS.
4. 'WorkFlow': Son tareas específicas que intervienen en el momento exacto que se despacha y se receipta
5. Certificación para empleados: Capacitaciones que tengan que ver con tareas especializadas
6. Rendimiento y Normas Estructuradas: Insumos para la medición del trabajo realizado en la organización.
7. Historial de Transacciones: Toda tarea realizada dentro del CEDIS es registrada. Al momento de que, si existe algún percance o errores por parte de los funcionarios, se dirige hacia sus supervisores. Donde ellos tienen la potestad de revisar cualquier movimiento que se realizó dentro del centro de distribución.
8. Trazabilidad: Recuperación de productos mediante códigos o base de número de lote. (Mora, 2008)

2.2.1.4. ERP. (*'Enterprise Resource Planning'*)

Definición de ERP.

Los sistemas de planificación de recursos de la organización, o más conocido las siglas en inglés como ERP, son sistemas fundamentales al momento de integrar y automatizar la parte operativa con las practicas del negocio. ERP es la integración de partes primordiales de la empresa tales como: Ventas, producción, compras, logística, CEDIS, gestión de inventarios, entre otras. ERP indica que debe existir "Disponibilidad de información para el mundo en cualquier tiempo".

La misión de este sistema es unificar y a su vez reorganizar la información de la empresa en un mismo punto, de modo que, si existe alguna discrepancia, se evidencia de manera inmediata, tomando decisiones de manera rápida y segura, teniendo como resultado calidad de nuestros productos. (Mateu, 2011)

Evolución en la Historia.

Para saber acerca de la evolución en los sistemas integrados de gestión empresarial, es importante retroceder en la historia y comenzar por el año 1945 cerca de la segunda guerra mundial, en el cual empezaron los primeros indicios de una administración de materias, tal es el ejemplo que en dicho año empezaron a realizar una gestión de sus inventarios de la artillería que se llevaba a cabo en dicha guerra.

En los años 60, como lo explica la Figura 10, se ve la necesidad en los sectores productivos de llevar a cabo una serie de gestiones que ayuden a las empresas de ese entonces, a tener una planificación de todos los recursos de su empresa para una producción y a su vez realizar la adquisición de estos. Se le dio el nombre de MRP (*'Manufacturing Resource Planning'*).



Figura 10. Estructura de un Sistema MRP.

Tomado de (Diaz, Gonzales, & Ruiz, 2005)

Para los años 80, se examina más a fondo las necesidades de los procesos de producción y se desarrollan planes asociados a este tales como: el aprovisionamiento, logística de entrega y análisis de la demanda, dándole el nombre como MRP II (Planificación de los Recursos de Manufactura).

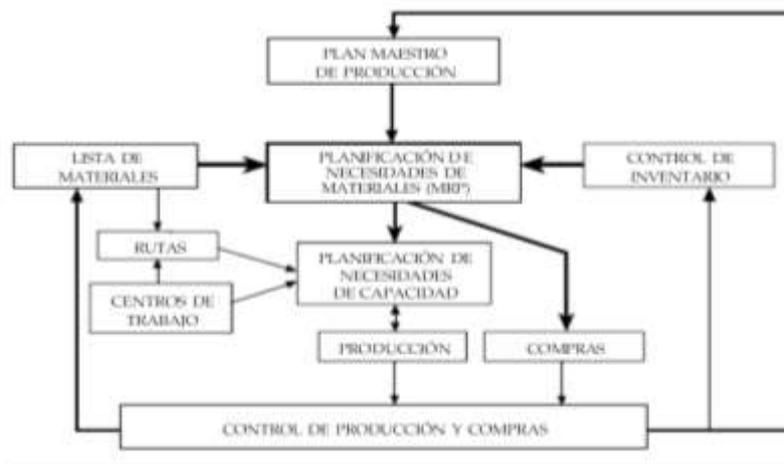


Figura 11. Estructura de un sistema MRP II.

Tomado de (Diaz, Gonzales, & Ruiz, 2005)

Para inicios de los 90, como lo explica la [Figura 13](#) el área de financiera era la última en ser agrupada para dar forma al ERP (*Enterprise Resource Planning*). De modo que, se generaron soluciones de conectividad con partes externas a la empresa. Para ello, se les dieron las siglas presentadas a continuación:

- CRM: Relación con clientes
- SCM/SRM: Relación con proveedores
- PRM: Procesos con colaboradores de la empresa. (Delgado, 2000)



Figura 12. Evolución de los sistemas de planificación.

Tomado de (Diaz, Gonzales, & Ruiz, 2005)

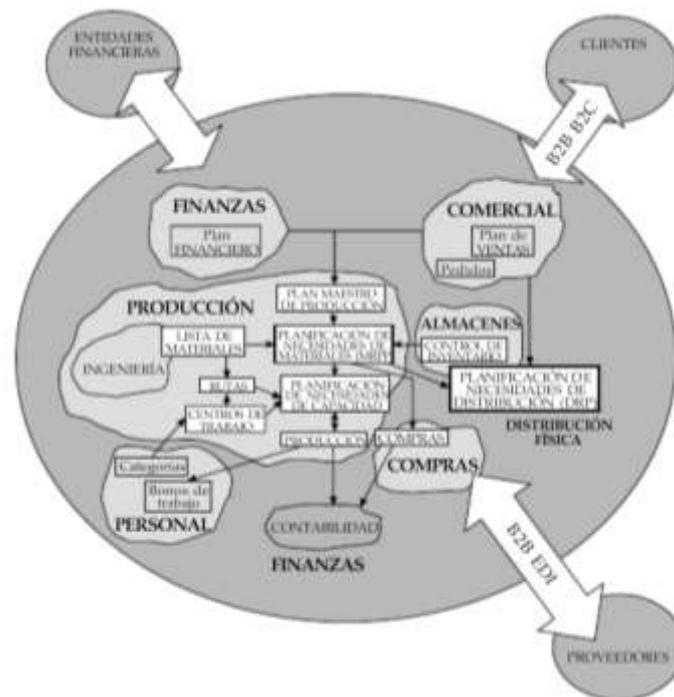


Figura 13. Integración de sistemas de gestión Empresarial.

Tomado de (Diaz, Gonzales, & Ruiz, 2005)

OBJETIVOS DE ERP.

El enfoque que tiene el ERP hacia las organizaciones es ayudar tanto internamente como externa, realizando una buena administración de su información permitiendo la buena toma de decisiones y disminuir los costos de producción totales. Por ende, ERP se plateo los siguientes objetivos:

- Optimizar los procesos empresariales.
- Accesibilidad de información para ser utilizada con un solo fin, integrar datos.
- Compartir información para todos los componentes dentro de la empresa.
- Eliminar procesos o datos que sean innecesarios. (Mateu, 2011)

MOTIVACIÓN PARA IMPLEMENTAR UN ERP.

Este sistema conocido como ERP, busca la implementación de cientos de procesos que se manejan dentro de una empresa, con el fin de encontrar métodos para solucionar problemas mediante la aplicación de metodologías. Es por eso por lo que existen dos importantes prácticas que ha sido relevantes en este proceso, una de ellas es por empresas de consultoría que han trabajado en este campo y han brindado sus servicios para diferentes industrias y empresas que han desarrollado 'softwares' y han adquirido experiencia trabajando con sus clientes. (Cruz, 2018)

Según un estudio realizado por (Benvenuto, 2006), alrededor de 90 empresas que decidieron implementar el sistema ERP, se redujo a un porcentaje de 11 empresas, por lo que la hipótesis de este estudio se planteó que este sistema integra las áreas funcionales con diferentes TIC's disponibles, de modo que esta implementación altera la estructura organizacional. De manera que, la decisión de implementar un sistema ERP recaen en diferentes encargados de la organización, donde el porcentaje más alto recae hacia la alta gerencia con un 64%, por parte del área contable y financiera 9%, un 18% para el directorio y el 9% restante para las demás partes que integran la empresa.

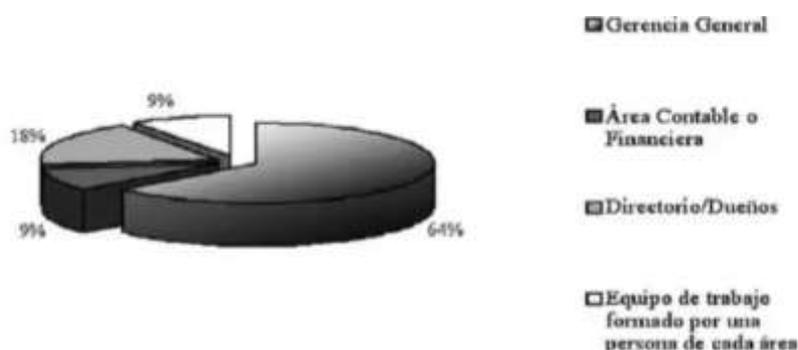


Figura 14. Decisión de implementar un ERP.

Tomado de (Benvenuto, 2006)

Para este punto, las empresas han visto la necesidad de ser más competitivas, por lo cual se ven obligadas a optimizar e integrar sus flujos internos y mejorar

sus relaciones con partes externas a la organización, aumentando la competitividad, controlando sus operaciones e integrar la información de la empresa.

Existen diferentes tipos de sistemas que intervienen al momento de implementar un ERP, a continuación, se presentan los más comunes.

- JD. Edwards.
- SAP.
- SAGE-Adonix.
- Navisión. (Mateu, 2011)

2.2.2. METODOS DE PLANIFICACIÓN

2.2.2.1. Pronósticos de Demanda (*'Demand Forecasting'*)

Se define como pronósticos a una estimación o aproximación de una demanda de un producto, donde cada especialista es el encargado de estudiar los diferentes tipos de productos y cuál es la cantidad de insumos que se requiere para realizar dicha prenda. Con esto, se determinará factores dentro de la organización como capacidad instalada, cuanto producir y cuanto utilizar.

Dentro de este método es importante mencionar que, para realizar pronósticos, se establece niveles de producción en el tiempo, es decir, que se puede realizar pronósticos a corto, mediano o largo plazo con el fin de que, en ese tiempo, se pueda mejorar la productividad y disminuir tiempos de ocio que son negativos para la producción en la empresa.

Toda empresa debe tener un porcentaje de bienes de reserve que tengan que ver con la producción del producto final, a esta reserva se le da el nombre de inventario, el cual puede variar dependiendo el giro de negocio de cada organización.

Las empresas de hoy en día, por lo general trabajan con un tiempo de salida de los productos, acorde a fechas de entrega y dependiendo de la temporada. Los inventarios de cada organización dependen de los niveles de producción o la capacidad instalada que tenga la empresa, por lo que, si estos pedidos se exceden, los niveles de inventario aumentan repercutiendo en el plan de producción de la planta y en la escasez de los inventarios. (Mehdizadeh, 2020)

PRONOSTICOS BASANDOS EN LA DEMANDA MEJORA LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS

En tiempos de crisis es importante que realizar pronósticos de ventas ya que tendrá como resultados reducir niveles de inventario mejorando la productividad de la cadena de suministro obteniendo beneficios y rentabilidad para la empresa.

Pronosticar la demanda de la empresa es estar preparar para lo que se venga en el futuro, acercándose no a la exactitud, si no a una estimación que pueda llegar o no a suceder. Con esto, los pronósticos influyen en las ventas que puedo producir para obtener rentabilidad hacia los clientes.

Los modelos matemáticos para pronosticar la demanda han sido relevantes al momento de la toma de decisiones por parte de la alta gerencia, producción y ventas ya que cuentan con una información más acertada de lo que se quiere producir, datos históricos y el comportamiento de las ventas.

Por consiguiente, se presentan distintos modelos de inventario que serán de ayuda durante una planificación de la demanda. (Mehdizadeh, 2020)

MODELOS DE PRONOSTICOS

1. Medida del Error de Pronóstico

✓ Error de pronóstico

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

Ventas \nearrow \nwarrow Ventas Pronosticadas

✓ Error Absoluto Medio

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t|$$

✓ Error Cuadrático Medio

$$MSE = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n e_t^2 = CME = s = \hat{\sigma}_e$$

✓ Error Porcentual Absoluto Medio

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{Y_t}$$

✓ IC para el pronóstico

$$\hat{Y}_{t+1} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{CME}$$

Figura 15. Medidas del Error de Pronóstico.

Tomado de (Reinoso, 2017)

2. Promedio Móvil

➤ Promedio móvil de orden k:

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1}}{k}$$

✓ Pronósticos:

$$\hat{Y}_{t+p} = \hat{Y}_{t+1}$$

▪ IC con Statgraphics:

$$\hat{Y}_{t+p} \pm 1.96s \sqrt{1 + \frac{1}{k}}, \quad s = \sqrt{CME}$$

▪ IC con Minitab:

$$\hat{Y}_{t+p} \pm 1.96 \times s \times MSD, \quad MSD = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n |e_t|^2}{n}}$$

Figura 16. Promedio Móvil.

Tomado de (Reinoso, 2017)

3. Suavización Exponencial Simple (SES)

Suavización Exponencial Simple (SES)

✓ Ecuación básica

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha) \hat{Y}_t$$

✓ Pronósticos

$$\hat{Y}_{t,p} = \hat{Y}_{t+1}$$

✓ IC para el pronóstico

$$\hat{Y}_{t,p} \pm 1.96 s \sqrt{1+(p-1)\alpha^2} \quad \text{con} \quad s = \sqrt{CME} = \sqrt{\frac{SCE}{n-1}}$$

❖ Inicialización:

- $\hat{Y}_t = Y_t$, o bien,
- Promedio de los 4 o 5 primeros términos

Héctor Reinoso, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Concepción

✓ Implicancias de la SES

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{t+1} = & \alpha Y_t + \alpha(1-\alpha)Y_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 Y_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^3 Y_{t-3} \\ & + \alpha(1-\alpha)^4 Y_{t-4} + \dots + \alpha(1-\alpha)^{t-1} Y_1 + (1-\alpha)^t \hat{Y}_1 \end{aligned}$$

Peso observación del período:	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.4$	$\alpha = 0.6$	$\alpha = 0.8$
t	0.2	0.4	0.6	0.8
$t-1$	0.16	0.24	0.24	0.16
$t-2$	0.128	0.144	0.096	0.032
$t-3$	0.1024	0.0864	0.0384	0.0064
$t-4$	0.2×0.8^4	0.4×0.6^4	0.6×0.4^4	0.8×0.2^4

Figura 17. Suavización Exponencial Simple (SES).

Tomado de (Reinoso, 2017)

4. Suavización Exponencial Doble (SED)

✓ Aplicable a series con tendencia

$$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}), \quad 0 < \alpha < 1$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}, \quad 0 < \beta < 1$$

donde:

L_t : Estimación del nivel de la ST en t

T_t : Estimación de la pendiente (tendencia) de la ST en t

✓ Pronósticos

$$\hat{Y}_{t-p} = L_t + pT_t$$

➤ Inicialización

$$L_1 = Y_1, \quad T_1 = Y_2 - Y_1$$

O bien: $T_1 = \frac{Y_3 - Y_1}{3}$

- Otra alternativa es ajustar una recta a los primeros (pocos) valores de la ST

➤ Optimización

α y β óptimos deben encontrarse minimizando alguna medida del error.

Figura 18. Suavización Exponencial Doble (SED).

Tomado de (Reinoso, 2017)

5. Método Winter

➤ Nivel

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

➤ Tendencia

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

➤ Estacionalidad

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1-\gamma)S_{t-s}$$

➤ Pronóstico

$$\hat{Y}_{t-p} = (L_t + pT_t)S_{t-s+p}$$

➤ Inicialización

$$L_s = (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_s) / s$$

$$T_s = \frac{1}{s} \left(\frac{Y_{s+1} - Y_1}{s} + \frac{Y_{s+2} - Y_2}{s} + \dots + \frac{Y_{s+s} - Y_s}{s} \right)$$

$$S_1 = \frac{Y_1}{L_s}, \quad S_2 = \frac{Y_2}{L_s}, \quad \dots, \quad S_s = \frac{Y_s}{L_s}$$

Figura 19. Método Winter.

Tomado de (Reinoso, 2017)

2.2.2.2. Método ABC

El Sistema de costo basado en actividades o en inglés '*Activity based costing system*', es una metodología muy popular entre las empresas de hoy en día. Debido a que puede ayudar a los altos mandos a asumir decisiones de manera

eficaz en los ámbitos de relacionar los recursos que fueron usados para obtener un producto final. (Perez, Arias, & Poveda, 2019)

El método ABC son actividades en donde intervienen todos los departamentos de la organización para tener un cálculo acertado acerca de los productos terminados y cuál es su influencia en esto. ABC tiene dos partes fundamentales que se deben mencionar. Primero, las actividades son los principales factores que producen costos hacia la organización y como segundo los productos, son los que efectúan las actividades dentro de la empresa. Por ende, este sistema cuenta con 4 principios.

1. Los productos y las actividades son los factores principales que impactan en los costos de la empresa.
2. Los productos consumen los procesos de la empresa
3. Los principales gastos son indirectos, es decir, que son considerados como gastos fijos.
4. Los gastos no varían según su nivel de producción si no, de cómo se está comportando sus niveles de actividad empresarial. (Sanchez, 2013)

Metodología e Implementación del costeo ABC

En los años 90 surge esta nueva metodología que radica en asignar los recursos que sean necesarios de manera óptima, para cubrir con el proceso de producción de las empresas, para tener como objetivo un determinado objeto de costos y a su vez calcular las actividades productivas mediante modelos de absorción del costo. Por ende, es necesario profundizar el concepto causa/efecto donde, la causa es el principal efecto de generar costos y las actividades relacionadas, son los efectos. Como ejemplo, (Lopez F. , 2010) menciona “la labor de brindar seguridad (efecto) a una planta industrial varía en proporción al tamaño de esta (causa).

Para la implementación del sistema ABC, hay que enfocarnos en los siguientes pasos que serán explicados de mejor manera a continuación.

1. Recursos: En este punto se identifica los recursos que maneja la empresa y como está relacionada con los procesos de cada departamento. Los recursos deben estar expresados en dólares.
2. Procesos: Se realiza un mapa de las actividades que realiza la empresa para cumplir sus objetivos. Es importante recalcar que se añaden los procesos o actividades que den un valor agregado al producto final. Por consiguiente, se realizan costos por área, con el fin de realizar grupos homogéneos, y esto sea facilitado al momento de explicar los costos por actividad.
3. '*Cost driver*' de insumos/recursos: Las actividades realizadas dentro de la organización son las causas principales de consumir recursos empresariales. Para esto, se buscan medidas de competencias para controlar esto.
4. Medidas de Actividad: Buscar medidas para encontrar justificación de los costos indirectos que generan los procesos productivos. Es decir, mientras más actividades de trabajo sean consumidas, los costos indirectos tendrán un porcentaje elevado en función a la actividad relacionada. A esto se le llama '*Cost Driver*' (origen del costo).
5. Costo unitario por proceso/actividad: Se debe calcular este costo de manera que se divide el costo indirecto total sobre el número de actividades consumidas del '*cost driven*' identificado. A continuación, se presenta la siguiente formula:

$$C.U.A = \frac{\text{Costos indirectos totales de la actividad}}{\# \text{ total de "unidades de la actividad"}}$$

(Ecuación 1)

6. Producto y servicio: Se identifican los productos/servicios que obtengan un beneficio de las actividades del proceso productivo.
7. '*Cost driver*' de las actividades: En este punto se realiza una identificación de como los productos o servicios tuvieron relación con los recursos acerca de las actividades. Explicándolo de mejor manera, se identifica las unidades de actividad que tengan relación con cada producto fabricado.

8. Costeo: En este punto se costea los recursos que tuvieron relación con las actividades acerca de los productos y servicios que pasaron por dichas actividades. Donde esto se logra mediante una ecuación matemática explicada a continuación:

$$\begin{aligned}
 & \textit{Costo indirecto de la actividad a asignar a cada producto} \\
 & = \textit{Costo unitario por unidad de actividad} \\
 & \times \textit{Numero de unidades de actividad consumidas por un producto}
 \end{aligned}$$

(Ecuación 2)

En la [Figura 20](#), se resume lo explicado anteriormente y de cómo se realiza una asignación de recursos hacia las actividades relacionadas donde intervienen los productos y que consumen dichas actividades. (Sanchez, 2013)



Figura 20. Resumen.

Tomado de (Sanchez, 2013)

2.2.2.3. EOQ ('Economic order Quantity')

El modelo de cantidad económica a ordenar, o como lo dice sus siglas en inglés '*Economic order quantity*', es una técnica antigua que frecuentemente ha sido utilizada por las industrias para llevar una buena gestión de sus inventarios.

Un concepto básico para este modelo se trata de que, sí la organización cuenta con llevar un inventario constante, esto sería incierto de modo que, cuando se realicen pedidos en este caso hablando de la demanda/salidas, diferirá de la previsión o del abastecimiento/entrada no coincidan.

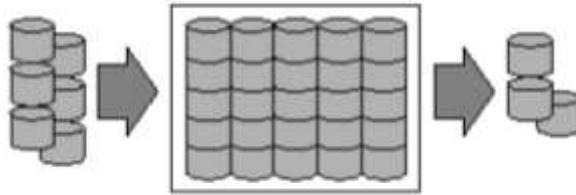


Figura 21. Gestión de stock.

Tomado de (A & García, 2020)

A continuación, se explicará los costos que tengan relación con los recursos o inventarios de una organización. Los costos de mantenimiento, se relaciona directamente con llevar un inventario, y los costos de ordenar se refiere a la recepción de realizar un pedido. (A & García, 2020)

- *Costos Totales: Costos de mantenimiento + Costos de ordenamiento*
(Ecuación 3)

Para este método se debe considerar lo siguiente:

- Existen tres tipos de demanda: Conocida, constante e independiente
- Tiempo de entrega, se trata del tiempo de receptor la orden y de colocar donde pertenezca, se e da el nombre como constante
- El inventario se recibe de manera inmediata, es decir, El lote de una orden de recursos/inventarios llega conjuntamente.
- En este caso, no existen descuentos por cantidad a pedir.
- Los Costos variables son: Costo de preparación y el costo de mantener o manejar un inventario en base al tiempo, se interpreta como costo de llevar o mantener.
- Los faltantes de inventario disminuirían sin las órdenes de pedido se las realiza en el momento apropiado.

En la siguiente [Figura 22](#), se explica que Q , es la cantidad de ordenamiento. Donde, si se realiza un pedido de 50 piezas, las piezas tendrán que llegar al mismo tiempo que se realizó dicha orden, por lo que los niveles de inventario saltarían de 0 a 50 piezas. Por ende, cuando se recibe una orden este impacta en el inventario (de 0 a Q piezas/unidades).

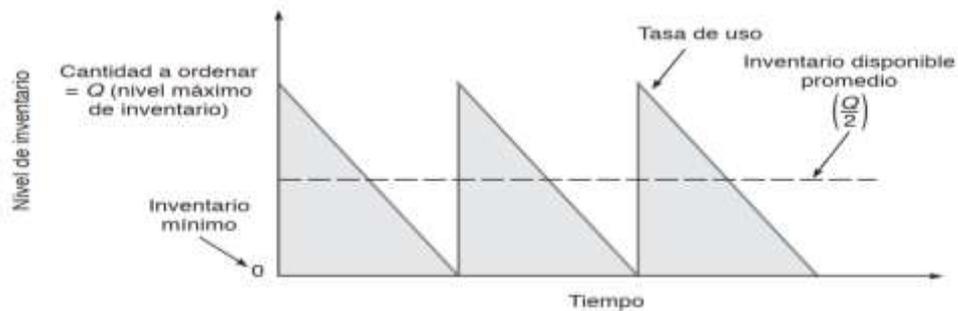


Figura 22. Inventario a través del tiempo

Tomado de (Heizer & Render, 2004)

Cálculos del modelo EOQ

$$1. \quad Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

(Ecuación 4)

$$2. \quad Qp = \sqrt{\frac{2DS}{IP}}$$

(Ecuación 5)

$$3. \quad Q = \sqrt{\frac{2DS}{H(1-\frac{d}{p})}}$$

(Ecuación 6)

$$4. \quad \text{Seguridad de inventario} = Z\sigma = x - \mu$$

(Ecuación 7)

$$5. \text{ Costo de ordenar} = \frac{D}{S} S$$

(Ecuación 8)

$$6. \text{ C.de Mantener} = \frac{Q}{2} S$$

(Ecuación 9)

$$7. \text{ C.Producto} = PD$$

(Ecuación 10)

$$8. \text{ C.Total} = \text{C.de ordenar} + \text{C.de mantener} + \text{C.producto}$$

(Ecuación 11)

Por lo cual:

Q =Número de piezas a ordenar
 Q_p =Modelo de la cantidad óptima a producir
 EOQ = Tamaño d Piezas por orden
 D =Demanda anual en unidades
 S =Costo de ordenar o preparar para cada orden
 H =Costo de mantener o manejar inventario por unidad por año
 p =Tasa de producción diaria
 d =Tasa de demanda diaria
 P = Precio
 I =Costo anual de manejo del inventario como porcentaje del precio
 μ = Media de la demanda
 σ =Desviación estándar
 x =Demanda media + inventario de seguridad
 Z = Valor estándar bajo la curva normal
 TC = Costo total

Figura 23. Nomenclatura.

Tomado de (Sánchez, Zaragoza, & Hernández, 2017)

Mediante la explicación de los diferentes temas en cuanto a los Sistemas/Tecnología y Métodos de planificación que hacen sentido a la investigación a realizar; se cumplió con el objetivo del presente capítulo, el cual es hacer hincapié en los temas que son representativos hoy en día por las industrias ecuatorianas. De esta manera, la relación del marco conceptual en cuanto al estado del arte, es destacar que, la información proporcionada fue mediante criterios de selección, que se evidencian en el punto [3.1.3 Estadísticas de Búsquedas](#) y en cuanto a cómo se llegó dichos criterios, se hará mención a continuación.

CAPITULO 3

3.1. ESTADO DEL ARTE

Para sintetizar y difundir la información en la presente investigación, se realizaron una serie de investigaciones acerca de la metodología a la cual se daría el enfoque y, a su vez, sus herramientas fundamentales al momento de realizar un documento. La metodología narrativa, tiene una gran diferencia a comparación de la metodología sistemática, debido a que han sido criticadas por tener un enfoque descriptivo singular por escritores en este ámbito. (Bernard, Borokhovski, Schmid, Tamim, & Abrami, 2014) De manera que, el objetivo de esta metodología es disminuir el sesgo a través de extenuantes y significativas búsquedas que se relacionen con artículos, revisiones literarias y estudios. Donde la importancia en este punto es la ciencia clave y la confiabilidad. De modo que, hoy en día esta metodología es considerada como una actividad científica fundamental. (Tranfield, Denyer, & Palminder, 2003)

Al realizar las búsquedas que fueron relevantes para este documento, se encontró una serie de contrariedades que harían que el enfoque planteado se desvíe, de modo que se tomó ciertas limitantes en la realización de una estructura y distribución de información capaz de llegar a escoger los mejores

documentos acerca de la gestión de inventarios y los sistemas de control que se puedan implementar en las industrias ecuatorianas, con el fin de cumplir con una investigación que no sea extensa.

Por consiguiente, el propósito que de este capítulo es explicar el enfoque en el cual se detalla, como se realizaron las [búsquedas de literatura](#) y cuáles fueron las limitantes planteadas; los [criterios de selección para revisión sistemática](#) en cuanto a los documentos encontrados; un [cuadro estadístico](#) de los años y los documentos con relación a la investigación; y, como último, se expone el [cuadro de protocolo de búsquedas](#) que se realizó.

3.1.1. BÚSQUEDA DE LA LITERATURA

Para el desarrollo de la presente investigación, se tomó el siguiente enfoque, el cual, consiste en realizar una metodología sistemática basándose en el documento (Glock & Grosse, 2017), donde explica los aspectos relevantes dentro de la búsqueda de información.

Aplicando el método cuantitativo para la obtención de la información presentada; sistemáticamente se identificaron diferentes tipos de artículos que emergieron de dos bases de datos tales como: Scopus y Academia.edu.

A continuación, se detalla el proceso mediante el cual se generó el protocolo de búsquedas:

- Primera Parte:

Las palabras claves utilizadas son: *“Inventory control”* o *“Supply chain”*

- Segunda Parte:

Las palabras claves utilizadas son: *“Warehouse distribution”* o *“purchasing managment”* o *“Sales”*

- Tercera Parte:

Las palabras claves utilizadas son: “*Inventory systems*” o “*code bar*” o “*Radio Frecuency*”

- Cuarta Parte:

Las palabras claves utilizadas son: “*Industrial engineering*” o “*inventory security*” o “*tag**” o “*systems**”

Este protocolo de búsqueda pertenece al aplicativo Scopus, mediante procesos de filtración y exclusión, explicados de mejor manera en la [Tabla 1](#), se logró encontrar los mejores resultados.

En la base de datos Academia.edu el protocolo de búsqueda es diferente a comparación de Scopus, de modo que, para realizar las búsquedas que fueron de ayuda para la investigación, se planteó lo siguiente:

- Primera Parte:

Las palabras clave utilizadas son: “Sistemas de Inventario” o “Cadena de Abastecimiento” o “Industrias Ecuatorianas”

- Segunda Parte:

Las palabras clave utilizadas son: “Control de inventarios” o “Sistema de inventarios” o “pequeñas empresas” o “medianas empresas” o “cadena de abastecimiento” o “ecuador” o “Latin America”

- Tercera Parte:

Las palabras clave utilizadas son: “Control de inventarios” o “cadena de suministro” o “Ecuador”

- Cuarta Parte:

Las palabras clave utilizadas son: “Sistemas de inventario” o “código de barras” o “Identificación por radiofrecuencia” o “Gestión de almacenes” o “Planificación de los recursos empresariales” o “implementación” o “manufactura”

Con el protocolo presentado anteriormente, se logró la recopilación total de tantos 35 documentos para el aplicativo de Academia.edu, donde la metodología

es similar a scopus, pero con una cierta diferencia donde se detalla de mejor manera en la [Tabla 2](#)

De esta manera se obtuvo un total de cincuenta y cinco (55) documentos entre scopus y academia como lo explica la [Tabla 3](#).

3.1.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Para esto, se realizó un refinamiento de búsquedas, mediante criterios fundamentales al momento de seleccionar los documentos. Se utilizaron palabras claves anteriormente demostradas; selección individual que se asemejen a la investigación y tema del documento; selección en cuanto a las respuestas de las encuestas realizadas (detalladas en el [capítulo 5](#)) y selección del documento mediante la lectura del '*Abstrac*' o resumen. Explicado esto, damos paso a la apertura del cuadro de protocolo de búsquedas, que nos llevó a obtener los documentos que han formado parte del presente documento.

3.1.3. CUADRO PROTOCOLO DE BUSQUEDAS

Tabla 1.

Protocolo de Búsquedas – Scopus.

Data Base - SCOPUS	Descripción				
No		1	2	3	4
<p>Article title, abstract, keyword</p> <p>Search (Keywords)</p>		<p>"Inventory control" OR "on inventory" OR "supply chain"</p>	<p>Inventory control OR "on inventory" OR "supply chain"</p>	<p>"Supply chain" OR "Inventory control " OR "Production" ; "warehouse distribution" OR "purchasing managment" OR "Sales" ; "Inventory systems" OR "Code Bar" OR "Radio Frecuency" ; "Industrial Engineering" OR "Inventory security" OR "tag*" OR "systems**"</p>	<p>"Systematic Review" OR "Methodology " OR "Supply Chain Management"</p>
Documents		13.589	13.589	139	8.523
<p>Limit to Areas or Exclude</p> <p>Excluding Documents</p>		<p>Engineering , inventory control, optimization , logistics, OA, 2020</p>	<p>Engineering , 2020, control inventory</p>	<p>EXCLUDE (SUBJAREA,"DECI") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"MATH") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"BUSI") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"ECON") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"MATE") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"MULT") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"ENVI") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"SOCI") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"ENER") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"PHYS") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"CENG") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"ARTS") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"EART") OR EXCLUDE (SUBJAREA,"PSYC") OR EXACTKEYWORD,"Inventor y Control") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD,"Sales") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD,"Inventor y Systems") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD,"Supply Chains")) AND (EXCLUDE (SUBJAREA,"COMP"))</p>	<p>Engineering, inventory control, logistics</p>
Selected Documents		37	12	46	25
Final Documents		6	3	6	5

Tabla 2.

Protocolo de búsquedas - Academia.edu

Data Base - Academia.edu	Description				
No	1	2	3	4	5
<i>Article title, abstract, keyword</i>	"inventory systems" or "supply chain" or "Ecuadorian Industries"	"control de inventarios" o "sistema de inventarios" o "pequeña empresas" o "medianas empresas" o "cadena de abastecimiento" o "ecuador" o "latino america"	"control de inventarios" o "cadena de abastecimiento" o "ecuador"	"control de inventarios" o "sistema" o "distribución de almacén"	"control de inventarios" o "sistema" o "Modelos" o "Erp" o "Eoq" o "ABC" o "Pronósticos de demanda"
<i>Search (Keywords)</i>					
<i>Documents</i>	93	526	1001	94.103	1.502.456
<i>In the Academia.edu Data base, there are not filters or sort by, to exclude or include any terms or words</i>	-	-	-	-	-
<i>Excluding Documents</i>					
<i>Selected Documents</i>	93	526	1.001	94.103	1.502.456
<i>Final Documents</i>	3	1	2	10	19

Tabla 3.

No Total de Documentos entre 'Scopus' y Academia.edu.

	<i>No Documents</i>
<i>Scopus</i>	20
<i>Academia.edu</i>	35
<i>Total Documents</i>	55

3.1.4. ESTADÍSTICAS DE BÚSQUEDAS

3.1.4.1. Estadísticas para Sistemas/Tecnología

Mediante el desarrollo de la investigación se incluyó información como los tipos de tecnología que frecuentemente se han implementado en las empresas de Ecuador, con el fin de explicar cuál es su rol y funcionamiento dentro de la organización. Como dice (Holguín, 2010), tener un sistema de control de inventarios dentro de una organización, es tener un buen manejo de la logística con proyecciones para la administración de la cadena de abastecimiento.

La función principal del sistema '*Barcode*' o Código de barras es incrementar, y a su vez agilizar, el ingreso y lectura de datos ayudando a saber la ubicación de la mercancía e identifica de manera eficiente la trazabilidad. En estos tiempos se ha hablado acerca de los nuevos sistemas de inventario, uno de ellos es RFID. Este sistema se utiliza para identificar, controlar y manipular los recursos de los materiales en los almacenes o bodegas. Empresas actualmente han reportado que la implementación de RFID dan como indicativo un porcentaje de mejoramiento de la productividad en un 88%, identificando los productos en tiempo real y operaciones de '*crossdocking*' (Correa, 2010). Por otro lado, está el sistema WMS, donde (Medina, Cruz, & Gomez, 2012) evidencia que, mediante

el uso de esta tecnología, se reducen los costos, los inventarios se administra en tiempo real y apoya de manera directa a programas como metodologías '*Just in time*'.

Existen diversos sistemas que ayudan a controlar los recursos empresariales de manera eficiente, a diferencia de los anteriores mencionados, (Mateu, 2011) explica que el sistema ERP tiene una diferencia, además de los otros sistemas, debido a que está compuesto por diferentes partes en una aplicación; es decir, este sistema interviene áreas de la empresa como producción, logística, ventas; integrando todo lo que sea necesario para el buen funcionamiento de la organización.

En la siguiente [Tabla 4](#), se detalla el número de documentos que se utilizó para redactar la información acerca de los sistemas de control de inventario mencionados anteriormente, seguido de la [Tabla 5](#) en donde se encuentran los autores de cada documento.

Tabla 4.

Cantidad de documentos por Sistemas de Inventarios.

<i>Nombre del Documento</i>	<i>Cantidad de Documentos</i>	<i>Año del Documento</i>
<i>ERP (Enterprise Resource Planning)</i>	6	2004
		2005
		2009
		2011
		2012
		2018
<i>RFID (RadioFrecuency Identification)</i>	2	2008
		2009
<i>Barcode System</i>	2	2010
		2020
<i>WMS (Warehouse Managment System)</i>	3	2011
		2012
		2012

<i>All Systems</i>	3	2008
		2009
		2010

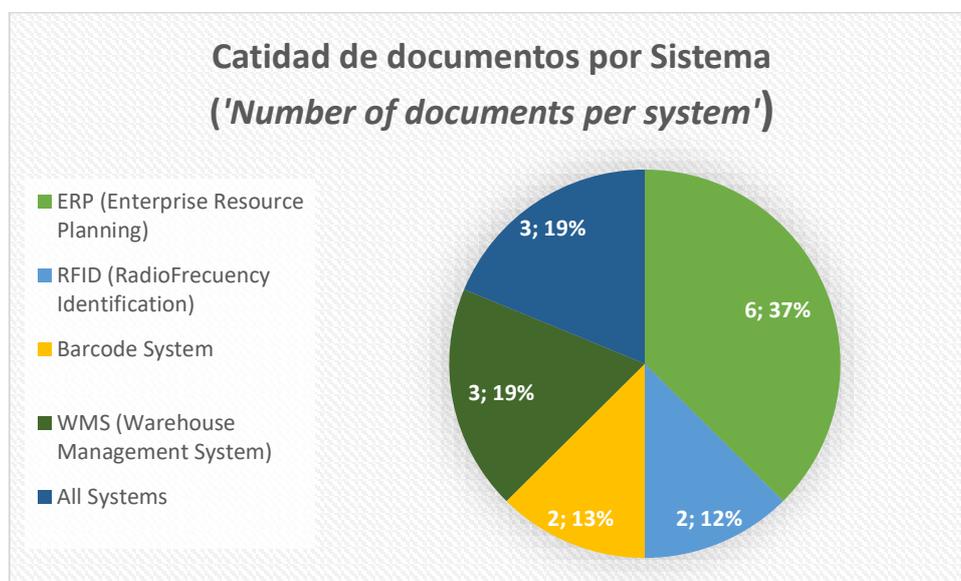


Figura 24. Cantidad de documentos por Sistema ('Total Documents for inventory Systems').

Se obtuvo un total de 16 documentos los cuales se dividen en: 6 documentos para los sistemas ERP (*'Enterprise Resource Planning'*), 2 documentos para RFID (*'RadioFrecuency IDentification'*), 3 documentos donde intervienen diferentes tipos de Sistemas (*'All Systems'*), 3 documentos para WMS (*'Warehouse Management System'*) y 2 documentos para *'Barcode System'*.

Los autores principales de los documentos mencionados se presentan a continuación.

Tabla 5.

Contenido de Autores para sistemas de inventario.

<i>Contens of Inventory Systems</i> Author(s)	RFID	ERP	WMS	Barcode	All Systems
Mehdizadeh, M.	X				
Carlos Julio Vidal Holguín				X	
Ing. Luis Anibal Mora García					X
Alexander Alberto Correa Espinal, Rodrigo Andrés Gómez Montoya, Carlos Esteban Álvaro López	X			X	
Alexander Correa, Rodrigo Gomez, Jose Cano					X
Pedro Daniel Medina Varela, Eduardo Arturo Cruz Trejos, Rodrigo Andrés Gómez Montoya			X		
Correa Alexander, Gomez Rodrigo					
Diego Parra Suárez, Laura Pedraza Iannini, Viviana Torres Gamboa			X		
Daniel Cohen Y Enrique Asin		X			
Miguel Valero Mateu		X			
Rojas Picon Fernando		X			
Alecxys Díaz, Juan Carlos Gonzales, Maria Elena Ruiz		X			
Ronald Ballou		X			

3.1.4.2. Estadística para Control de Inventarios

En estos últimos años, existe un enfoque hacia los sistemas de ventilación, o por llamarlos de otra manera a los controles de inventarios, por lo cual, es importante mencionar que uno de los principales controles para inventario fue creado por Ford Whitman Harris, en el año 1913, donde desarrolló el modelo EOQ. Por otro lado, (Mehdizadeh, 2020) explica que pronosticar es tener una proyección hacia lo que pueda pasar en el futuro, por lo cual es un método que ayuda a la empresa a saber qué tipo y cantidad de producto va a ser demandado, ayudando a determinar cuál sería la capacidad requerida de una planta. El cual, existe el método ABC, lo cual se lo caracteriza como un método de costos que tiene relación acerca de las actividades de producción. (Mora, 2008) De manera que, con el paso del tiempo, se ha ido innovando y desarrollando nuevos controles, con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia de las empresas en cuanto al manejo de sus recursos empresariales.

De modo que, en la [Tabla 6](#), se muestran las diferentes metodologías y el número total de documentos que fueron fundamentales para la presente investigación. A su vez, se incluye una [Tabla 7](#), donde se encuentran detallados los autores (*'Authors'*) de cada documento antes mencionado y a que metodología pertenece.

Tabla 6.

Cantidad de documentos por Control ('Number of documents per Control').

<i>Nombre del Documento</i>	<i>Cantidad de Documentos</i>	<i>Año del Documento</i>
<i>EOQ ('Economic Order Quantity')</i>	5	2000
		2010
		2020
		2020
		2020
<i>Método de Clasificación ABC</i>		2010
		2013

	4	2015 2020
<i>Pronósticos de Demanda ('Demand Forecasting')</i>	3	2016 2017 2017
<i>All Systems</i>	3	2020 2008 2004

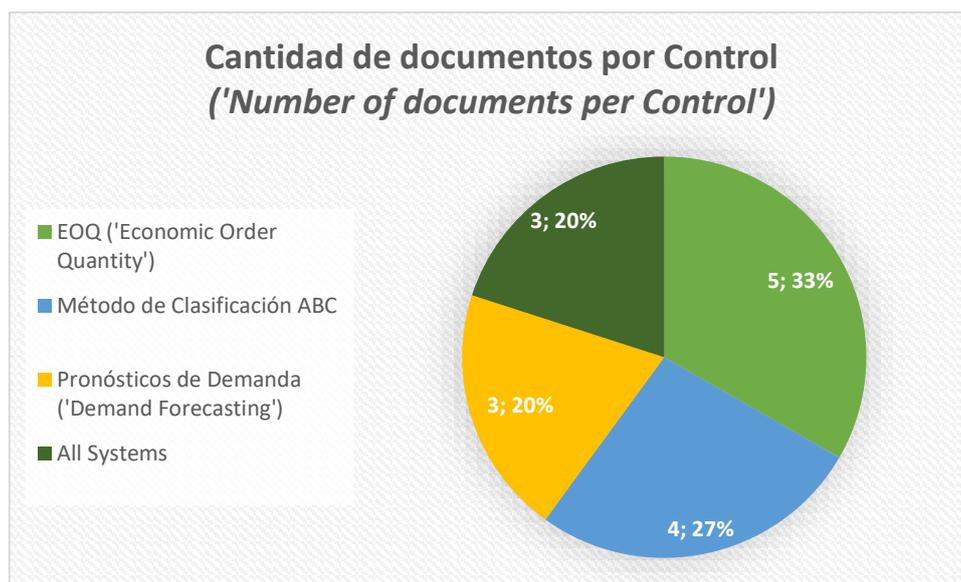


Figura 25. Cantidad de documentos por Control (*'Number of documents per Control'*).

Se obtuvo un total de 15 documentos entre los cuales se dividen en: 5 documentos para EOQ (*'Economic Order Quantity'*), 4 documentos para Métodos de clasificación ABC, 3 documentos para Pronósticos de Demanda (*'Demand Forecasting'*) y 3 documentos donde intervienen diferentes tipos de controles de inventario (*'All Systems'*).

Los autores de los documentos mencionados se presentan a continuación.

Tabla 7.

Contenido de autores para control de inventarios.

Contents of Control Systems

Author(s)	Pronósticos de Demanda	Análisis ABC	EO Q	MRP I - MRP II
Mehdizadeh, M.	X	X		
Lin, DY-F.			X	
Cárdenas-Barrón, LE, Shaikh, AA, Tiwari, S., Treviño-Garza, G.			X	
Soto DL, Yacout S, Angel-BelloF		X		
Amir Hossein Nobil, Amir Hosein Afshar Sedigh, Leopoldo Eduardo CárdenasBarrón			X	
Diana Cardenas, Jairo Navas, Luis Aranguren, John Gil	X		X	
Ing. Roberto Montenegro López			X	
ING. Luis Anibal Mora Garcia	X	X		
Figueroa, Alexandra Tovar, Sarahi		X		
Francisco Toro Lopez		X		
Bernardo Sánchez Barraza		X		
Joaquín Delgado Fernando Marín			X	X

Ronald Ballou	X	X	X
Hernaldo Reinoso	X		
Amador, Perez, Fajardo Medrano, Infante Martinez, Eduardo Rodriguez, Cesar Palomo	X		
Gavarito Renzo, Moscoso Kimberly, Sánchez Ángel, Cevallos Karla, Herrada Yuri	X		
Ángel A. Juan, Rafael García Martín		X	X
Vinicio Guamantica Iza		X	
Jay Heizer, Barry Render		X	X
Claudia Sánchez García, Jaime Alberto Zaragoza Hernández y Carmín Hernández Domínguez		X	

3.1.4.3. Documentos destacados en ‘América’

En este punto, se hizo énfasis en los documentos publicados en América, detallando su país, en donde fueron elaborados y su respectivo año de publicación como lo indica la [Tabla 8](#). La principal base de datos de donde fueron obtenidos es de Academia.edu; se evidencia un total de 27 documentos dentro de América, donde lo explica la [Figura 28](#).

Tabla 8.

Cantidad de documentos en América ('Number of documents in America')

<i>País donde fue publicado el Documento</i>	<i>Cantidad de Documentos</i>	<i>Año del Documento</i>
<i>Colombia</i>	10	2007
		2009
		2009
		2010
		2010
		2010
		2011
		2012
		2012
		2015
<i>México</i>	7	2004
		2009
		2011
		2015
		2017
		2020
<i>Perú</i>	4	2005
		2013
		2016
		2018
<i>Estados Unidos</i>	3	2012
		2016
		2020
<i>Ecuador</i>	2	2011
		2013
<i>Uruguay</i>	1	2017

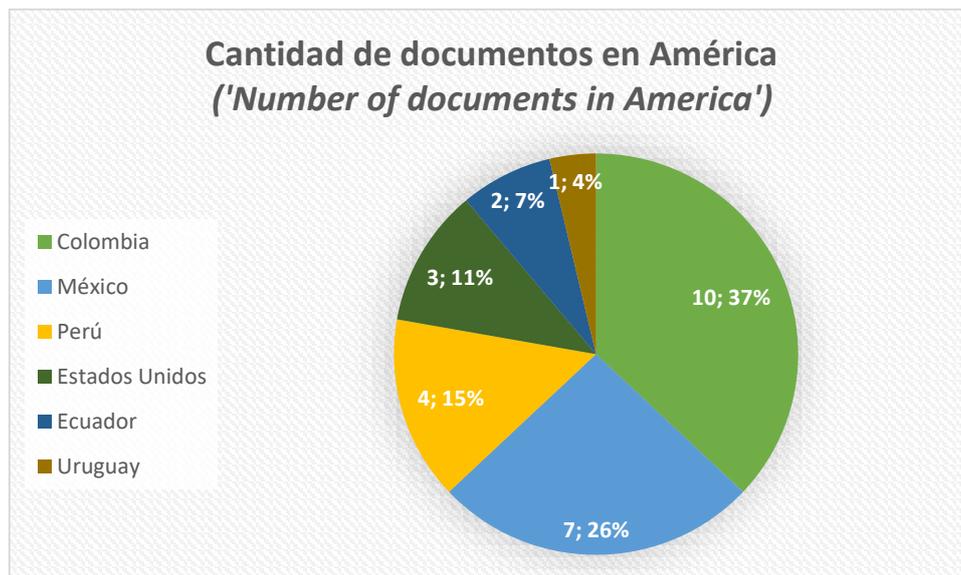


Figura 26. Cantidad de documentos en América ('Number of documents in America').

Por consiguiente, se puede observar que 27 de los 55 documentos seleccionados para la investigación son los siguientes: Para Estados Unidos un total de 3 documentos, 7 documentos para México, 4 documentos para Perú, 10 documentos para Colombia, 2 documentos para Ecuador y 1 documento de Uruguay. A su vez, en la [Figura 27](#) se indica los años de los documentos seleccionados, donde se evidencia la escasez de documentos de investigación publicados en Ecuador en los últimos 9 años, que tengan relación con los sistemas de control de inventario.

3.1.4.4. Cuadro Estadístico de Documentos en la Cadena de Suministro ('Supply Chain Management')

Tabla 9.

Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 1)

No	TÍTULO	Tipo de Documento	Metodología del Documento	Compras	Ventas	Producción	Distribución	Almacén y Producto Terminado	Inventarios
1	Integrating ABC analysis and rough set theory to control the inventories of distributor in the supply chain of auto spare parts	Artículo	Rough Set Theory	X	X		X	X	X
2	Optimal inventory control strategies for deteriorating items with a general time-varying demand under carbon emission regulations	Artículo	Optimal Inventory Control					X	X
3	An application of preservation technology in inventory control system with price dependent demand and partial backlogging	Artículo de conferencia	Preservation technology		X	X			X
4	Solution Procedure for Inventory Models with Linear and Fixed Backorder Costs	Artículo	Cost Model	X	X				X
5	Optimal policy for inventory systems with capacity commitment and fixed ordering costs	Artículo	Optimal Policy						X
6	Classification methods for problem size reduction in spare part provisioning	Artículo	Spare Part Provisioning	X	X			X	X
7	An EOQ inventory model with nonlinear stock dependent holding cost, nonlinear stock dependent demand and trade credit	Artículo de conferencia	Nonlinear stock dependent Theory		X	X			X
8	A coordinated location-inventory problem with supply disruptions: A two-phase queuing theory-optimization model approach	Artículo	optimization model approach	X	X	X		X	X
9	A vendor managed inventory policy with emergency orders	Artículo	Optimal Policy		X			X	X
10	Inventory ABC supervised classification with logical analysis of data	Artículo	Analysis of Data	X	X			X	X

Tabla 10.

Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 2).

No	TÍTULO	Tipo de Documento	Metodología del Documento	Compras	Ventas	Producción	Distribución	Almacén y Producto Terminado	Inventarios
11	Inventory-Constrained Throughput Optimization for Stochastic Customer Orders	Artículo	Stochastic Order			X			X
12	Simulation study on the lost sales inventory systems with attached service queue	Artículo	Simulation Study		X			X	X
13	Optimality of inventory decisions and shipment policies in a two-echelon inventory system under quadratic price dependent demand	Artículo	Shipment Policies	X					X
14	A production-inventory system with both patient and impatient demand classes	Artículo	Patient and impatient demand classes	X					X
15	A supply chain model of vendor managed inventory with fuzzy demand	Artículo	Fuzzy Demand	X					X
16	Simulation-based optimization on three-echelon network stochastic inventory control policies	Artículo	Simulation Based Optimization	X					X
17	Order point for EOQ inventory model with imperfect quality items	Artículo	Order Point	X	X				X
18	Lead-time identification for inventory control of the supply chain	Literature Review	Lead Time Identification		X			X	X
19	Gestión de la cadena de suministro La utilización de sistemas de información para la gestión de la cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas	Artículo	Gestión en la Cadena de Suministro	X	X	X	X	X	X
20	Investigación sobre la gestión de inventario de pequeñas y medianas empresas manufactureras en China en el entorno de la cadena de suministro	Artículo	Gestión de inventario en pequeñas y medianas empresas	X	X	X	X	X	X

Tabla 11.

Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 3).

No	TITULO	Tipo de Documento	Metodología del Documento	Compras	Ventas	Producción	Distribución	Almacén y Producto Terminado	Inventarios
21	Análisis o segmentación ABC para la clasificación de inventarios	No específica	Segmentación ABC						X
22	Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento: Revisión de la Literatura	Literature Review	Modelos de Inventario	X	X	X	X	X	X
23	Control De Mermas En Los Inventarios Para La Cadena De Suministro Farmacéutico	Artículo	Control de Mermas	X	X	X	X	X	X
24	Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS	Reporte de Proyecto	TIC'S					X	X
25	Implementación De Un Sistema De Localización Y Control De Inventarios En Un Almacén De Aduanas, Utilizando Tecnología RFID	Literature Review	Sistema de localización			X		X	X
26	Desarrollo De Sistema De Administración De Inventarios	Tesis de Maestría	Administración						X
27	Diseño E Implementación De Un Sistema De Inventarios, Aplicando Simulación Montecarlo, En Una Empresa De Servicios Petroleros	Tesis de Maestría	Aplicación de Simulación			X		X	X
28	Medidas de riesgo en modelos de inventario: ¿determinismo o incertidumbre en la producción sustentable?	Artículo	Modelos determinísticos		X				X
29	Fundamentos De Control Y Gestión De Inventarios	Libro	Criterios de Control	X	X	X	X	X	X
30	Gestión Logística En Centros De Distribución Y Almacenes Y Bodegas	Literature Review	Gestión Logística	X	X	X	X	X	X

Tabla 12.

Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 4).

No	TITULO	Tipo de Documento	Metodología del Documento	Compras	Ventas	Producción	Distribución	Almacén y Producto Terminado	Inventarios
31	Gestión De Almacenes Y Tecnologías De La Información Y Comunicación (Tic) Sistemas de identificación por RadioFrecuencia, Código de Barras y su relación con la Gestión de la cadena de suministro	Trabajo de Grado	Gestión Logística	X	X	X	X	X	X
32	Propuesta De Un Modelo De Gestión De Inventarios Para La Mejora Del Ciclo Logístico De Una Empresa Del Ramo Ferretero Ubicada En Barcelona, Estado Anzoategui	Literature Review	Sistemas de Inventarios	X	X	X	X	X	X
33	Gestión De Almacenes Y Tecnologías De La Información Y Comunicación (Tic)	Trabajo de Grado	Gestión Logística	X	X	X	X	X	X
34	Selección de proveedor de WMS utilizando método AHP	Artículo	Gestión Logística		X	X		X	X
35	Wms Y Simulación Discreta En La Operación De Un Centro De Distribución	Artículo	Sistemas de Inventarios						X
36	Una Clave Para El Éxito: La Logística Del Almacenamiento	Artículo	Sistemas de Inventarios				X	X	X
37	Sistemas De Planificación De Recursos Empresariales – Por Sus Siglas En Ingles Enterprise Resource Planning	Trabajo de Grado	Gestión Logística					X	X
38	Implementación De La Gestión De Proyectos En Los Sistemas Erp	Libro	Sistemas de Inventarios		X	X		X	X
39	Evaluación De Sistema Informático Erp Microsoft Dynamics	Master en Edificación	Sistemas de Inventarios		X	X		X	X
40		Trabajo de Grado	Sistemas de Inventarios		X	X		X	X

Tabla 13.

Documentos y su enfoque en la Cadena de Suministro (Parte 5).

No	TITULO	Tipo de Documento	Metodología del Documento	Compras	Ventas	Producción	Distribución	Almacén y Producto Terminado	Inventarios
41	Implantación De Un Sistema Erp En Una Organización	Trabajo de Grado	Sistemas de Inventarios			X		X	X
42	Costos ABC y Presupuestos, Herramientas para la productividad	Libro	Sistemas de Inventarios				X	X	X
43	Implicancias Del Método De Costeo ABC	Artículo	Sistemas de Inventarios				X	X	X
44	Evolución en los sistemas de gestión empresarial. Del MRP al ERP	Artículo	Sistemas de Inventarios			X	X	X	X
45	Logística Administración de la cadena de suministro	Libro	Gestión Logística		X	X	X		X
46	Pronósticos Para Empresas En Creación	Libro	Gestión Logística			X			X
47	Recopilación de Información y Pronósticos de demanda	Trabajo de Grado	Métodos de Planificación			X			X
48	Gestión de Stock: Modelos Deterministas	Trabajo de Grado	Metodos de Planificación		X			X	X
49	Diseño Del Modelo De Cantidad Económica De Pedido (Eoq) Del Inventario De La Empresa General Motors Del Ecuador	Artículo	Modelo de Aplicación	X	X			X	X
50	Administración de operaciones	Trabajo de Grado	Metodos de Planificación	X	X	X	X	X	
51	Desarrollo de una Aplicación Móvil para la optimización del control de inventarios empleando el modelo EOQ con faltantes	Libro	Sistemas de Inventarios	X	X			X	X

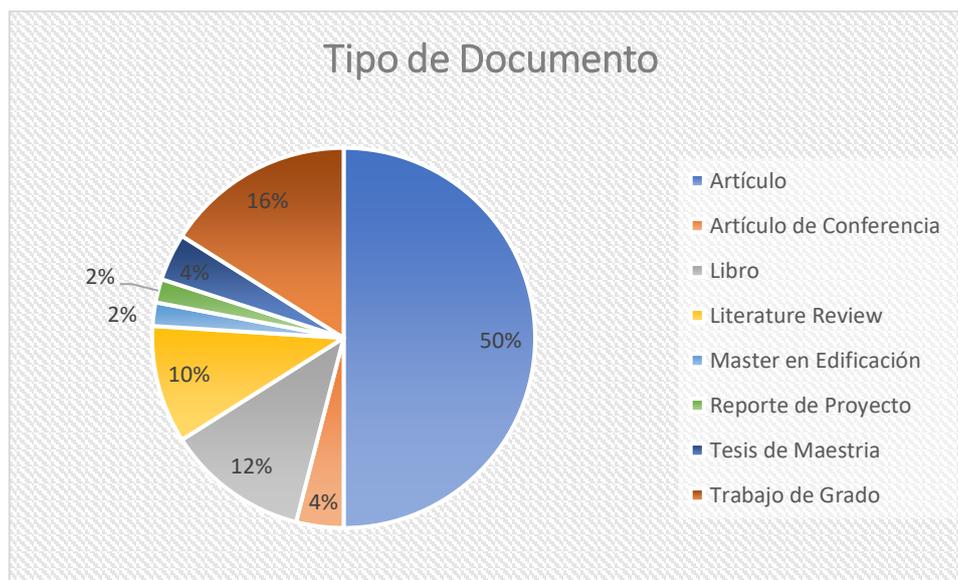


Figura 27. Tipo de Documento.

Mediante el desenlace compuesto por el estado del arte, las principales secciones se basan en las búsquedas bibliográficas, los criterios de selección y las estadísticas. Esta serie de pasos, han hecho que el documento tenga una estabilidad hacia el objetivo que requiere la presente investigación. Por lo cual, en el siguiente capítulo se destaca dos tipos de encuestas, donde su principal objetivo es evidenciar mediante experiencias de diferentes campos, cuál es su visión en cuanto a los sistemas de control de inventarios en el área local. Dicho esto, se procede con la explicación del capítulo a continuación.

CAPITULO 4

4.1. CARACTERIZACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS EN INDUSTRIAS ECUATORIANAS

4.1.1. PREFACIO DE ENCUESTAS

En el presente capítulo, se exploran los diferentes documentos existentes en la Región acerca de los sistemas de control de inventarios. El propósito principal,

es obtener información que se relacione directamente con la investigación, y sirva como preámbulo para comparar con la realidad de las empresas ecuatorianas.

ENCUESTAS COMO TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

La encuesta es una herramienta o técnica que facilita la obtención de datos de manera rápida, eficaz y eficiente. Para esto, es importante saber que, para realizar una destacable encuesta, hay que seguir una serie de pasos que harán cumplir con los objetivos al que se desea llegar. Ferrando García (Ferrando, 1993) dice “una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características”.

El enfoque de esta encuesta es obtener información de interés sociológico, es decir, que las encuestas son dirigidas hacia los jefes de inventario, jefe de Bodegas, jefe de Logística, jefe de Sistemas o a su vez hacia el Gerente General con el fin de obtener información concreta acerca de las preguntas realizadas hacia el tema netamente de Inventarios.

Por lo cual es importante destacar las etapas seguidas en la elaboración de las encuestas:

- Identificación del Tema de la Encuesta
- Realizar el diseño de la encuesta
- Especificar la hipótesis que se le dará a la encuesta
- Definir variables
- Diseñar el cuestionario
- Obtener datos (enviar al destinatario)
- Interpretación de datos/resultados (Anguita, Labrador, & Campos, 2002)

4.1.2. CÓMO SE DISEÑARON LAS ENCUESTAS

Para la obtención de información, se realizaron dos tipos de encuestas que tuvieron protagonistas diferentes.

1. [Empresas que comercializan e implementan Sistemas de Control de Inventarios en Ecuador](#)
2. [Empresas que operan negocios en el Ecuador \(Pequeñas, Medianas y Grandes\)](#)

Con el objetivo de visualizar cómo se vive el día a día, para el enfoque dado a las encuestas, se tomaron diferentes puntos de vista al momento de realizar la estructura final.

EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN E IMPLEMENTAN SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS EN ECUADOR

Para realizar la primera encuesta, se solicitó la ayuda de destacadas empresas, que se encuentran localizadas en la ciudad de Quito/Pichincha, que fueron de suma importancia al momento de realizar la investigación debido a la información recolectada. Los nombres de las instituciones no serán publicados debido a la confidencialidad de los datos brindados por estas organizaciones.

Con el fin de dar confianza hacia las empresas que fueron de apoyo para la investigación, como primer punto se añadió la siguiente información:

- Nombres y Apellidos del Alumno Encuestador
- Universidad a la que pertenece el encuestador
- Donde se encuentra localizada la Universidad
- Nombre del Tutor Guía

Como segundo punto, se incluyó un resumen en el cual se explicó una breve información acerca de lo que es para el estudio, el concepto de control de inventarios, y a su vez una nota que detallaría que toda la información que sea brindada por las diferentes organizaciones será confidencial. Buscando generar confianza al momento respondan la encuesta.

Como tercer y último punto se realizaron 10 preguntas. Dichas preguntas se dividen en dos secciones: primera sección los antecedentes de las empresas (hacia sus clientes); y, como segunda sección, su experiencia en el campo de implementación. Se elaboró preguntas cerradas y abiertas, de la siguiente forma:

- Una (1) pregunta con el nombre de la empresa, sector y que funcionario lo realiza
- Siete (7) preguntas de opción múltiple. (Con una celda para explicar cierta información solicitada en la pregunta)
- Dos (2) preguntas de Sí, No y Por qué. (Con una celda para explicar cierta información solicitada en la pregunta)

EMPRESAS EN EL ECUADOR (PEQUEÑAS, MEDIANAS Y GRANDES)

La segunda encuesta fue dirigida hacia las empresas en Ecuador, con el fin de saber cómo manejan sus inventarios hoy en día, si cuentan con algún sistema de control o trabajan empíricamente y a su vez, si estuviesen dispuestos a pagar por una implementación de sistemas de control de inventarios.

Con el fin de brindar confianza hacia las organizaciones que fueron de apoyo para la investigación, como primer punto se añadió la siguiente información:

- Nombres y Apellidos del Alumno Encuestador
- Universidad a la que pertenece el encuestador
- Donde se encuentra localizada la Universidad
- Nombre del Tutor Guía

Como segundo punto, se añadió un resumen en el cual explique una breve información acerca de lo que es control de inventarios, una nota de que toda la información que sea brindada por las diferentes organizaciones sea confidencial, generando confianza al momento que realicen sus respuestas dentro de la encuesta.

Como tercer y último punto se realizó 9 preguntas. Dividiéndose en tres secciones: primera sección hace referencia a los antecedentes de la empresa encuesta; segunda sección, hacia la elección de proveedores de sistemas de control de inventario y como última sección hacia la realidad de la empresa en cuanto a la gestión de inventarios. Se elaboró preguntas cerradas y abiertas, de la siguiente forma:

- Una (1) pregunta en la cual interviene datos de la empresa como: Nombre, localización, tipo de empresa y tipo de ventas. (Toda esta información es confidencial; los nombres y la información recopilada por parte de las empresas no será divulgados en el presente documento).
- Tres (3) preguntas de opción múltiple. (Con una celda para explicar cierta información solicitada en la pregunta)
- Dos (2) preguntas de ponderación de factores.
- Cuatro (4) preguntas de Sí, No y Por qué. (Con una celda para explicar cierta información solicitada en la pregunta)

4.1.3. ANTECEDENTES

4.1.3.1. INFORMACIÓN SOBRE EL TIPO DE EMPRESAS LOCALES

En Ecuador, según el INEC, Instituto nacional de estadística y Censos, se registra hasta el año 2019 un total de 899.208 empresas a nivel regional. En el estado ecuatoriano las empresas son distribuidas por diferentes tipos como: Micro, pequeña, mediana A, mediana B y grande. Para las microempresas hay un total de 740.658, para las medianas empresas A y B 285 517 y para las grandes empresas un total de 236 038. (INEC, 2019)

El tipo de empresa se caracteriza por su volumen de ventas y los funcionarios que trabajan dentro de la organización. En la [Tabla 14](#) se evidencia lo siguiente:

Tabla 14.

Tipo de Ventas por tamaño de empresa.

<i>Tamaño de Empresa</i>	<i>Ventas</i>	<i>Personal</i>
<i>Microempresa</i>	< \$100.000	1 a 10 Funcionarios
<i>Pequeña</i>	Desde \$100.000 hasta \$1'000.000	10 a 49 Funcionarios
<i>Mediana A</i>	Desde \$1'000.001 hasta \$2'000.000	50 a 99 Funcionarios
<i>Mediana B</i>	Desde \$2'000.001 hasta \$5'000.000	100 a 199 Funcionarios
<i>Grande</i>	> \$5'000.000	200 en adelante

Las encuestas realizadas tendrán dirección hacia las pymes, pequeñas, medianas tipo A y B y grandes empresas en la región ecuatoriana. A continuación, se evidenciarán las estadísticas obtenidas durante el proceso de la presente investigación.

4.2. ESTADÍSTICAS DE EMPRESAS QUE IMPLEMENTAN SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS EN ECUADOR

Para las siguientes estadísticas, es importante mencionar que la información presentada a continuación de tres empresas localizadas en la ciudad de Pichincha/Quito; La **pregunta 1** no puede ser revelada debido a que pertenece al nombre y localización de la empresa, y por motivos de confiabilidad y confidencialidad no serán presentadas.

Nota: Las encuestas fueron respondidas por personal que tiene experiencia y conocimiento en el ámbito de implementación de sistemas de control de inventarios.

4.2.1. PREGUNTA No 2

2. ¿Qué tamaños de empresa son las que han optado por utilizar el servicio brindado por ustedes? Escoja las opciones que sean necesarias.

Microempresa: Ventas menores a 100.000 por año. Personal de 1 a 10.

Pequeña: Ventas desde \$100.001 a \$1'000.000. Personal de 10 hasta 49.

Mediana A: Ventas desde \$1'000.001 a \$2'000.000. Personal desde 50 hasta 99.

Mediana B: Ventas desde \$2'000.001 a \$5'000.000. Personal desde 100 hasta 199.

Grande: Ventas desde \$5'000.001 en adelante. Personal desde 200 en adelante.

Figura 28. Pregunta No 2.

Tomado de SurveyMonkey

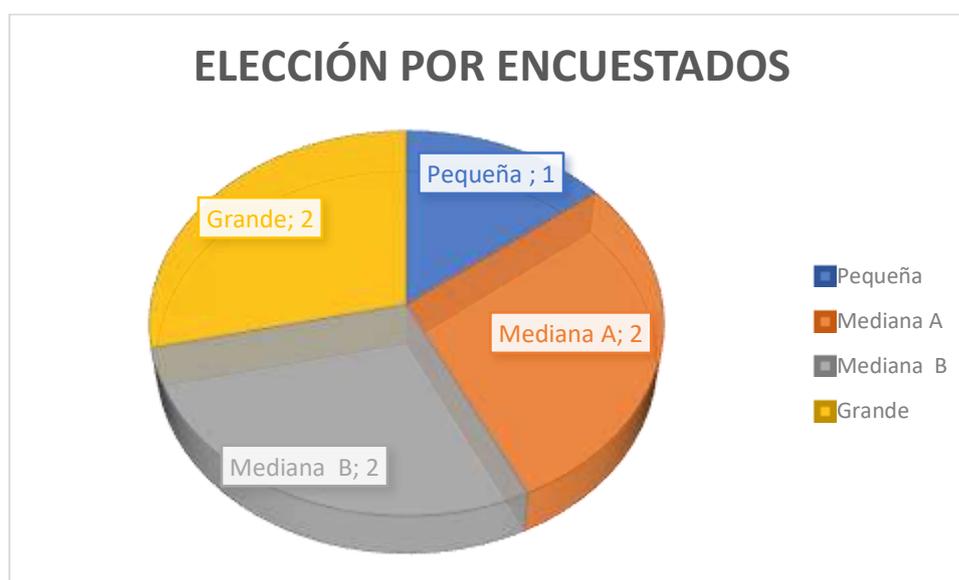


Figura 29. Estadísticas Pregunta No 2.

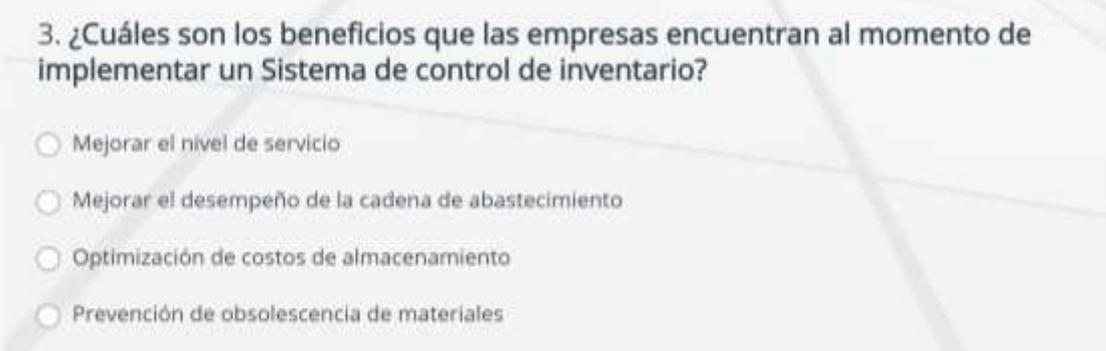
Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 2, en cuanto a información generada en la [Tabla 14](#), acerca de los distintos tipos de tamaños de empresas en Ecuador. Se obtuvo un total de 7 principales respuestas que fueron elegidas por las 3 empresas proveedoras:

- Encuestado 1: Pequeñas, Mediana A, Mediana B y Grande
- Encuestado 2: Mediana B y Grande
- Encuestado 3: Mediana A

Con esto, se puede evidenciar que los 3 encuestados han trabajado con el tipo de empresas antes mencionadas, implementando un sistema de control de inventario a lo largo de su experiencia.

4.2.2. PREGUNTA No 3



3. ¿Cuáles son los beneficios que las empresas encuentran al momento de implementar un Sistema de control de inventario?

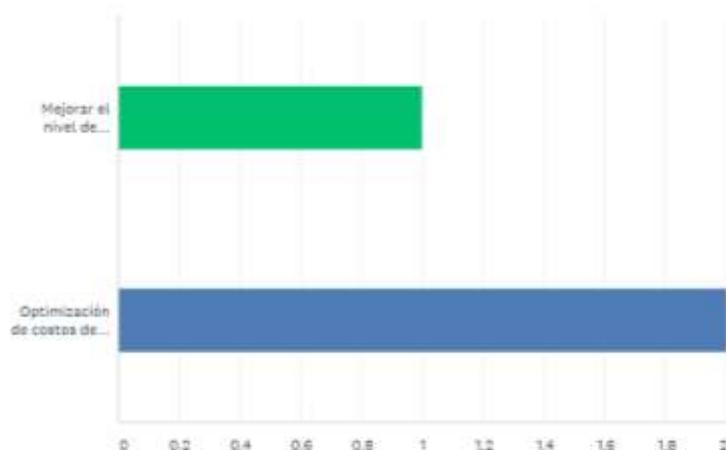
- Mejorar el nivel de servicio
- Mejorar el desempeño de la cadena de abastecimiento
- Optimización de costos de almacenamiento
- Prevención de obsolescencia de materiales

Figura 30. Pregunta No 3.

Tomado de SurveyMonkey

¿Cuáles son los beneficios que las empresas encuentran al momento de implementar un Sistema de control de inventario?

Answered: 3 - Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Mejorar el nivel de servicio	33.33% 1
Optimización de costos de almacenamiento	66.67% 2
TOTAL	3

Figura 31. Estadísticas Pregunta No 3.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 3, los dos beneficios más significativos que encuentran las empresas al momento de implementar un sistema de control de inventario fueron las siguientes:

- Una de las tres empresas seleccionó lo siguiente: Mejorar el Nivel de Servicio.
- Dos de las tres empresas seleccionaron lo siguiente: Optimización de Costos de Almacenamiento

Con esta evidencia, la mejora del nivel de servicio y la optimización de costos de almacenamiento son los beneficios por las cuales las empresas ecuatorianas de hoy en día han optado por implementar un sistema de control de inventarios.

4.2.3. PREGUNTA No 4

4. ¿Qué metodología actualmente utilizan las empresas? Escoja varias opciones.

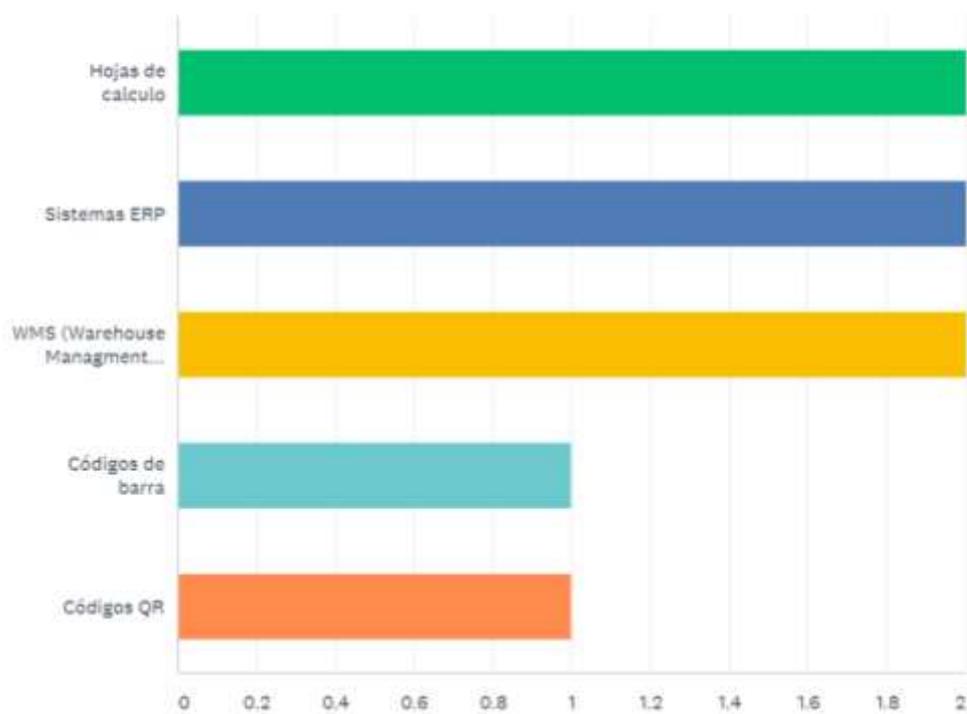
- Hojas de cálculo
- Sistemas ERP
- Códigos de barra
- Códigos QR
- WMS (Warehouse Management System)
- RFID (Radio Frecuency IDentification)
- Otro (especifique)

Figura 32. Pregunta No 4.

Tomado de SurveyMonkey

¿Qué metodología actualmente utilizan las empresas?
Escoja varias opciones.

Answered: 3 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES
▼ Hojas de calculo	66.67% 2
▼ Sistemas ERP	66.67% 2
▼ WMS (Warehouse Management System)	66.67% 2
▼ Códigos de barra	33.33% 1
▼ Códigos QR	33.33% 1
Total Respondents: 3	

Figura 33. Estadísticas Pregunta No 4.

Tomado de SurveyMonkey

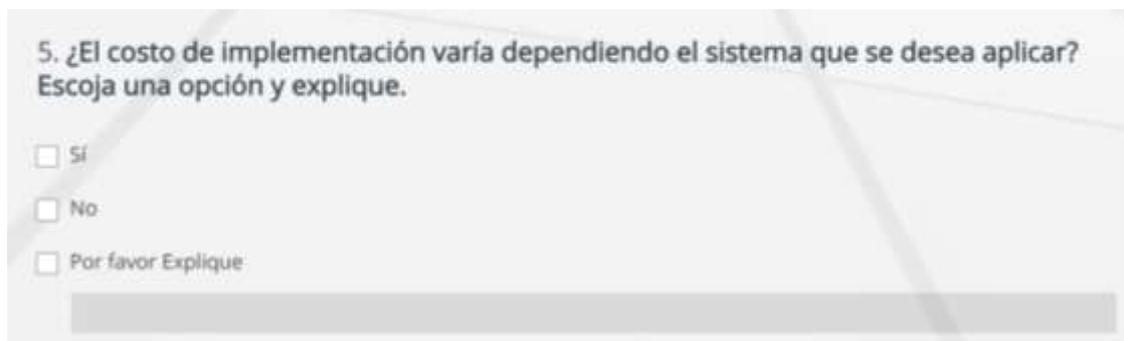
En la pregunta No 4, las metodologías explicadas en la [Tabla 4 y 5](#) (Contenido del Marco conceptual), y mediante los resultados obtenidos por los encuestados, se contrastó que, las empresas que utilizan o han optado por implementar los siguientes sistemas:

Dos de las tres empresas seleccionaron:

- Hojas de Cálculo
- Sistema ERP
- WMS

Por consiguiente, las 3 metodologías escogidas por las 3 empresas indican que son las más utilizadas o implementadas en las empresas de Ecuador en la actualidad.

4.2.4. PREGUNTA No 5



5. ¿El costo de implementación varía dependiendo el sistema que se desea aplicar?
Escoja una opción y explique.

Sí

No

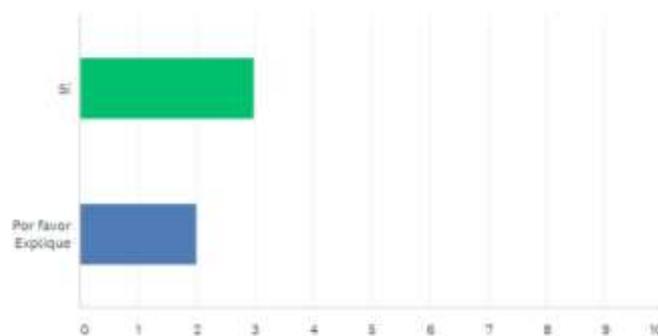
Por favor Explique

Figura 34. Pregunta No 5.

Tomado de SurveyMonkey

¿El costo de implementación varía dependiendo el sistema que se desea aplicar? Escoja una opción y explique.

Answered: 3 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
SI	100.00%	3
Por favor Explique	66.67%	2
Total Respondents: 3		

Figura 35. Estadísticas Pregunta No 5.

Tomado de SurveyMonkey

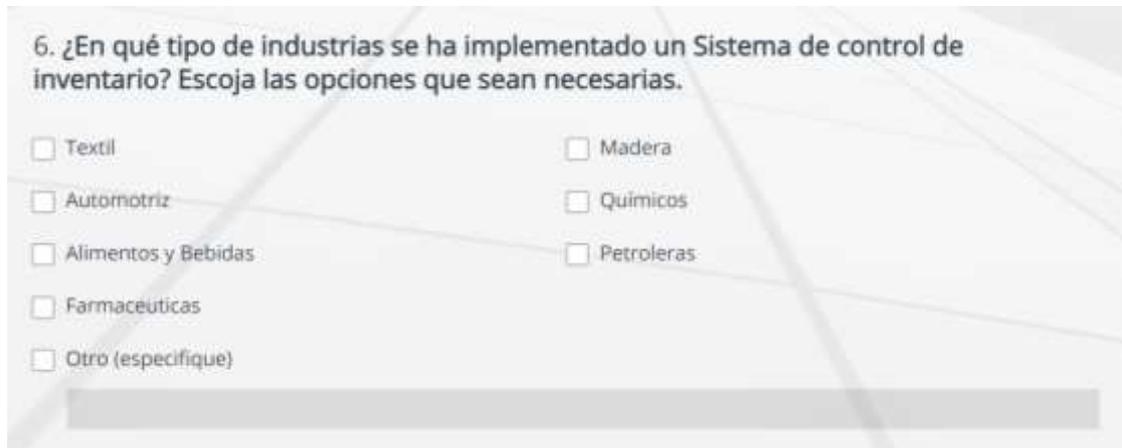
En la pregunta No 5, las tres empresas encuestadas respondieron que sí varía el costo dependiendo la metodología que se desea aplicar al momento de la implementación. Dos de las tres empresas encuestadas, explicaron:

- Evolución de sistemas como: Excel a WMS, De códigos de barras a radio frecuencia, de escáneres en el teléfono o de pistolas robustas, de integración o no con el ERP.
- Hay sistemas más costosos que otros, pero también es cierto que traen más beneficios. No consideró el sistema más costoso es el mejor. El mejor sistema va a depender del análisis cuidadoso de la situación de cada compañía. La selección de un Sistema de Gestión de Inventario debe ser escogido como un "traje a la medida".

De esta manera, los costos de implementación varían dependiendo la causa que este viviendo actualmente la empresa, o que tan desarrollado este el sistema y

en este punto verificar si es necesario una evolución o simplemente una mejora para que se acople a la empresa.

4.2.5. PREGUNTA No 6



6. ¿En qué tipo de industrias se ha implementado un Sistema de control de inventario? Escoja las opciones que sean necesarias.

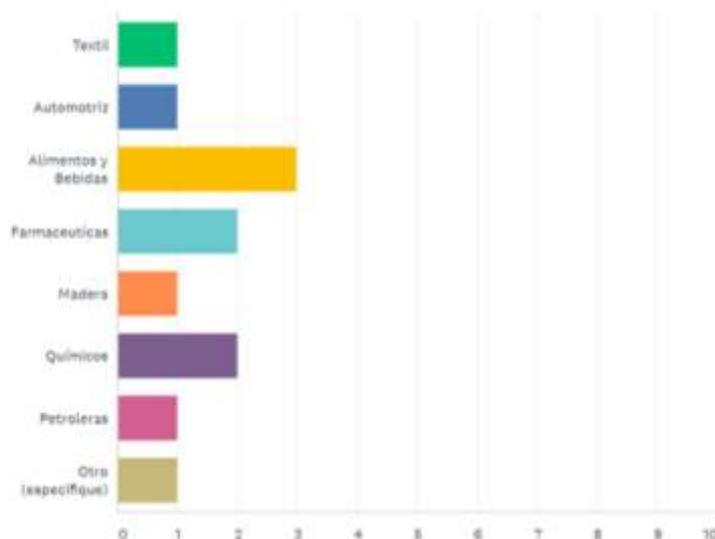
<input type="checkbox"/> Textil	<input type="checkbox"/> Madera
<input type="checkbox"/> Automotriz	<input type="checkbox"/> Químicos
<input type="checkbox"/> Alimentos y Bebidas	<input type="checkbox"/> Petroleras
<input type="checkbox"/> Farmacéuticas	
<input type="checkbox"/> Otro (especifique)	

Figura 36. Pregunta No 6.

Tomado de SurveyMonkey

¿En qué tipo de industrias se ha implementado un Sistema de control de inventario? Escoja las opciones que sean necesarias.

Answered: 3 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Textil	33.33% 1
Automotriz	33.33% 1
Alimentos y Bebidas	100.00% 3
Farmaceuticas	66.67% 2
Madera	33.33% 1
Químicos	66.67% 2
Petroleras	33.33% 1
Otro (especifique)	Responses 33.33% 1
Total Respondents: 3	

Figura 37. Estadísticas Pregunta No 6.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 6, las tres empresas encuestadas han tenido diferentes respuestas en base a su experiencia, por lo tanto:

Una de las tres empresas seleccionó lo siguiente:

- Textil
- Automotriz
- Madera
- Petroleras

Dos de las tres empresas seleccionaron lo siguiente:

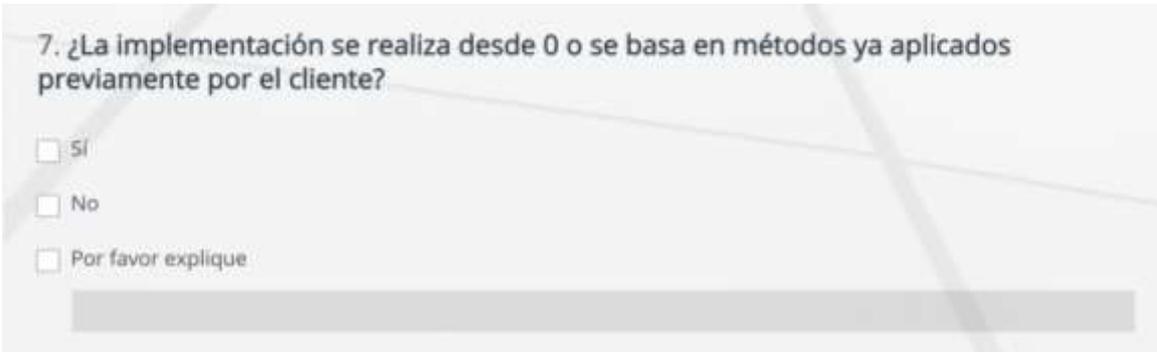
- Farmacéuticas
- Químicos

Las tres empresas seleccionaron lo siguiente:

- Bebidas y Alimentos

De modo que, adicional a las opciones que se detalló en la pregunta, un encuestado explicó lo siguiente: todas las empresas deberían llevar un inventario; haciendo énfasis a la importancia de tener conocimiento acerca de cómo gestionar los recursos de cada empresa.

4.2.6. PREGUNTA No 7



7. ¿La implementación se realiza desde 0 o se basa en métodos ya aplicados previamente por el cliente?

Sí

No

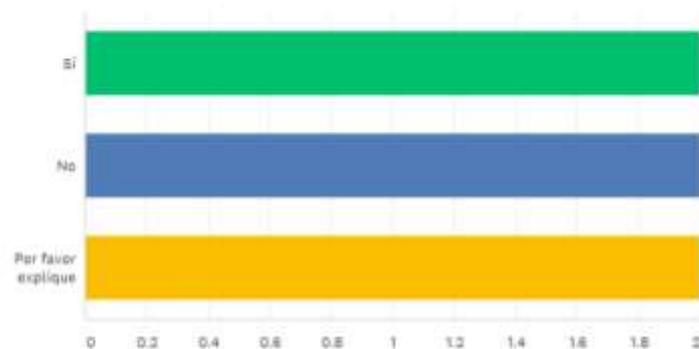
Por favor explique

Figura 38. Pregunta No 7.

Tomado de SurveyMonkey

¿La implementación se realiza desde 0 o se basa en métodos ya aplicados previamente por el cliente?

Answered: 3 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Si	66.67%	2
No	33.33%	1
Por favor explique	0%	0
Total Respondents: 3		

Figura 39. Estadísticas Pregunta No 7.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 7, una de las empresas encuestadas respondió “No” y las otras dos empresas encuestadas respondieron “Sí”, explicando lo siguiente:

- Las implementaciones de un Sistema de Control de Inventario pueden organizarse desde algo ya construido (Métodos / Procesos), pero se debe verificar que lo ya construido (Métodos / Procesos) esté correctamente conformado. Es muy común culpar a los Sistemas (Software, Gestión de Calidad, Control, etc.) como los responsables de los fracasos, cuando la verdadera causa es la implementación de Sistemas sobre metodologías / procesos enfermos y defectuosos.
- Partimos de los movimientos de operación del cliente y tratamos de mejorarlos con las mejores prácticas logísticas.

Se concluye que, se puede realizar una implementación desde algo que ya esté construido y que necesite mejorar o evolucionar, mediante una serie de estudios

para que sean en beneficio para la empresa, o simplemente realizar una implementación desde 0 si la empresa lo requiere

4.2.7. PREGUNTA No 8

8. ¿Cuáles son los factores decisivos que llevan al cliente a implementar un Sistema de control de inventario? Escoja las opciones que crea necesarias.

Costo de implementación
 Disponibilidad de recursos

Tiempo de implementación
 Flexibilidad

Eficiencia del método

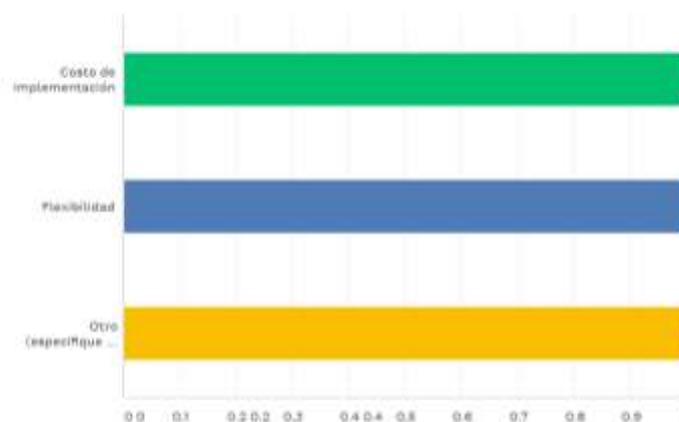
Otro (especifique en breves palabras)

Figura 40. Pregunta No 8.

Tomado de SurveyMonkey

¿Qué son los factores decisivos que llevan al cliente a implementar un Sistema de control de inventario? Escoja las opciones que crea necesarias.

Respondido: 3 Saltado: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
<input checked="" type="radio"/> Costo de implementación	33,33%	1
<input checked="" type="radio"/> Flexibilidad	33,33%	1
<input checked="" type="radio"/> Otro (especifique en breves palabras)	Respuestas: 33,33%	1
TOTAL:		3

Figura 41. Estadísticas Pregunta No 8.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 8, las empresas encuestadas tuvieron diferentes puntos de vista evidenciados a continuación:

- Una de las tres empresas encuestadas escogió que los costos de implementación son los factores decisivos al momento de implementar un sistema de control de inventario.
- Una de las tres empresas encuestadas escogió que la flexibilidad es un factor decisivo al momento de implementar un sistema de control de inventario.
- La última empresa encuestada explicó lo siguiente: El no tener dominio del Inventario, es decir: no saber qué es lo que tiene, no saber lo que falta, no saber cuándo expira el producto, no saber si ya expiró. Es un factor que hace que las empresas se interesen por implementar un sistema de control de inventarios.

Existen diferentes opiniones para las empresas que implementan estas metodologías. Los factores decisivos para la presente pregunta son los costos de implementación, la flexibilidad y el no tener un dominio del inventario; por estos motivos las empresas han decidido expandirse y conocer más a fondo los recursos para manejar los inventarios.

4.2.8. PREGUNTA No 9



9. ¿Cuál es el tiempo aproximado al momento de implementar un Sistema de control de inventario?

de 3 a 6 meses

de 6 a 12 meses

de 12 meses en adelante (Indique en breves palabras)

Figura 42. Pregunta No 9.

Tomado de SurveyMonkey

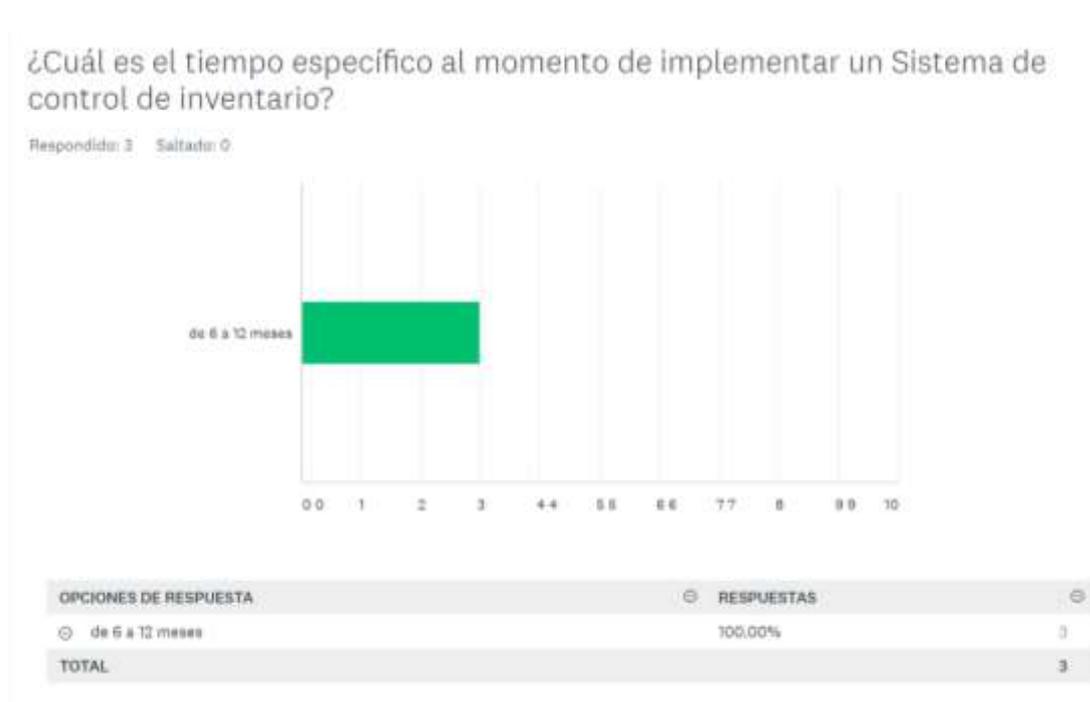


Figura 43. Estadísticas Pregunta No 9.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 9, las empresas encuestadas creen que el tiempo ideal para realizar una buena implementación de un sistema de control de inventarios es de 6 a 12 meses, con el fin de brindar confianza y rentabilidad para sus clientes.

4.2.9. PREGUNTA No 10

10. ¿Cuáles son las dificultades de implementar un Sistema de control de inventario en el caso de que exista tres escenarios?

Pequeña empresa que trabaja empíricamente. Describa en breves palabras

Mediana empresa que trabaja empíricamente o con técnicas básicas. Describa en breves palabras

Mediana empresa con técnicas establecidas que necesiten progreso. Describa en breves palabras

Figura 44. Pregunta No 10.

Tomado de SurveyMonkey

Q10 Guardar como ▼

¿Cuáles son las dificultades de implementar un Sistema de control de inventario en el caso de que exista tres escenarios?

Respondido: 3 Saltado: 0

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Pequeña empresa que trabaja empíricamente. Describa en breves palabras	Respuestas 66,67% 2
Mediana empresa que trabaja empíricamente o con técnicas básicas. Describa en breves palabras	Respuestas 66,67% 2
Mediana empresa con técnicas establecidas que necesiten progreso. Describa en breves palabras	Respuestas 100.00% 3

Figura 45. Estadísticas Pregunta No 10.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 10, los participantes respondieron a lo siguiente:

- PEQUEÑA EMPRESA QUE TRABAJA EMPIRICAMENTE

Empresa Encuestada 2: Comprensión del sistema y la problemática. Dedicación y tiempo. Compromiso de la Gerencia General. Resistencia al cambio del personal.

Empresa Encuestada 3: Los problemas de las Medianas y Pequeñas compañías, es que son muy empíricas, no han definido ni desarrollado procesos para hacer funcionar eficientemente a la organización, y creen que el comprar un sistema de control automáticamente va a funcionar y va a dar resultados. Primero es necesario "ordenar la casa" y solo después podemos implementar un sistema, cualquiera que sea este mar.

- MEDIANA EMPRESA QUE TRABAJA EMPÍRICAMENTE O CON TÉCNICAS BÁSICAS

Empresa Encuestada 1: Poco tiempo y recursos en la etapa de planificación, problemas en interfaces.

Empresa Encuestada 2: Comprensión del sistema y la problemática. Dedicación y tiempo. Compromiso de la Gerencia General. Resistencia al cambio del personal

Empresa Encuestada 3: Los problemas de las Medianas y Pequeñas compañías, es que son muy empíricas, no han definido ni desarrollado procesos para hacer funcionar eficientemente a la organización, y creen que el comprar un sistema de control automáticamente va a funcionar y va a dar resultados. Primero es necesario "ordenar la casa" y solo después podemos implementar un sistema, cualquiera que sea este mar.

- MEDIANA EMPRESA CON TÉCNICAS ESTABLECIDAS QUE NECESITAN PROGRESO

Participante 2: Lo mismo. El problema no son los procesos. Son las personas.

Participante 3: En este tipo de empresas (con técnicas establecidas que necesitan progreso) es muy fácil implementar un sistema de control, por lo que

he construido una base, sobre lo que solo es necesario pulir o perfeccionar procesos.

TABLA DE COMPARACION DE RESULTADOS

Tabla 15.

Tabla de Comparación de Resultados.

<i>Comparación de Resultados</i>		
<i>No De Pregunta</i>	<i>Resultados Obtenidos por Encuestados</i>	<i>Marco Conceptual</i>
2. ¿Qué tamaños de empresa son las que han optado por utilizar el servicio brindado por ustedes?	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestado 1: Pequeñas, Mediana A, Mediana B y Grande • Encuestado 2: Mediana B y Grande • Encuestado 3: Mediana A 	Según el INEC, las principales empresas en el Estado ecuatoriano se categorizan por los ingresos anuales y el número de funcionarios que pertenecen en la organización. De esta forma la Tabla 14, evidencia la categorización de esta.
3. ¿Cuáles son los beneficios que las empresas encuentran al momento de implementar un Sistema de control de inventario?	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el Nivel de Servicio • Optimización de Costos de Almacenamiento 	Diferentes autores nos comentan una serie de beneficios que brindan los sistemas de control de inventario en las organizaciones, por lo cual (Mejía N. , 2017) nos cuenta que tener conocimiento de cuando salen los insumos, para saber cuándo deben ingresar de la misma manera, es así que, las industrias implementa metodologías para saber cuándo aprovisionarse de su Materia Prima, para tener como resultado un mínimo de Stock que ayudará a las empresas a mejorar su rentabilidad y nivel de servicio.

4. ¿Qué metodología actualmente utilizan las empresas?	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de Cálculo • ERP • WMS • Código de Barras • Códigos QR 	<p>El objetivo principal del ERP es ayudar en los eslabones internos y externos de las organizaciones, de esa forma interviene positivamente en la administración y a su vez ayuda disminuyendo los costos totales de producción. Donde (Mateu, 2011) explica que los objetivos principales del ERP en cuanto a su aplicación es: Optimizar, tener accesibilidad de información, compartir información con las partes interesadas y eliminar procesos ineficientes. Otra metodología que es importante al momento de manejar las bodegas de las industrias es el WMS, (Mora, 2008) evidencia que, esta herramienta cuenta con un sistema avanzado para localizar ubicaciones en tiempo real, optimizando asignaciones de ubicación y ayuda a la reducción de espacio. A su vez mejora la trazabilidad de la empresa mediante códigos o base de números de lote. Acerca de los códigos de Barras y QR, son sistemas muy similares que van hacia un mismo objetivo, el cual es optimizar los espacios, y contar un manejo más ágil de los insumos con las que cuenta la empresa. De esta forma, las principales metodologías mencionadas anteriormente son las más utilizadas en las industrias ecuatorianas.</p>
5. ¿El costo de implementación varía dependiendo el sistema que se desea aplicar?	La respuesta por parte de los encuestados fue que: El costo de implementación si varía dependiendo el sistema que se desea aplicar.	N/A
6. ¿En qué tipo de industrias se ha implementado un Sistema de control de inventario?	<ul style="list-style-type: none"> • Textil • Automotriz • Madera • Petroleras • farmacéuticas • Químicos • Bebidas y Alimentos (Mas popular) 	<p>(Zambrano & Zabaleta, 2015) Evidencia que, mediante experiencia, realizaron un Sistema el cual les permita saber acerca de la materia que manejaban en una empresa en el Sector Textilero. A su vez, (Figueroa & Tovar, 2015) realizaron un proyecto en el cual se basaba en implementar un análisis de las etapas del ciclo logístico y una propuesta de modelo de inventario mediante la aplicación del Método de clasificación ABC.</p>
7. ¿La implementación se realiza desde 0 o se basa en métodos ya aplicados previamente por el cliente?	<ul style="list-style-type: none"> • Sí (Dos de los tres encuestados) • No (Uno de los tres encuestados) 	Pregunta enfocada hacia las empresas Implementadoras.

8. ¿Cuáles son los factores decisivos que llevan al cliente a implementar un Sistema de control de inventario?	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de implementación • Flexibilidad • No tener dominio de inventario 	Pregunta enfocada hacia las empresas Implementadoras.
9. ¿Cuál es el tiempo aproximado al momento de implementar un Sistema de control de inventario?	<ul style="list-style-type: none"> • De 6 a 12 meses 	Pregunta enfocada hacia las empresas Implementadoras.
10. ¿Cuáles son las dificultades de implementar un Sistema de control de inventario en caso de que exista tres escenarios?	<ul style="list-style-type: none"> • Mediana Empresa Con Técnicas Establecidas Que Necesitan Progreso 	(Correa, Alvarez, & Gomez, 2009) Evidencia conceptos generales acerca de los sistemas de control de inventario, definiciones, componentes entre Hardware y Software relacionadas con la Cadena de Suministro otorgadas hacia grandes, medianas y pequeñas empresas.

En conclusión, las tres empresas definieron que la situación de las Medianas Empresas que trabaja empíricamente o con técnicas básicas, son los casos actuales por los que han tenido que pasar en base a su experiencia durante años, en el cual, los comentarios brindan una serie de pautas acerca de cómo hoy en día manejan sus inventarios las empresas.

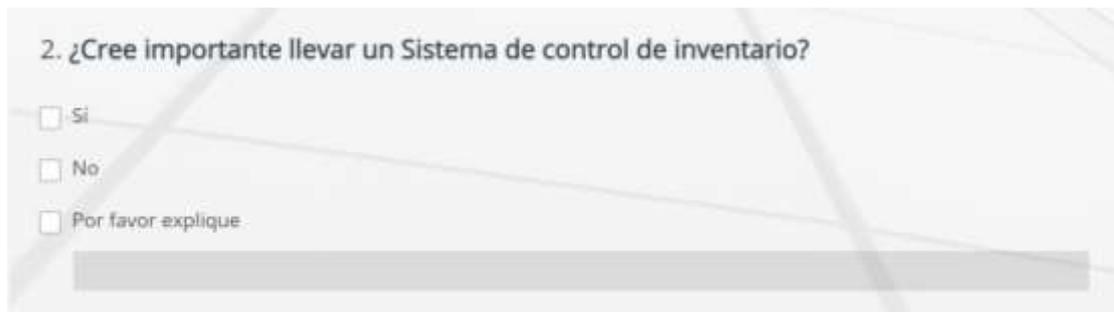
4.3. ESTADÍSTICAS DE ENCUESTAS PARA EMPRESAS EN ECUADOR (PEQUEÑAS, MEDIANAS Y GRANDES)

La información en la encuesta para empresas en Ecuador representa la realidad actual de cómo las empresas manejan sus inventarios. Por lo cual, a continuación, se presentarán las respuestas de 40 empresas del Ecuador. La pregunta 1 no puede ser evidenciada debido hace referencia al nombre y

localización de la empresa, y por motivos de confidencialidad no serán presentadas.

Nota: Las encuestas fueron realizadas por personal que tiene experiencia y conocimiento en el ámbito de gestión de inventarios.

4.3.1. PREGUNTA No 2



2. ¿Cree importante llevar un Sistema de control de inventario?

Si

No

Por favor explique

Figura 46. Pregunta No 2.

Tomado de SurveyMonkey



Figura 47. Estadísticas Pregunta No 2.

Tomado de SurveyMonkey

En la sección [2.2.1. Modelos de Sistemas/Tecnologías](#) se evidencia que, los sistemas implementados son importantes para el crecimiento empresarial. De esta manera, en la pregunta No 2, se presenta la explicación de 11 empresas que respondieron al por qué es importante tener un control de inventarios.

- Saber que tengo y qué me hace falta, control, medidas.
- Saber con qué se cuenta y que productos tienen más rotación.
- Capaz de maximizar la rentabilidad.
- Es necesario llevar a cabo un registro de las existencias de una empresa para tomar decisiones de venta, compra, etc.
- Para que una empresa tenga éxito, debe haber sistemas. El control de inventario es uno de ellos, tener un inventario consistente y preciso lo ayudará a identificar lo que se ha comprado, vendido, el producto que tiene a la mano y el producto que falta.
- Porque representa una gran oportunidad de buscar eficiencias y ahorros dentro de cualquier organización.
- Todos los meses se generan sobre inventarios del material pétreo en relación con las ventas. Para producir con relación a ventas.
- Para lograr mantener actualizados los valores y el valor en los mismos.
- Controlar el inventario que se maneja en la empresa.
- Es importante llevar un control de los productos, que es lo que más se vende y que es lo que se te estanca en el local.

Los anteriores comentarios, fueron compartidos por 11 de las 38 empresas que creen que hoy en día es importante tener un sistema de control de inventarios. A diferencia de una, que no cree importante controlar sus recursos debido a que no cuenta con ellos.

4.3.2. PREGUNTA No 3

3. ¿Actualmente trabaja con algún Sistema de control de inventario? Escoja más de una, si es necesario.

Hojas de Calculo

Sistema ERP

Codigo de Barras

Otro (especifique en breves palabras)

RFID (Radio Frecuency IDentification)

Codigo QR

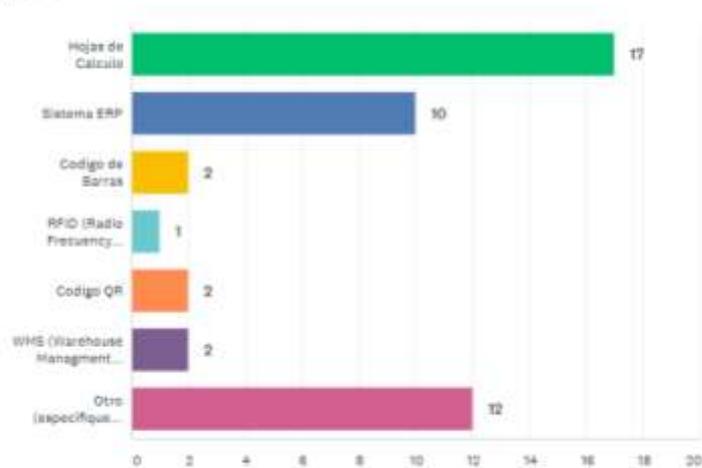
WMS (Warehouse Managment System)

Figura 48. Pregunta No 3.

Tomado de SurveyMonkey

¿Actualmente trabaja con algún Sistema de control de inventario? Escoja más de una, si es necesario.

Answered: 39 Skipped: 1



ANSWER CHOICES	RESPONSES
Hojas de Calculo	43.59% 17
Sistema ERP	25.64% 10
Codigo de Barras	5.13% 2
RFID (Radio Frecuency IDentification)	2.56% 1
Codigo QR	5.13% 2
WMS (Warehouse Managment System)	5.13% 2
Otro (especifique en breves palabras)	30.77% 12
Total Respondents: 39	

Figura 49. Estadísticas Pregunta No 3.

Tomado de SurveyMonkey

En la [Tabla 4 y 5](#), se explica acerca de las fuentes de información con sus respectivos autores, en relación con la presente pregunta. Con el fin de contrastar las respuestas obtenidas en cuanto a la revisión bibliográfica. Con esto, en la pregunta No 3, 12 empresas cuentan con otro sistema de control para sus inventarios, presentados a continuación:

- Desarrollo de sistemas personalizados para inventarios.
- Sistema Tini.
- Se realiza un cálculo de volumen del material pétreo.
- ITWERCS, la tecnología de la información web permite el sistema de control de restaurantes.
- Tarjetas físicas donde se anotan los datos, fecha, cantidad, etc.
- Lógicas de decisión.
- Registro en agenda.
- En cuaderno.
- Sobresalir.
- Es un emprendimiento y nos gustaría aprender a aplicar.

En la actualidad los sistemas de control de inventario reconocidos por las empresas ecuatorianas son las Hojas de Cálculo y el sistema ERP. Evidenciando que las empresas no conocen acerca de los diferentes sistemas para controlar su inventario, pero saben que si es importante tener conocimiento de cómo manejar sus recursos. Otras, a su vez, requieren de ayuda para saber acerca de los sistemas mencionados en la pregunta, o algunas simplemente trabajan de manera empírica en base a decisiones lógicas.

4.3.3. PREGUNTA No 4

4. ¿Cuenta con personal que esté a cargo de los inventarios de la empresa?

No

Sí ¿Quién está a cargo?

Figura 50. Pregunta No 4.

Tomado de SurveyMonkey



Figura 51. Estadísticas Pregunta No 4.

Tomado de SurveyMonkey

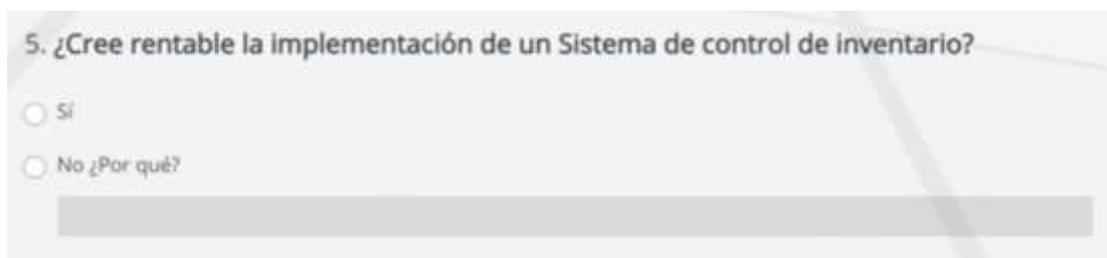
En la pregunta No 4, las empresas hoy en día no cuentan con un personal autorizado para tener un control de sus inventarios. A continuación, se detalla que 24 de las empresas que respondieron la encuesta no trabajan con un personal a cargo. Las otras 16, explicaron que quien se encuentra a cargo actualmente de los inventarios/bodega/recursos de su empresa:

- Producción.

- La gerencia está a cargo del inventario para su área específica de responsabilidad. El gerente del bar está a cargo del control del licor y el gerente de la cocina está a cargo del inventario de alimentos.
- Gerente de cocina y gerente de bar
- Un Coordinador de Almacén e Inventarios
- Jefe de planta
- Ocasionalmente para cierre de balances.
- Perchero.
- Jefe de Bodega.
- Cadena de Suministro.
- Presidente de la Empresa.
- Bodeguero.
- Departamento de planeación y personal de Bodega.
- Jefe de Bodega.
- Jefe de Inventarios.

En la presente pregunta, se evidencia que 16 empresas cuentan con un personal que esté a cargo de los inventarios de su empresa. A diferencia de las otras 24 empresas, no cuentan con un personal a cargo, por ende, las situación de esas empresas en la actualidad es trabajar empírica o simplemente trabajar de manera lógica como se definió en la pregunta anterior.

4.3.4. PREGUNTA No 5



5. ¿Cree rentable la implementación de un Sistema de control de inventario?

Sí

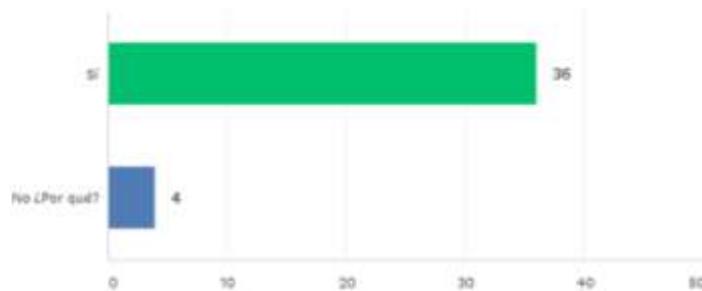
No ¿Por qué?

Figura 52. Pregunta No 5.

Tomado de SurveyMonkey

¿Cree rentable la implementación de un Sistema de control de inventario?

Answered: 40 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES	
Si	90.00%	36
No ¿Por qué?	10.00%	4
TOTAL		40

Figura 53. Estadísticas Pregunta No 5.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 5, las empresas hoy en día tienen claro que la rentabilidad de una empresa aumentaría por el hecho de contar con un buen control de inventarios. En este caso, 4 de las empresas encuestadas no creen rentable la implementación de sistema de control de inventarios para su organización.

- No existe gran flujo.
- No cuentan con inventarios.
- Es costoso para una empresa mediana y con inventario reducido.
- El emprendimiento es muy pequeño en la actualidad.

4.3.5. PREGUNTA No 6

6. En escala de 1 a 6 ¿Qué factores influyen al elegir un proveedor de Sistemas de control de inventario? (1 como más importante y 6 como menos importante)

	Costo	Tiempo	Calidad de servicio	Confiabilidad	Certificaciones	Experiencia
1	<input type="radio"/>					
2	<input type="radio"/>					
3	<input type="radio"/>					
4	<input type="radio"/>					
5	<input type="radio"/>					
6	<input type="radio"/>					

Figura 54. Pregunta No 6.

Tomado de SurveyMonkey



Figura 55. Estadísticas Pregunta No 6.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 6, se detallan los factores relevantes al momento de elegir un proveedor de sistemas de control de inventarios. A continuación, se describen los 3 factores que influyeron ese momento de elección.

- El costo es un factor importante para las empresas al momento de elegir un proveedor de Sistemas de control de inventario. (13 empresas eligieron 1 como más importante).
- El Tiempo es un factor importante para las empresas al momento de elegir un proveedor de Sistemas de control de inventario. (13 empresas eligieron 1 como más importante).
- Para las empresas en la actualidad, el factor menos influyente al momento de elegir un proveedor de sistemas de control de inventarios, son la certificaciones.

Por ende, el interés de las empresas ecuatorianas es que exista proveedores de calidad para implementar sistemas de inventario que sean afines al giro de negocio de su empresa, detallando estos factores como influyentes al momento de realizar una elección de proveedor.

4.3.6. PREGUNTA No 7

7. En escala de 1 a 5 ¿Cuáles son los beneficios que se han tangibilizado, si usted ya cuenta con un Sistema de control de inventario? (1 como más importante y 5 como menos importante)

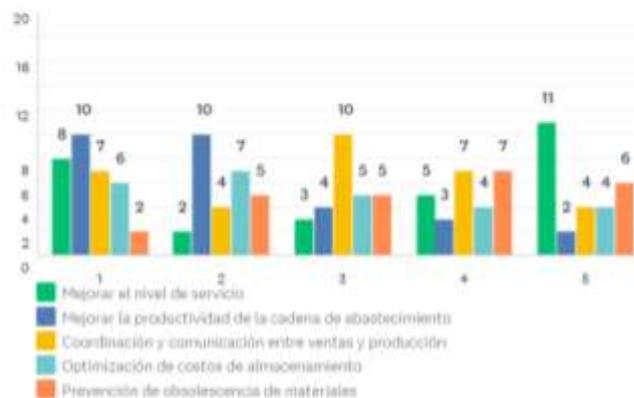
	Mejorar el nivel de servicio	Mejorar la productividad de la cadena de abastecimiento	Coordinación y comunicación entre ventas y producción	Optimización de costos de almacenamiento	Prevención de obsolescencia de materiales
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 56. Pregunta No 7.

Tomado de SurveyMonkey

En escala de 1 a 5 ¿Cuáles son los beneficios que se han tangibilizado, si usted ya cuenta con un Sistema de control de inventario? (1 como más importante y 5 como menos importante)

Answered: 35 Skipped: 0



	MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO	MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO	COORDINACIÓN Y COMUNICACIÓN ENTRE VENTAS Y PRODUCCIÓN	OPTIMIZACIÓN DE COSTOS DE ALMACENAMIENTO	PREVENCIÓN DE OBSOLESCENCIA DE MATERIALES	TOTAL
1	24.24% 8	30.30% 10	21.21% 7	18.18% 6	8.06% 2	33
2	7.14% 2	25.71% 10	14.29% 4	25.00% 7	17.86% 5	28
3	11.11% 3	14.81% 4	37.04% 10	18.52% 5	18.52% 5	27
4	19.23% 5	11.54% 3	26.92% 7	15.38% 4	26.92% 7	26
5	40.74% 11	7.41% 2	14.81% 4	14.81% 4	22.22% 6	27

Figura 57. Estadísticas Pregunta No 7.

Tomado de SurveyMonkey

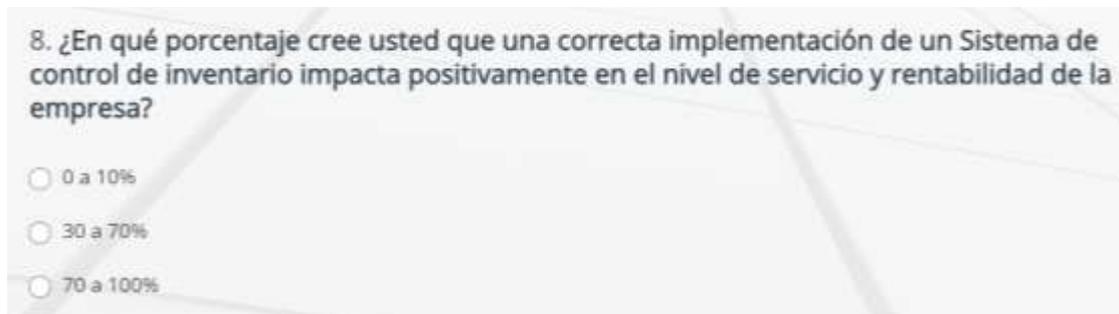
En la presente pregunta, se hace mención del punto [2.2.1. Modelos de Sistemas/Tecnologías](#) y [2.2.2. Modelos de Planificación](#), mediante el cual, se detalla los beneficios al momento de implementar los sistemas de control de inventario dependiendo la metodología explicada.

De esta manera, en la pregunta No 7, se detallan los beneficios que se han logrado tangibilizar al momento de implementar un sistema de control de inventarios en las industrias ecuatorianas.

Las opciones que más selecciones tuvieron por las empresas encuestadas son:

- 8 empresas eligieron mejorar el nivel de servicio. (1 como más importante)
- 10 empresas eligieron mejorar la productividad en la cadena de abastecimiento. (1 como más importante)
- 7 empresas eligieron la coordinación y comunicación entre ventas y producción. (1 como más importante)
- 7 empresas eligieron la optimización de costos de almacenamiento. (2 como importante)
- 11 empresas eligieron que mejorar el nivel de servicio, es el factor menos importante. (6 como menos importante).

4.3.7. PREGUNTA No 8



8. ¿En qué porcentaje cree usted que una correcta implementación de un Sistema de control de inventario impacta positivamente en el nivel de servicio y rentabilidad de la empresa?

0 a 10%

30 a 70%

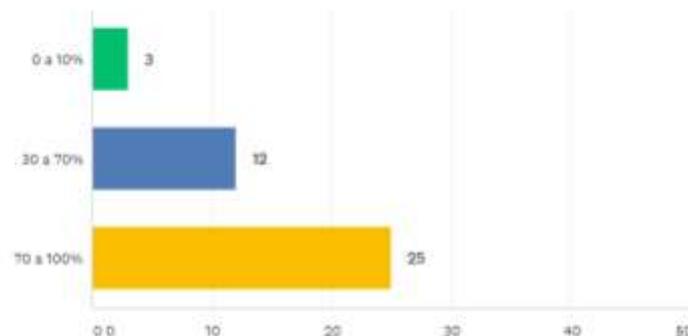
70 a 100%

Figura 58. Pregunta No 8.

Tomado de SurveyMonkey

¿En qué porcentaje cree usted que una correcta implementación de un Sistema de control de inventario impacta positivamente en el nivel de servicio y rentabilidad de la empresa?

Respondido: 40 Saltado: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
<input type="radio"/> 0 a 10%	7,50%	3
<input type="radio"/> 30 a 70%	30,00%	12
<input type="radio"/> 70 a 100%	62,50%	25
TOTAL		40

Figura 59. Estadísticas Pregunta No 8.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 8, para 25 de las 40 empresas encuestas, creen que el impacto positivo sería en un rango de 70% a 100% en la rentabilidad y nivel de servicio de la empresa por contar con un sistema de control de inventarios en la organización.

- 12 empresas creen que impactaría positivamente en un rango de 30 a 70% en la rentabilidad y nivel de servicio del negocio.
- 3 empresas creen que no impacta positivamente debido al giro de negocio de cada empresa.

4.3.8. PREGUNTA No 9

9. ¿En la organización donde usted labora, qué rango de inversión estaría dispuesto a pagar para implementar un Sistema de control de inventario?

De \$1000 a \$2500

De \$2500 a \$5000

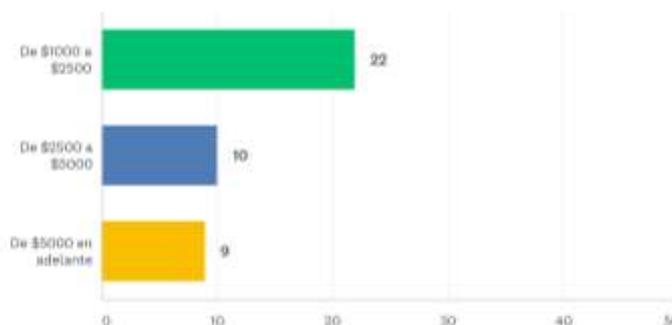
De \$5000 en adelante

Figura 60. Pregunta No 9.

Tomado de SurveyMonkey

¿En la organización donde usted labora, qué rango de inversión estaría dispuesto a pagar para implementar un Sistema de control de inventario?

Answered: 41 Skipped: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
De \$1000 a \$2500	53,66 % 22
De \$2500 a \$5000	24,39 % 10
De \$5000 en adelante	21,95 % 9
TOTAL	41

Figura 61. Estadísticas Pregunta No 9.

Tomado de SurveyMonkey

En la pregunta No 9, se presentan los diferentes puntos de vista por parte de las 40 empresas, en donde eligieron cual serían el costo ideal para una implementación de sistemas de control de inventario.

- 21 empresas de hoy en día estarían dispuestas a pagar de \$1000 a \$2500 dólares por implementar un sistema de control de inventarios.

- 10 empresas estarían dispuestas a pagar entre \$2500 a \$5000 dólares por implementar un sistema de control de inventarios.
- 9 empresas estarían dispuestas a pagar entre \$5000 en adelante por implementar un sistema de control de inventarios.

TABLA DE COMPARACION DE RESULTADOS

Tabla 16.

Tabla de Comparación de Resultados.

<i>Comparación de Resultados</i>		
<i>No De Pregunta</i>	<i>Resultados Obtenidos por Encuestados</i>	<i>Marco Conceptual</i>
2. ¿Cree importante llevar un Sistema de control de inventario?	38 de los 40 encuestados, creen que es importante tener un sistema de control de inventario.	(Parra, Laura, & Torres, 2011) evidencia que, conocer los movimientos o recursos dentro de sus CEDIS para cumplir con necesidades acerca de una buena implementación, por ejemplo: el tamaño de su bodega, cuantos operarios conocen la ubicación exacta de los productos, tener una trazabilidad de movimientos, entre otros.

<p>3. ¿Actualmente trabaja con algún Sistema de control de inventario?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de cálculo (17 encuestados) • Sistema ERP (10 encuestados) • Código de Barras • RFID • Código QR • WMS • Otros 	<p>El objetivo principal del ERP es ayudar en los eslabones internos y externos de las organizaciones, de esa forma interviene positivamente en la administración y a su vez ayuda disminuyendo los costos totales de producción. Donde (Mateu, 2011) explica que los objetivos principales del ERP en cuanto a su aplicación es: Optimizar, tener accesibilidad de información, compartir información con las partes interesadas y eliminar procesos ineficientes. Otra metodología que es importante al momento de manejar las bodegas de las industrias es el WMS, (Mora, 2008) evidencia que, esta herramienta cuenta con un sistema avanzado para localizar ubicaciones en tiempo real, optimizando asignaciones de ubicación y ayuda a la reducción de espacio. A su vez mejora la trazabilidad de la empresa mediante códigos o base de números de lote. Acerca de los códigos de Barras y QR, son sistemas muy similares que van hacia un mismo objetivo, el cual es optimizar los espacios, y contar un manejo más ágil de los insumos con las que cuenta la empresa. De esta forma, las principales metodologías mencionadas anteriormente son las más utilizadas en las industrias ecuatorianas.</p>
<p>4. ¿Cuenta con personal que esté a cargo de los inventarios de la empresa?</p>	<p>24 de los 40 encuestados, no cuentan con un personal a cargo de sus inventarios.</p>	<p>N/A</p>

5. ¿Cree rentable la implementación de un Sistema de control de Inventario?	36 de los 40 encuestados, respondieron que llevar un control de sus inventarios es rentable para la organización.	Diferentes autores nos comentan una serie de beneficios que brindan los sistemas de control de inventario en las organizaciones, por lo cual (Mejía N. , 2017) nos cuenta que tener conocimiento de cuando salen los insumos, para saber cuándo deben ingresar de la misma manera, es así que, las industrias implementa metodologías para saber cuándo aprovisionarse de su Materia Prima, para tener como resultado un mínimo de Stock que ayudará a las empresas a mejorar su rentabilidad y nivel de servicio.
6. ¿Qué factores influyen al elegir un proveedor de Sistemas de control de inventario?	Los factores relevantes al momento de elegir un proveedor son: • Costo • Tiempo	N/A
7. ¿Cuáles son los beneficios que se han tangibilizado, si usted ya cuenta con un Sistema de control de inventario?	Los beneficios tangibilizado en las organizaciones hoy en día son: • Mejorar la productividad en la cadena de abastecimiento • Coordinación y comunicación entre ventas y producción. • Optimización de costos de almacenamiento	Existen diferentes sistemas que pueden ser adaptables para ciertas empresas. Esto puede variar dependiendo el tamaño de la empresa debido al conocimiento que tengan en la organización. (Mehdizadeh, 2020) afirma que implementar metodologías en las organizaciones, impacta positivamente en las organizaciones tanto en la toma de decisiones por la alta gerencia, hasta la buena comunicación entre producción y ventas. Según (Mateu, 2011), el enfoque de una metodología es optimizar los proceso empresariales de la misma. Es decir, que se conozca como se manejan los procesos de la cadena de suministro, para poder encontrar oportunidades de mejora para beneficios de la organización.
9. ¿En qué porcentaje cree usted que una correcta implementación de un Sistema de control de inventario impacta positivamente en el nivel de servicio y rentabilidad de la empresa?	25 de los 40 encuestados, respondieron que de 70 a 100% impacta positivamente en la empresa.	(Correa, Alvarez, & Gomez, 2009) Explica que el estudio evidencia que el manejar buenos sistemas de inventario en las organizaciones impacta positivamente en la trazabilidad y desempeño, obteniendo como resultado la optimización de procesos y agilizando de manera eficaz los flujos de información dentro de los eslabones internos, reduciendo costos con el fin de

		obtener beneficios para la empresa.
10. ¿En la organización donde usted labora, qué rango de inversión estaría dispuesto a pagar para implementar un Sistema de control de inventario?	<ul style="list-style-type: none"> • De \$1000 a \$2500 • De \$2500 a \$5000 • De \$5000 en adelante 	N/A

De esta manera, contrastando la información obtenida mediante la revisión bibliográfica y con los resultados acerca de las encuestas. Evidenciando la situación actual de las empresas ecuatorianas en cuanto a su gestión con los inventarios y sus sistemas actuales y concluyendo de manera concreta hacia los objetivos planteados al inicio de la investigación.

CAPITULO 5

5.1. CONCLUSIONES

- Se puede concluir, que, mediante la realización de encuestas se obtuvo un total de 43 participantes, en el cual, tres de dichas empresas implementan los sistemas de control de inventario. De esta manera, se evidencio que las empresas que han optado por implementar estas metodologías en Ecuador son: las medianas (tipo A y B) y las grandes. Según la experiencia de las empresas implementadoras, mencionaron que poner en práctica estos sistemas, se les ha facilitado debido a que este tipo de organizaciones ya cuentan con algún sistema base establecido o, a su vez, saben a qué se enfrentan.

- En la actualidad, el 95% de las empresas en Ecuador, saben la importancia de tener una buena gestión de inventarios; no obstante, el 40% de encuestados que pertenecen a micros (emprendimientos) y pequeñas empresas; no estarían dispuestas a implementar estas metodologías por diferentes factores como:
 - Temor al cambio.
 - Poco conocimiento.
 - Baja confiabilidad.
 - Costo de implementación.
 - Elegir un proveedor.
 - Personal que esté a cargo de sus inventarios o bodega (siendo como factor un gasto adicional para las organizaciones)

- En base al documento, se hizo referencia a la información impartida por (Glock & Grosse, 2017), en la cual explica sobre la metodología sistemática y sus parámetros a desarrollar para obtener un documento ideal de una revisión literaria. De esa forma se desarrolló un protocolo para las dos bases de datos Scopus y Academia.edu, que fueron fundamentales en la obtención de información en un perímetro de América encontrando un porcentaje de 49% o de 27 documentos en este continente. Se obtuvo al final de la investigación un total de 55 documentos que hicieron énfasis en la información para el contenido de categorías.

- En cuanto a la estructuración del documento, se basó en una metodología sistemática, mediante el apoyo de documentos mencionados anteriormente, que fueron fuentes fiables y fidedignas con el fin de brindar una investigación que ayude a las empresas y a los lectores de interés, a saber, más acerca de los sistemas de control de inventario y en base a la realidad actual en Ecuador.

5.2. RECOMENDACIONES

- Debido al limitado tiempo para la realización de la investigación, el total de encuestas respondidas fueron 3 para las empresas que implementan sistemas de control de inventario y 40 empresas de distintos tamaños en Ecuador. El factor tiempo, fue una limitante para ampliar más el campo hacia la realidad actual de Ecuador en relación con la gestión de sus inventarios. Se recomienda a futuro ampliar el tiempo de trabajo, y estructurar las encuestas y revisiones literarias para obtener un mayor tamaño de muestra, que serán fundamentales para la investigación.
- Para el desarrollo de una investigación, se recomienda realizar un protocolo de búsquedas que permita encontrar la información precisa del tema propuesto a realizar. Basándose en el resumen y palabras claves que darán una visión general acerca del contenido del documento, con el fin de trazar un objetivo eficiente hacia la obtención de documentos.
- Para posibles investigaciones futuras, como un factor importante, se sugiere indagar acerca de cómo se manejan las empresas Micro y Pequeñas, ya que durante la presente investigación se pudo comprobar que el 39% de estas empresas que no tienen conocimiento en cuanto al manejo de sus inventarios. Con esto, se generaría más fuentes de investigación de este índole debido a la poca información de sistemas de tecnología mencionados anteriormente.
- Las empresas ecuatorianas de cualquier tamaño reconocen la importancia de manejar correctamente sus inventarios y recursos de la empresa, donde se obtuvo que un 97% de votos hacia la importancia de manejar bien sus recursos y en un rango de 70% a 100%, el 63% de encuestados votaron que una correcta implementación de sistemas de

control de inventario impacta positivamente en el nivel de servicio y rentabilidad de la empresa. Debido a esto, se ve la necesidad de ampliar las fuentes de información localmente para que las empresas tengan accesos a esta información y puedan poner en práctica.

- Muchas metodologías o sistemas de control de inventario, hoy en día, tienen un alto costo de implementación, por lo cual son inaccesibles para las empresas Micro y Pequeñas; por lo que se recomienda a las empresas implementadoras realizar desarrollos de producto ajustados a la realidad de este tipo de empresas.

REFERENCIAS

- A, Á., & García, M. (2020). Gestión de Stock: Modelos Deterministas. *Proyecto e-Math*, 2-5.
- Anguita, C., Labrador, R., & Campos, D. (2002). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Madrid: Aten Primaria.
- Ballou, R. (2004). Logística Administración de la Cadena de Suministro. *Pearson Education*.
- Benvenuto, Á. (2006). Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otra TIC. *Capiv Review*, 40-42.
- Bernard, Borokhovski, Schmid, Tamim, & Abrami. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: from the general to the applied. *Springer Science+Business*, 89-95.
- Bohorquez, R. (2017). *Propuesta de un Sistema de Control de Inventario para la comercialización de repuestos automotrices, caso de estudio: Automotriz Korea*. Guayaquil: Tesis Previa a Masterado.
- Correa, A. y. (2010). Sistemas de Identificación por Radiofrecuencia, código de barras y su relación con la cadena de suministro.
- Cruz, D. (2018). Consideraciones críticas en torno a las metodologías de implementación de sistemas de información ERP. *Administración y Organizaciones*, 26-28.
- Delgado, J. (2000). La Integración de sistemas de gestión empresarial ERP. *ETS de Ingenieros Industriales*.
- Díaz, A., Gonzales, C., & Ruiz, E. (2005). Implantación de un Sistema ERP en una Organización.

- Estévez, J. C. (2019). *Think Big / Empresas*. Recuperado el 14 de octubre del 2019 de <https://empresas.blogthinkbig.com/empresas-pequenas-medianas-grandes-diferencias/>
- Ferrando, G. (1993). En A. F. Ibañez J, *Métodos y técnicas de Investigación* (págs. 70-141). Madrid: Alianza Universidad Textos.
- Glock, C., & Grosse, E. (2017). International Journal of production economics. *ELSEIVER*, 799-804.
- GLOVER, B. (2006). *RFID Essentials*. O'Reilly.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principio de Administración de Operaciones*. Mexico: Pearson Editorial.
- Holguín, C. J. (2010). Fundamentos de Control y Gestión de inventarios. *Programa Editorial*, 15.
- INEC . (2019). *INEC Instituto nacional de estadística y censos*. Recuperado el 10 de Diciembre del 2019 de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/cerca-de-900-mil-empresas-se-registraron-en-ecuador-en-2018/>
- Leon, E. (2011). Estacionamiento Automatizado con tecnología RFID. *Conciencia Tecnológica*.
- Lopez, F. (2010). Costos ABC y presupuestos. *Ciencias Administrativas*, 46.
- Lopez, R. M. (2011). *Diseño e implementación de un sistema de inventarios, aplicando simulación montecarlo, en una empresa de servicios petroleros*. Tesis Masterado.
- Mateu, M. V. (2011). Implementación de la gestión de Proyectos en los sistemas ERP. *Escuela Técnica superior Ing. de Edificación*, 18-32.
- Medina, D., Cruz, A., & Gomez, A. (2012). *Selección de proveedor de WMS utilizando Método AHP*. Pereira.
- Mehdizadeh, M. (2020). Integrating ABC analysis and rough set theory to control the inventories of distributor in the supply chain of auto spare parts. *ScienceDirect*, 3.

- Mejía, N. (2017). Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. Recuperado el 01 de Diciembre del 2011 de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052017000200326#f1.
- Mora, A. (2008). *Gestión Logística en centros de distribución y almacenes y bodegas*. México.
- Parra, D., Laura, P., & Torres, V. (2011). *Logística de Almacenamiento*. Bogotá. Recuperado de *Lógica de Almacenamiento*.
- Partes de Cualquier Cosa. (2020). *Partes de un código de barras*. Recuperado el 01 de Enero del 2020 de <https://partesde.info/codigo-de-barras/>
- Perez, I., Arias, A., & Poveda, R. (2019). Mejora de la toma de decisiones distribuidas en el inventario Gestión: un enfoque combinado ABC-AHP Apoyado por el trabajo en equipo. *Ingenio (CSOP-UPV)*.
- Reinoso, H. (2017). Control de la producción Pronósticos de Demanda. *Departamento de Ingeniería Industrial*.
- Rodriguez, D. (2017). *Validación de un modelo de gestión basado en la logística para inventarios*. QUITO: Tesis.
- Rodriguez, J. D. (2017). *VALIDACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN BASADO EN LA LOGÍSTICA PARA*. QUITO.
- S.A.G.P.Y.A. (2020). *Industrial Alimenticia*. Recuperado el 01 de Enero del 2020 de <https://www.biblioteca.org.ar/libros/2451.htm>
- Sanchez, B. (2013). Implicancias del método de costeo ABC. *QUIPULAMAYOC*.
- Sánchez, C., Zaragoza, A., & Hernández, C. (2017). *Desarrollo de una aplicación móvil para la optimización del control de inventarios empleando el modelo EOQ con faltantes*. México: ECORFRAN.

Tranfield, D., Denyer, D., & Palminder, S. (2003). Towards a Methodology for developing Evidence-Informed Management knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 208-215.

VECTEEZY. (2020). VECTEEZY. Recuperado el 01 de Enero del 2020 de <https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/102321-etiquetas-rfid>

