



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE INVENTARIOS
MANEJADO POR EL VENDEDOR (VMI) EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**

Joselyn Janneth Pérez de Paz

Asesorado por el M.A. Ing. Rudy Estuardo Muñoz Noriega

Guatemala, noviembre de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE INVENTARIOS
MANEJADO POR EL VENDEDOR (VMI) EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSELYN JANNETH PÉREZ DE PAZ

ASESORADO POR EL M.A. ING. RUDY ESTUARDO MUÑOZ NORIEGA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
EXAMINADOR	Ing. Nora Leonor Garcia Tobar
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE INVENTARIOS
MANEJADO POR EL VENDEDOR (VMI) EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 13 de octubre de 2018.



Joselyn Janneth Pérez de Paz

Guatemala, 13 de octubre de 2018.

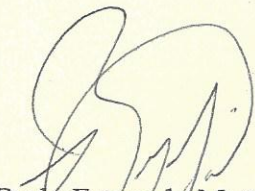
Director:
Juan José Peralta Dardón
Escuela de Ingeniería Industrial
Presente.

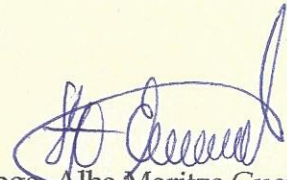
Estimado Director:

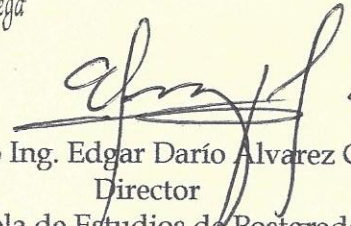
Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Joselyn Janneth Pérez de Paz** carné número **201212870**, quien optó la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la **Maestría en Artes en Gestión Industrial**.

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

Sin otro particular, atentamente,


"Id y Enseñad a Todos"
Maestro. Ing. Rudy Estuardo Muñoz Noriega
Asesor (a)
Rudy Estuardo Muñoz Noriega
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 10,684


Doctora Inga. Alba Maritza Guerrero
Coordinadora de Área
Gestión de Servicios


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



Cc: archivo/L.Z.L.A.

RESOLUCIÓN DE JUNTA DIRECTIVA: Proceso de Graduación aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011.



REF.DIR.EMI.180.018

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE INVENTARIOS MANEJADO POR EL VENDEDOR (VMI) EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**, presentado por la estudiante universitaria **Joselyn Janneth Pérez de Paz**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2018.



/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

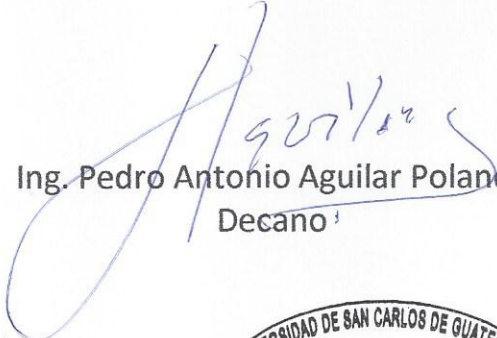


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 475.2018

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE INVENTARIOS MANEJADO POR EL VENDEDOR (VMI) EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**, presentado por la estudiante universitaria: **Joselyn Janneth Pérez de Paz**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, noviembre de 2018

/gdech



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	I
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	VII
GLOSARIO.....	IX
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3.1. Descripción del problema.....	7
3.2. Formulación del problema.....	8
3.2.1. Pregunta general.....	8
3.2.2. Preguntas auxiliares.....	8
3.3. Delimitación del problema.....	8
3.4. Viabilidad.....	9
3.5. Consecuencias de la investigación.....	9
3.5.1. De no realizarse.....	9
3.5.2. De realizarse.....	10
4. JUSTIFICACIÓN.....	11
5. OBJETIVOS.....	13
5.1. General.....	13
5.2. Específicos.....	13

6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	15
7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1.	Cadena de suministros.....	19
7.2.	Elementos de la cadena de suministros.....	21
7.2.1.	Proveedor.....	21
7.2.2.	Fabricante	22
7.2.3.	Distribución.....	23
7.2.4.	Vendedor.....	23
7.2.5.	Consumidor final	24
7.3.	Estrategias de la cadena de suministros.....	24
7.4.	Inventario	26
7.4.1.	Definición de inventario	27
7.4.2.	Razones porqué tener inventario	27
7.4.3.	Razones porqué no tener inventario	28
7.5.	Clasificación de Inventarios.....	28
7.5.1.	Inventarios por su ubicación.....	28
7.5.2.	Tipos de inventario por su clasificación	29
7.5.3.	Tipos de Inventario por su utilización	29
7.6.	Inventario manejado por el vendedor	29
7.6.1.	Sistema de inventarios manejado por el vendedor	29
7.6.2.	Versiones del sistema de inventarios manejado por el vendedor	30
7.6.3.	Elementos del sistema de inventarios manejado por el vendedor	31
7.7.	Beneficios del sistema de inventarios manejado por el vendedor	31
7.7.1.	Beneficios para el proveedor.....	32

7.7.2.	Beneficios para el comprador	32
7.7.3.	Beneficios múltiples	33
7.8.	Pronósticos de ventas	34
7.8.1.	Definición	34
7.9.	Enfoque de previsiones	34
7.9.1.	Enfoque cualitativo	34
7.9.2.	Enfoque cuantitativo	35
7.9.3.	Componentes de la demanda.....	38
7.10.	Metodología ABC/XYZ.....	39
7.10.1.	Ventajas de la metodología ABC/XYZ	41
7.10.2.	Desventajas de la metodología ABC/XYZ	41
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	43
9.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	47
9.1.	Alcance.....	47
9.2.	Variables e Indicadores	48
9.3.	Fases de metodología a aplicar.....	49
9.4.	Plan de muestreo	51
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	53
10.1.	Técnicas de recopilación de datos	53
10.2.	Técnicas y herramientas.....	54
11.	CRONOGRAMA.....	55
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	57
12.1.	Recurso humano	57
12.2.	Recursos físicos y materiales	57
12.3.	Recursos financieros	58

13.	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	59
14.	APÉNDICES	63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Cadena de suministros.....	20
2.	Proveedores.....	22
3.	Red de cadena de suministros.....	25
4.	Diagrama ABC/XYZ	40
5.	Cronograma	55

TABLAS

I.	Variables	49
II.	Recurso humano.....	57
III.	Recursos físicos y materiales.....	58

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
σ	Desviación estándar
/	División
>	Mayor que
<	Menor que
*	Multiplicación
%	Porcentaje
Q	Quetzales
$\sqrt{\quad}$	Raíz cuadrada

GLOSARIO

Análisis ABC	Método que consiste en la clasificación de inventarios en tres categorías A, B y C. basándose en el diagrama de Pareto (80 % - 20 %).
Análisis XYZ	Hace énfasis en la variabilidad de la demanda.
Cuarentena	Se refiere a la acción de aislar un producto en un tiempo para evitar cualquier riesgo de contaminación.
Demanda	Cantidad de un bien o servicio que requiere el mercado en un período determinado.
Inventario de seguridad	Conjunto de bienes a la espera de ser utilizados, estos sirven para reaccionar ante cualquier incremento en la venta.
Inventario	Existencia física de materiales, que posteriormente serán utilizados para satisfacer, según necesidad.
Obsoleto	Se refiere a algo que se dejó de utilizar, ya que no es adecuado a utilizar, según las circunstancias.
Pronóstico	Previsión de las ventas de un bien o servicio en un período determinado.

Software

Conjunto de programas que permiten realizar una serie de tareas mediante un aparato electrónico.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación plantea un diseño de gestión de inventarios administrado por el vendedor, la cual se compone de una comunicación asertiva, revisión y cálculos periódicos, comparaciones diarias entre el cliente y el vendedor, con esta metodología, el vendedor debe encargarse de verificar constantemente los niveles de inventario y abastecer, según lo requiera.

El problema principal son los desabastos que surgen a lo largo del mes, estos se dan por falta de previsibilidad en la demanda, lo cual genera pérdida en ventas, y por ende, clientes insatisfechos. El objetivo principal de la gestión es mejorar el nivel de servicio, optimizar procesos que se tienen en la cadena de suministros, lo cual aporta para el crecimiento en el número de clientes.

La importancia de la investigación está sujeta al crecimiento que se espera en ventas, el diseño permitirá tener una mejor administración y control de los inventarios. Debido a ello se espera mejorar el abastecimiento en el centro de distribución y cumplir con los pedidos de cada cliente; en tiempo y cantidad.

El enfoque del trabajo de investigación es resolver la problemática que se da en la ruptura de inventarios mediante un diseño de gestión de inventarios manejado por el vendedor, buscando cumplir los objetivos como empresa y brindar un mejor servicio al cliente.

Con el esquema de solución se espera disminuir los costos de almacenaje, mantener inventarios óptimos tanto de materia prima como de producto terminado, mejorar el servicio al cliente y tener una visibilidad de lo que está ocurriendo en el mercado debido a que el centro de distribución no cuenta con un control a detalle de los inventarios que manejan.

Capítulo I: marco teórico, se desarrollan conceptos como base para el desarrollo de la investigación, los cuales son necesarios para comprender el contexto.

Capítulo II: presentación de diagnóstico del centro de distribución en cuanto al manejo de inventarios de productos de consumo humano, para ello se recurrirá a observación directa en los diferentes procesos empleados, uso de herramientas estadísticas, análisis de información, entre otros.

Capítulo III: se mostrarán los resultados obtenidos de la investigación para evaluar las posibles mejoras en los diversos procesos de logística y demanda.

Capítulo IV: se presentará la discusión de resultados.

Concluyendo con el capítulo cinco, en este se presentará la propuesta del diseño de gestión de inventarios manejado por el vendedor en un centro de distribución de productos de consumo humano.

2. ANTECEDENTES

La gestión de inventarios es una pieza fundamental en las empresas que se dedican a la fabricación y distribución de productos de consumo masivos, pues el hecho de cometer un error en la planificación puede incurrir en costos por almacenaje, transporte, entre otros; así mismo puede implicar dejar de vender y bajar el nivel de servicio con los clientes, corriendo el riesgo de perderlos por no cumplir con los requerimientos en tiempo.

Dado lo antes mencionado, se procedió a realizar consultas a diferentes artículos con temas similares al diseño de investigación, con el fin de aportar conocimientos y elaborar un esquema de solución para una correcta gestión de inventarios manejada por el vendedor.

Chakelson, C.; Errasti, A. (2010), expresa que con la aplicación del análisis ABC/XYZ, se podrá conocer que artículos generan mayor rentabilidad a la empresa, la variación que los mismo tienen en un período determinado y con ello tomar mejores decisiones en cuanto al abastecimiento de cada uno, lo cual permitirá optimizar los inventarios y con ello reducir costos por almacenaje, transporte y costo por unidad movida. La investigación se realizó con el objetivo de aportar mejoras en la gestión de inventarios y contar con los productos que generen valor a la empresa como tal. Se pretende determinar si es necesario reducir el catálogo de productos y mejorar el nivel de abastecimiento de los productos que están dentro del 80/20.

Reddy (2007) hace referencia al caso Wal – Mart y P&G puesto que han tenido una gestión de inventarios manejada por el vendedor (VMI) por más de diez años, para gestionar el inventario y la producción de pañales desechables, con gran éxito: los gastos de funcionamiento disminuyeron, y el mercado de P&G creció. Así mismo, bajo dicha gestión Wal – Mart no paga por el inventario hasta que este sea vendido. Inició el proceso de integración a partir de los años ochenta, con el objetivo de disminuir los costos y mejorar la logística en la cadena de suministros, lo cual se logró a través del tiempo obteniendo un costo de distribución del 17%, desde entonces la cadena de suministros se vio beneficiada. El artículo hace referencia a los beneficios que se obtienen al migrar a una gestión de inventarios manejado por el vendedor, debido que los inventarios se optimización y se reducen costos en toda la cadena de suministros. Por lo tanto, al implementar la una gestión integrada de inventarios manejada por el vendedor el proceso como tal se vuelve eficiente y los reclamos por desabasto reducen significativamente.

Arango, M; Zapata, J; Jaimes, W (2011), indican que con el modelo de abastecimiento manejado por el vendedor, se obtienen beneficios tales como la reducción de costos de transporte, eficiencias en todo el proceso operativo, reducción de productos con problemas de abastecimiento permitiendo aumentar la demanda y la calidad el servicio al cliente. Lo mencionado hace énfasis principalmente a los costos en transporte puesto, son los que definen el éxito o fracaso de una empresa, por lo regular estos incrementan cuando se adquieren insumos de urgencia, en estos casos se opta por adquirir el medio de transporte más rápido, lo cual genera costo elevados en la cadena de suministros. Este tipo de situaciones sucede cuando la empresa no está preparada para cambios repentinos en la demanda. Por lo que la investigación pretende contar con indicadores que muestren el desempeño y tener bases como soporte para determinar si es necesario o no.

Zapata (2014) expresa la responsabilidad y costos que conlleva a una empresa disponer de inventario para reaccionar ante las variaciones constantes en la oferta y demanda, para cumplir con los requerimientos de los diferentes clientes. Mantener cierto nivel de inventario implica incurrir en costos de almacenaje, personal, tecnología para su debida administración y control; lo antes mencionado se traslada a una decisión difícil que deben de tomar los altos mandos en si es necesario o no incurrir a una inversión de capital y adquirir los recursos necesarios para un correcto cuidado y con ello satisfacer lo que el mercado está demandando. Una correcta gestión de inventarios permitirá optimizar inventarios y reducir el costo en almacenaje, así mismo permitirá que los involucrados cuenten con herramientas para la administración y control de inventarios.

Torres, F., Ballesteros, F., & Villa, M. (2012) afirma los beneficios que se obtienen al implementar un sistema de inventarios manejados por el vendedor, la sincronización/coordinación que se obtiene entre el productor – vendedor es fenomenal, puesto que los niveles de abastecimiento mejoran gradualmente y por ende, la satisfacción del cliente incrementa. Al implementar una gestión de inventarios manejada por el vendedor, se obtiene reducción de costos en toda la cadena de suministros, reducción de costos en el control y administración de inventarios, tanto productor como vendedor, ya que el objetivo como tal es buscar soluciones integrales que permitan obtener ahorros anuales a cada parte interesada.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Inadecuada gestión de inventarios ocasiona desabasto de productos terminados en una empresa dedicada a la distribución de productos de consumo humano, trabaja bajo el modelo de abastecimiento de pedidos mensuales con un lead time de 40 días puesto el pedido, por lo que su única obligación con el cliente es cumplir con lo requerido en el período determinado.

3.1. Descripción del problema

Durante los últimos meses se ha presentado una serie desabastos en el área de productos terminados, debido a la falta de un sistema que permita administrar y controlar los inventarios de una manera eficiente. Lo cual genera una pérdida en ventas significativas y por ende, causa malestar en los clientes que en su mayoría requieren que se cumpla el cien por ciento de lo pedido.

Por lo que se recurre a realizar pedidos extraordinarios a lo largo del mes que en ocasiones afecta a la cadena de suministros en su totalidad, puesto que la misma no puede reaccionar de forma inmediata y opta por adquirir ciertos servicios con un costo elevado para cumplir con los insumos o logística que se requiera.

Debido a lo anterior, se ve afectado el servicio al cliente. El plus de una empresa es la calidad de servicio que se da más la calidad en el producto, lo cual puede hacer que la misma se diferencie de otras empresas de su ramo.

3.2. Formulación del problema

A continuación, se muestra la pregunta general y preguntas auxiliares que servirán para el desarrollo de la presente investigación:

3.2.1. Pregunta general

¿Cómo la gestión de inventarios manejado por el vendedor mejorará el abastecimiento del centro de distribución de productos de consumo masivo?

3.2.2. Preguntas auxiliares

1. ¿Qué modelo de abastecimiento es el que se utiliza en el centro de distribución?
2. ¿Cuál es la clasificación de productos que determina el análisis ABC/XYZ?
3. ¿Cuáles son los beneficios de los inventarios administrados por el vendedor, según sus siglas en ingles VMI?

3.3. Delimitación del problema

El proceso de investigación se llevará a cabo en una empresa dedicada a la distribución de productos de consumo masivo, ubicada en la ciudad capital; en el período de junio 2017 a noviembre 2018.

La investigación tendrá alcance para uno de los clientes de Centroamérica, esto como punto de partida para evaluar los resultados que se obtengan y por ende iniciar el proceso con el resto de los clientes.

3.4. Viabilidad

La empresa en donde se llevará a cabo la investigación está consciente de la importancia del estudio del inventario manejado por el vendedor por sus siglas en ingles VMI, debido a que esto permitirá reducir las variaciones que se presentan a lo largo del mes a causa de los desabastos ocasionados por no contar con un sistema que permita administrar y controlar los inventarios de manera eficiente.

Se cuenta con la información necesaria para realizar el análisis estadístico ABC/XYZ, el cual se realizará tomando como base la venta de los últimos seis meses dada en unidades.

Por el tipo de empresa, se ha solicitado manejar la información contenida en el presente trabajo, bajo el nombre de “Centro de Distribución de productos de consumo masivo” para mantener la confidencialidad de la información.

3.5. Consecuencias de la investigación

A continuación, muestran algunas de las consecuencias de realizarse o no la investigación:

3.5.1. De no realizarse

- Desabasto de producto terminado.

- Pérdida en ventas por falta de producto.
- Sobre stock de inventario en algunos productos por falta de un correcto análisis.
- Saturación de furgones para descarga.
- Cliente en insatisfechos.

3.5.2. De realizarse

- Se clasificarán los productos, según su rentabilidad para un correcto control.
- Mejor abastecimiento con el mismo espacio disponible en bodega.
- Mejorar en el control y administración de inventarios.
- Disminución en quejas por falta de producto.
- Optimización de espacio en bodega.
- Inventarios óptimos.
- Reducción de costos en el área de almacenaje.

4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se circunscribe en la línea de investigación de operaciones en la clasificación de gestión de almacenamiento, inventarios y distribución de la maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En el mismo, se describe y diseña el sistema de gestión de inventarios óptimo a utilizar en el centro de distribución de productos de consumo masivo.

La necesidad de este diseño surge debido a los desabastos ocasionados, por la falta de un sistema que permita controlar y administrar los inventarios de manera eficiente. Por lo que se recurre a realizar pedidos extraordinarios a lo largo del mes, lo cual afecta directamente a la parte de producción y la planificación de despachos ya establecida por el vendedor.

La administración y control de inventarios es un tema sumamente importante en este tipo de industrias, ya que estos generan costos que se pueden incrementar por una gestión incorrecta, tal es el caso de costos de almacenaje, insumos y transporte. Este último afecta de manera significativa las finanzas de la empresa.

El interés y motivación en realizar el diseño de un sistema integrado de administración y control de inventarios, por parte del vendedor es mejorar el nivel de servicio a los clientes y tener una mejor previsibilidad en la demanda. Por lo que se espera que el porcentaje o monto de venta no despachada disminuya significativamente.

Los beneficios de la gestión de inventarios manejado por el vendedor es la comunicación asertiva que se logra entre cliente – vendedor, la calidad de servicio, crecimiento gradual en ventas, reducción de costos de almacenaje y transporte.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diseñar el modelo de gestión de inventario manejado por el vendedor en un centro de distribución de productos de consumo masivo.

5.2. Específicos

1. Describir el modelo de abastecimiento que se utiliza en el centro de distribución
2. Realizar análisis de la clasificación de productos, mediante la herramienta estadística ABC/XYZ, utilizando histórico de ventas en unidades.
3. Determinar los beneficios que brinda un sistema de gestión de inventarios administrado por el vendedor, según sus siglas en inglés VMI.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La principal necesidad por cubrir con la siguiente investigación es el manejo de los inventarios, ya que carecen de un sistema que permita llevar un control y administración a detalle de cada producto, lo cual afecta directamente a la satisfacción del cliente y por ende una gestión incorrecta genera costos y aumento en el indicador de venta no despachada.

A continuación, se describe la forma o el esquema de solución del trabajo de investigación:

- Fase 1: revisión documental y aprobación de protocolo.

Es la fase inicial de la investigación, en la cual se verifica que se cumpla con todos los requisitos por la Escuela de Postgrados de Ingeniería, para ello es necesario tener aprobado seminario I y II. El documento será revisado y aprobado por el asesor, revisora y Director de la Escuela de Postgrados de Ingeniería. Al contar con el visto bueno de las personas en mención se iniciará con el desarrollo de la investigación.

- Fase 2: determinación de los puntos de mejora en el abastecimiento del centro de distribución de productos de consumo masivo.

Se procederá a analizar el proceso vigente y las deficiencias que el mismo presenta. Esto se realizará mediante observación directa, así mismo se analizarán las ventas en unidades del año 2017 de cada

producto, para determinar la tendencia de los productos vigentes, utilizando la venta en unidades.

- Fase 3: realización del análisis ABC/XYZ para el catálogo de productos vigente y determinar qué productos generan mayor rentabilidad a la empresa.

Para el análisis se tomará como referencia las ventas en unidades de cada producto del año 2017, y con ello definir qué trato se debe dar a cada uno, asimismo determinar si es necesario reducir el catálogo de producto.

- Fase 4: determinar indicadores de desempeño para la correcta gestión de inventarios.

Índice de abastecimiento: en este se evaluará la disponibilidad de producto por día en el centro de distribución, el cual se calculará de la siguiente forma:

$$\left(\frac{\text{Venta no despachada}}{1 - (\text{venta no despachada} + \text{venta asbastecida})} \right)$$

Fill rate: determinará el porcentaje de cumplimiento entre lo ordenado versus lo entregado al cliente.

Porcentaje de venta no despachada: muestra el volumen respecto a la venta que no se logró concretar por falta de existencia en bodega, se calculará de la siguiente manera:

$$\left(\frac{\text{Venta no despachada}}{\text{Venta total}} \right) * 100$$

- Fase 5: elaboración de informe fina

El presente trabajo de investigación pretende mejorar el nivel de servicio, mediante el diseño de un sistema integrado que permita administrar y controlar los inventarios de una manera eficiente, mediante el modelo de Inventarios Administrado por el Vendedor por sus siglas en inglés VMI, dicho modelo se basa en una comunicación asertiva entre el cliente y el vendedor, los cuales intercambian información que permitirá mantener niveles óptimos de inventario, con ello evitar desabastos.

- Fase 6: socialización de resultados

Se mostrará a la empresa los beneficios que pueden obtener al migrar a una gestión de inventarios manejada por el vendedor, asimismo el objetivo primordial de la realización del diseño de investigación.

El diseño de investigación tiene validez técnica, debido a que se busca mejorar la eficiencia en el proceso de abastecimiento en un centro de distribución y poner en marcha un modelo de gestión de inventarios adecuado.

7. MARCO TEÓRICO

A continuación, se describen los temas que tienen relación directa con la presente investigación, con el fin primordial de ampliar los conocimientos relacionados a la gestión de inventarios manejados por el vendedor:

7.1. Cadena de suministros

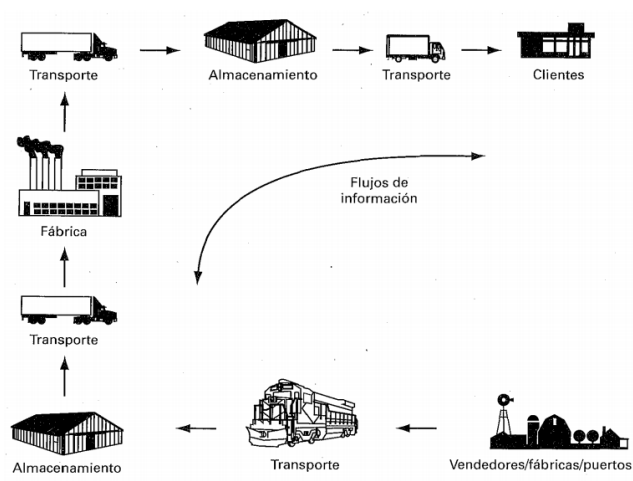
Moreno (2010), define cadena de suministros como un subsistema dentro del sistema que permite planificar todas las actividades relacionadas en la transformación de materia prima a un producto terminado, así mismo hace énfasis en la correcta gestión, para evitar que los porcentajes de mermas y desperdicios sean elevados y generen mayores costos a la empresa. En esencia emplea la oferta y demanda, tanto fuera y dentro de la empresa, así mismo menciona la función que esta hace para integrar las funciones y procesos del negocio para transformarlo en un modelo de negocio coherente y de alto rendimiento.

Mientras que el centro empresarial educativo de Medellín (2014) indica que la cadena de suministros tiene como objetivo abastecer los materiales necesarios y/o materia prima en cantidades adecuadas, calidad y tiempo al menor costo posible; este último elemento es importante, ya que afecta directamente el margen que se obtiene por cada producto. Dado que esto es fundamental conocer la demanda del producto para no incurrir los costos elevados en compras de materia prima por temas de emergencia.

Ballou, R. (2004) define cadena de suministros como una serie de acciones prácticas que se repiten varias veces durante el proceso, en donde la materia prima se convierte en un producto terminado y se agrega valor para que este sea atractivo al cliente. Todas las materias primas no proceden en un mismo lugar, por lo que el proceso de logística se repite continuamente antes de llegar al consumidor, todos estos eslabones son importantes optimizarlos para no incrementar los costos en producción o bien el precio del artículo a lanzar al mercado.

Generalmente una empresa no es capaz de contar con los elementos necesarios para formar una cadena de suministros, es decir, quien provee materia prima y así mismo produce, distribuye y hace llegar al consumidor final. Sin embargo, esto sería un éxito en cualquier empresa, pues podría controlar todo el flujo logístico.

Figura 1. Cadena de suministros



Fuente: Ballou, R. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. (5a ed.).

Figura 1-2 p.8. México: Pearson Educación.

7.2. Elementos de la cadena de suministros

La cadena de suministros como tal abarca las siguientes áreas: redes logísticas, gestión de almacenes, gestión de inventarios, gestión de compras, se apoya de la tecnología para realizar procesos eficientes.

A continuación se detalla cada uno de los elementos que forman parte de la cadena de suministros, todos juegan un rol importante por lo que se debe de dar importancia a cada eslabón.

7.2.1. Proveedor

Vega (2014), define proveedores como la persona encargada de proveer a otras empresas materia prima/maquinaria para el desarrollo de sus actividades, es decir, lo necesario para transformar en un producto terminado, con ello cubrir la oferta y demanda que posee. Así mismo hace referencia a los tipos: proveedor de bienes, servicios y recursos.

Según Cruz (1999) proveedor es toda aquella persona que se encarga de proporcionar a una empresa materias primas, servicios u cualquier otro insumo que sea requerido para el proceso productivo. En el proceso de la compra es importante seleccionar un proveedor capaz, responsable, pactar precios y calidad del servicio. Para seleccionar un proveedor se debe de considerar los siguientes aspectos:

- Capacidad financiera
- Capacidad técnica
- Capacidad de producción

De acuerdo con la ISO 9000, proveedor es todo ente que suministra un artículo a determinada empresa, son un eslabón importante para la empresa, por lo que se debe de crear un plan de calidad, que permita dar a conocer las técnicas y proveedores potenciales, con el objetivo de que el proceso sea el adecuado para la selección y establecer relaciones basadas en la confianza que aseguren el cumplimiento de los requisitos demandados.

Figura 2. **Proveedores**



Fuente: Guía para elegir al mejor proveedor en Alibaba . Recuperado de <https://albertohdzz.blogspot.com/2015/01/guia-para-elegir-el-mejor-proveedor-alibaba.html>.

Consulta: 01 de agosto de 2018.

7.2.2. **Fabricante**

De acuerdo con Buján (2016), define fabricante como la persona y/o ente mediante un proceso productivo transforma materia prima en un bien o servicio para ofertarlos al mercado, según sea requerido. Se dice que la industria manufacturera es la producción de valor añadido de un bien o servicio para su venta utilizando recursos necesarios para su transformación.

7.2.3. Distribución

Ferrel, O; Hirt, G; Ferrel, L. (2004), definen como la acción de trasladar un producto de un punto A, a un punto B y permitir que el bien o servicio esté disponible para el cliente. Este proceso se debe optimizar puesto que los costos de transporte son los que impactan de forma directa a las empresas.

De acuerdo con el Diccionario de Marketing de Cultural, S.A (1999), distribución es un eslabón del *marketing*, que se encarga de coordinar todos los elementos que están entre el productor y el cliente.

Según Velazquez, E. (2012), los centros de distribución cada día están automatizando sus procesos para recibir mercancía de diferentes destinos y así mismo tomar pedidos y entregarlos en el menor tiempo posible. Lo más innovador es la distribución física por medio de internet, esto permite que los consumidores seleccionen el bien o servicio a adquirir y para pagar solo deben de ingresar su tarjeta de crédito.

7.2.4. Vendedor

Kotler, P.; Armstrong, G (2003), expone que la palabra vendedor abarca una amplia gama puestos, desde una persona que se encuentra detrás de un mostrador tomando pedidos hasta una persona buscando pedidos, este último requiere una mente creativa que le permita dar a conocer el bien o servicio que oferta al mercado.

Fischer, L.; Espejo, J. (2004), define vendedor como la persona que se encarga de ofertar un bien o servicio a un precio determinado, ambos autores hacen referencia que el término vendedor es toda aquella persona que hace de las ventas algo normal y forman parte de equipo comercial de alguna empresa en específico, la cual remunera su trabajo.

De acuerdo con el Diccionario de Marketing de Cultura, S.A (1999) es toda aquella persona que se dedica a la venta de bienes o servicios, es decir, el intercambio de un artículo o servicio por un precio pactado.

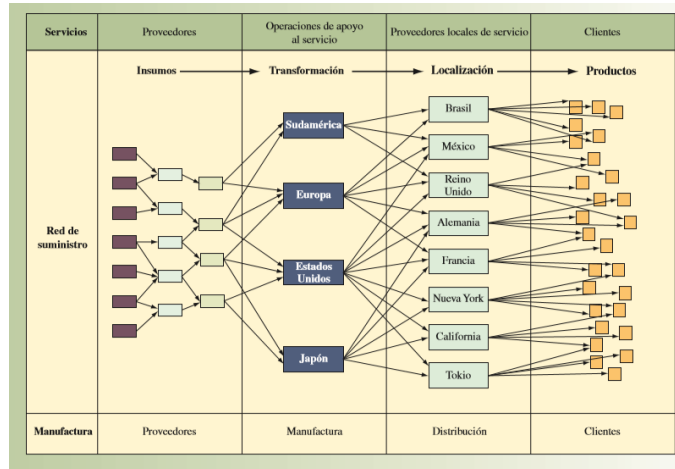
7.2.5. Consumidor final

Fernández (2013), son las personas quien definen el éxito o fracaso de un producto, cada día están siendo más exigentes, por lo que el productor ya no se debe de enfocar solo en la calidad del producto, deben de agregar un servicio al cliente extraordinario, puesto que esto da un plus al producto.

7.3. Estrategias de la cadena de suministros

Chase, R.; Jacobs, F; Aquilano, N (2009), expresan la importancia que tiene la administración de la cadena de suministros en todas las industrias. El objetivo consiste implementar sistemas que permitan un flujo real de la información, materiales y/o servicios, con ello tomar decisiones acordes al negocio. El término de cadena de suministros proviene de una imagen en donde todas las áreas están relacionadas entre sí, muchas empresas logran una ventaja competitiva al configurar y administrar sus operaciones.

Figura 3. Red de cadena de suministros



Fuente: Chase, R.; Jacobs, F; Aquilano, N (2009). Administración de operaciones: producción y cadena de suministros. (12a ed.).

Figura 10.1 p.358. México: Mcgraw-HILL / Interamericana Editores, s.a. de c.v.

Así mismo, toda empresa debe de tener claro qué tipo de estrategia debe de emplear para la obtención de bienes/servicios, a continuación se detallan algunas:

- Muchos proveedores: producto Comodity, no afianza relaciones a largo plazo, licitaciones (no hay posibilidad de negociar entre proveedor-empresa).
- Pocos proveedores: producto especializado, relación de largo plazo, generación de valor, economías de escala y una curva de aprendizaje, que produzca bajos costos de transacción y de producción.

- Integración vertical: Se define como la habilidad de producir bienes y servicios que anteriormente se compraban en el exterior, o a la compra, de hecho, de un proveedor o un distribuidor.

La integración vertical puede ofrecer una oportunidad estratégica para el director de operaciones. Esto parece funcionar mejor cuando la organización tiene una gran cuota de mercado y el talento de gestión para dirigir con éxito. La integración puede ser peligrosa cuando se está en un sector con cambios tecnológicos.

De acuerdo con Ballou (2004), la elección de una cadena de suministros es fundamental en los procesos de cada empresa, puesto que genera una ventaja competitiva siempre y cuando se tenga un enfoque innovador. Una selección adecuada a parte de brindar una ventaja competitiva también genera reducción de costos, reducción de capital y mejora en el servicio.

Según Sánchez (2008), luego que se hayan optimizado las operaciones logísticas internamente es importante analizar nuevamente, la cadena y determinar puntos críticos y con ello mantener una mejora continua en los procesos, lo cual se resume a siempre mejorar la competitividad y rentabilidad del negocio.

7.4. Inventario

A continuación, se presenta información relacionada al tema de inventarios como concepto general.

7.4.1. Definición de inventario

García (2008), se refiere a los inventarios como los bienes materiales pertenecientes a una entidad en forma de lista realizada con orden y claridad. En la industria, son los bienes destinados a la producción y a la venta. Administrar los inventarios es aplicar procedimientos y técnicas para establecer y mantener cantidades óptimas en los almacenes, minimizando costos y contribuir a los objetivos de la empresa.

Según Moya (1990), un inventario es definido como la acumulación de materiales que posteriormente serán utilizados para satisfacer una demanda futura.

7.4.2. Razones por qué tener inventario

De acuerdo con Martínez, T. (2016), muestra las siguientes razones por la que es necesario contar con un pull de determinados artículos la venta.

- Cambios inesperados en la demanda
- Reducir costos
- Mejora en el servicio al cliente
- *Lead times*
- Falta de certeza en la cantidad, calidad y costos de proveedores

7.4.3. Razones porqué no tener inventario

Martínez, T. (2016), detalla las siguientes razones por la que no es necesario mantener inventario; sin embargo, afirma las ventajas que existen al tener cierto nivel de inventario.

- Absorben capital.
- No agregan ningún valor al producto.
- Se generan grupos de poder.
- Cubre problemas de calidad.
- Los costos de oportunidad que no se reflejan en los informes de contabilidad.

7.5. Clasificación de Inventarios

Según Martínez, T. (2016), los inventarios se clasifican en tres grandes ramos desde el punto de vista logístico, siendo estos por su ubicación, clasificación y utilización.

7.5.1. Inventarios por su ubicación

Son aquellos en los cuales se encuentran en alguna parte del proceso de la cadena de suministros.

- Producto en tránsito
- Especulativos
- Regular o cíclico
- Inventario de seguridad
- Obsoleto

7.5.2. Tipos de inventario por su clasificación

Son aquellos que se clasifican antes de su utilización:

- Valorado
- En cantidad
- De libre utilización
- Bloqueado
- En cuarentena

7.5.3. Tipos de Inventario por su utilización

Son aquellos en los cuales su proceso está desde la materia prima hasta producto terminado.

- Materia prima
- Producto en proceso
- Producto terminado

7.6. Inventario manejado por el vendedor

A continuación, se amplía información relacionada al sistema de inventarios manejado por el vendedor de acuerdo con sus siglas en inglés (VMI).

7.6.1. Sistema de inventarios manejado por el vendedor

Taylor (2008), hace mención que la gestión de inventarios administrada por el vendedor (VMI) es un sistema de cooperación, donde el proveedor es

quien se encuentra en monitoreo constante de los niveles de inventario y es responsable que la empresa no caiga en desabasto. Este proceso también es llamado reabastecimiento continuo, el cual se hizo famoso a partir de la década de los ochenta por industrias como Wal-Mart, K-Mart y Procter & Gamble.

Según Pan-Pro (2004), el VMI es una combinación de e-commerce, software y personas, en donde el e-commerce es el mecanismo por medio del cual las compañías comunican la información, ya que este sistema no está atado a ningún protocolo informático específico y esta puede ser transmitida por medio de EDI, XML, FTP o cualquier otro método de comunicación confiable. La característica clave del e-commerce es que la información es transmitida a tiempo y de forma precisa y confiable.

7.6.2. Versiones del sistema de inventarios manejado por el vendedor

Montenegro, M; Pulido, J.; Palacio, O. (2010). Exponen algunas versiones de la gestión de inventarios administrado por el vendedor:

- Vendor-Managed Replenishment (VMR): versión canadiense del VMI y que sugiere que el reabastecimiento sea gestionado por el proveedor.
- Retailer-Managed Inventory (RMI): en el cual el minorista tiene la aprobación sobre el proceso de pedido.
- Co-Managed Inventory (CMI): que es un modelo de altos niveles de colaboración, pero no tan formalizados como en el CPFR.

- Supplier-Managed Inventory (SMI): es un modelo europeo del VMI en el cual el proveedor decide cuándo y cuánto entregar.

7.6.3. Elementos del sistema de inventarios manejado por el vendedor

Montenegro, M; Pulido, J.; Palacio, O. (2010), hacen referencia a los tres elementos esenciales en la gestión del manejo de inventarios por el vendedor.

- El VMI no es una relación de una o dos personas, es la relación global de las organizaciones por parte del cliente y el vendedor.
- Acuerdos establecido cliente – proveedor para la gestión de inventarios, entre ellos se encuentra: tiempo de respuesta, tiempo mínimo de vida del producto, indicadores de abastecimiento, política de inventarios y programa de despachos.
- Importante la comunicación entre el cliente y el vendedor para la realimentación constante de cambios en el mercado, que este pueda estar preparado ante cualquier eventualidad.

7.7. Beneficios del sistema de inventarios manejado por el vendedor

Una correcta gestión de inventarios conlleva a una serie de beneficios, debido a las mejoras que esta emplea en cada proceso tal es el caso de la aplicación de los inventarios manejados por el proveedor siendo este el mayor beneficiado.

7.7.1. Beneficios para el proveedor

- Derivado de la información que el cliente traslade al proveedor, este podrá considerar en el inventario los planes promocionales.
- El fabricante podrá abastecer según su ciclo de producción, ya que este conoce los inventarios del cliente y podrá establecer períodos de reabasto.
- Los pronósticos consensuados por las partes involucradas permitirán que estos sean más exactos y por ende, el porcentaje de venta no despachada disminuya.
- El fabricante debido al monitoreo continuo de inventarios puede abastecer, según prioridades y cumplir con lo que el mercado demanda.
- Disminuyen los errores en la distribución de pedidos.
- Tiempos de respuesta al abastecimiento más cortos por parte del fabricante.

7.7.2. Beneficios para el comprador

- Disminución en costos por planeación en las órdenes de pedidos, pues que es una de las responsabilidades asignadas al vendedor.
- La gestión de inventarios manejada por el vendedor (VMI), disminuye los faltantes de producto, puesto que logra mejorar la administración u control de inventarios.

- El fabricante está centrado en proveer un excelente servicio a los centros de distribución, lo cual aporta al trabajo en equipo que debe de realizar proveedor – centro de distribución.
- La administración de inventarios manejado por el vendedor (VMI), genera los beneficios de suministrar el material adecuado y en tiempo oportuno, por lo cual se mejora el servicio al cliente en general.

7.7.3. Beneficios múltiples

- Importante que la información que fluya en ambas partes sobre los inventarios sea la adecuada para obtener un mejor servicio al cliente.
- Disminuye los tiempos empleados en la generación de pedidos y por ende, los costos asociados al mismo.
- Disminuyen significativamente los errores que se realizan en la gestión de inventarios y por ende, en la distribución de productos.
- Mejora en la operación internacional manejando múltiples monedas, idiomas y períodos contables.
- El mayor beneficio y aprovechamiento del sistema es cuando todos los departamentos están integrados.

7.8. Pronósticos de ventas

A continuación, se desarrollará el contenido relacionado a los pronósticos de ventas, puesto que son un elemento fundamental en el proceso de la gestión de inventarios por el vendedor.

7.8.1. Definición

Pronóstico de ventas es la cantidad que se estima vender en un período determinado, este dato es clave para el abastecimiento, ya que un error puede hacer que la empresa se vea afectada con falta o sobre inventario, tanto en materia prima como producto terminado.

Es importante que este esté consensuado, tanto del lado de logística como por parte del área comercial, ya que estos últimos tiene una relación más cercana con el cliente y conocen lo que esta demanda.

7.9. Enfoque de previsiones

A continuación, desarrollan los dos tipos de enfoques de previsiones que existen:

7.9.1. Enfoque cualitativo

Son aquellos que se utilizan cuando no se cuenta con información clara y escasos datos para el análisis, aplica tanto para productos nuevos y nueva tecnología. Toman como referencia opiniones de expertos en el tema.

- Jurado de opinión ejecutiva: conjunto de opiniones emitidas por expertos del alto mando y/o directivos, para consensuar en el dato más cercano y prever las posibles variaciones de la demanda.
- Propuesta comercial: datos proporcionados por la fuerza de venta, se analizan para obtener la previsión global.
- Método Delphi: es un proceso donde un grupo de expertos realizan las previsiones, los involucrados en el proceso son personal encargado de tomar decisiones, personal de plantilla y lo que se encargan de responder.
- Comportamiento del mercado: esto se puede realizar por medio de encuestas, degustaciones, entre otros. Derivado de ello se logra conocer qué es lo que el mercado actual demanda.

7.9.2. Enfoque cuantitativo

- Modelos de series temporales: se basan en un histórico, considerando el porqué de los datos que sobre salen, es decir, si hubo alguna promoción o bien algo que incentivará la compra.
- Enfoque simple: estima que la demanda del siguiente período será igual a la anterior, es el modelo que se basa en datos históricos y obtiene un promedio como tal para prever. No es el método más eficaz para el tema de previsiones.

- Promedio Simple a todos los datos históricos:

Medias móviles: se utilizan si no hay tendencia ni estaciones o es escasa. Es el método que se basa en el cálculo de la media, utilizando los datos más recientes. Las medias móviles son útiles si se puede suponer que las demandas del mercado serán estables a lo largo del tiempo.

$$MM = \frac{\sum \text{demanda de n periodos previos}}{n}$$

Media móvil ponderada: se utiliza cuando existe una tendencia o patrón, se utilizan las ponderaciones para resaltar los valores recientes.

$$\text{Media móvil ponderada} = \frac{\sum(\text{ponderacion para el periodo n})(\text{demanda en el periodo n})}{\sum \text{ponderaciones}}$$

Alisado exponencial: necesita un número reducido de datos y utiliza un factor de corrección de la previsión (α) entre 0 y 1. (Qué tanto voy a corregir el error que tuve el período anterior). Es el método que utiliza una constante llamada constante de suavizamiento para dar ponderaciones distintas a los datos históricos y a los pronósticos de los períodos anteriores.

$$\text{Nueva previsión} = \text{previsión del último período} + \alpha (\text{demanda real último período} - \text{previsión del último período})$$

Habitualmente la constante de alisado α para las aplicaciones empresariales está en el intervalo comprendido entre 0,05 y 0,50.

El primer pronóstico se asigna igual al valor real que se tiene, para iniciar como base. Primer período pronóstico = valor real

- Se necesita un α grande si la previsión del año anterior fue muy mala.
- Un α pequeño si la previsión del año anterior fue muy buena.

Alisado exponencial con ajuste de tendencia: este método utiliza el mismo factor de corrección de la previsión, también ajusta la tendencia. Tiene dos constantes de alisado α para la media y β para la tendencia.

Previsión incluyendo la tendencia (FIT_t)= previsión alisada exponencialmente (F_t)+ tendencia alisada exponencialmente (T_t)

$F_t = \alpha$ (demanda real de último período) + $(1 - \alpha)$ (previsión del último período + tendencia estimada del último período, T_t período pasado)

$T_t = \beta$ (previsión de este período - previsión del último período) + $(1 - \beta)$ (tendencia estimada del último período, T_t período pasado)

- Un valor grande de β le da mucha importancia a los cambios recientes de tendencia (más sensible a los cambios recientes).
- Un valor pequeño de β no le da mucha importancia a los cambios recientes de tendencia (menos sensible a los cambios recientes).

Proyección de tendencia: Esta técnica ajusta una *línea* de tendencia a una serie de datos históricos, y después proyecta la línea hacia el futuro para realizar previsiones a medio o largo plazo. Se pueden desarrollar diferentes ecuaciones matemáticas de tendencia (lineal, cuadrática, exponencial). La lineal: método de los mínimos cuadrados.

$$y = a + bx$$

$$b = \frac{\Sigma xy - n\bar{x}\bar{y}}{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Donde:

y = valor calculado de la variable a predecir (llamada variable dependiente)

a = corte al eje y

b = pendiente de la recta de regresión (o la velocidad de variación de y con respecto a variaciones dadas de x)

x = variable independiente (en este caso es el tiempo).

7.9.3. Componentes de la demanda

A continuación, se muestran algunos componentes que son vitales para el análisis de la demanda:

- Demanda promedio: de acuerdo con un histórico de ventas, se puede terminar cuál es el promedio de salidas.
- Tendencia: la tendencia de una serie de tiempos es el componente de largo plazo que representa el crecimiento o disminución en la serie sobre un período amplio. Como se puede ver la tendencia es la propensión al aumento o disminución en los valores de los datos de una serie de tiempo, que permanece a lo largo de un lapso muy extendido de tiempo, es decir, que no cambiará en el futuro lejano mientras no haya cambios significativos o radicales en el entorno en el que se encuentra.
- Elementos estacionales: temporadas específicas; Define el patrón que se puede encontrar en el fenómeno que se evalúa y que se repite año con año.

- Elementos cíclicos: períodos más largos para que se repitan, conjunto de fluctuaciones en forma de ondas o ciclos, de más de un año de duración.
- Variación aleatoria: cambios que no se pueden explicar.

7.10. Metodología ABC/XYZ

El análisis ABC es un método que consiste en la clasificación de inventarios en tres categorías A, B y C., basándose en el diagrama de Pareto (80% - 20%).

Collignon, J; Vermorel, J. (2012), este análisis es permite la optimización de inventarios en la cadena de suministros, debido a que el objetivo de este análisis es llamar la atención de los directivos para evaluar el desempeño de los productos y con ello tomar la mejor decisión en cuanto al catálogo existente reduciendo costos de almacenaje y transporte.

En el ABC es común encontrar que las tres categorías se caracterizan por:

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

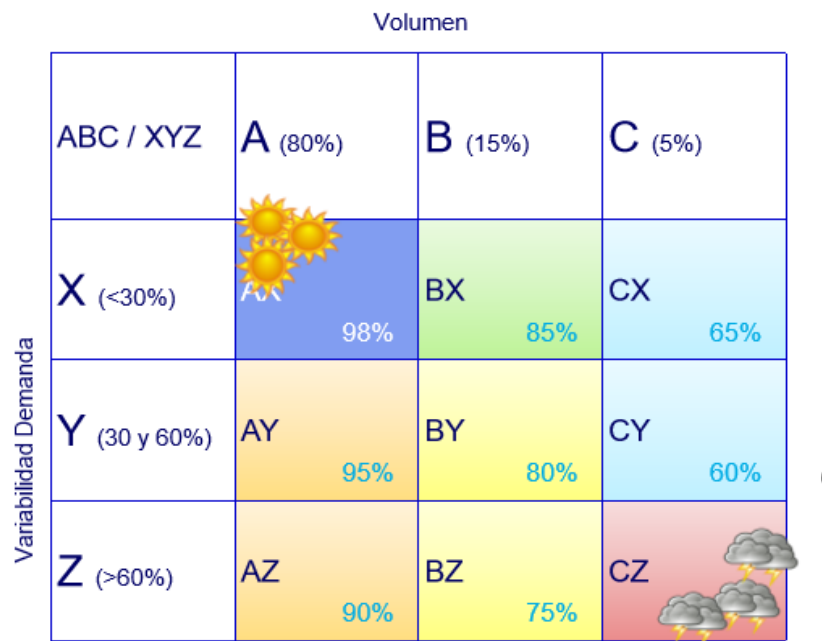
La variabilidad de la demanda (Coeficiente de variación) XYZ se clasifica por:

- X. aquellos artículos con CoV menor del 30 %
- Y. artículos con CoV entre 30 y 60 %
- Z. artículos con COV de más del 60 %

La variabilidad de la demanda se calcula de la siguiente forma:

$$\text{variabilidad de la demanda (Coeficiente de variación)} = \left(\frac{\text{desviación estándar}}{\text{promedio de ventas}} \right) 100 \%$$

Figura 4. **Diagrama ABC/XYZ**



Fuente: Mejores prácticas para la administración y control de inventarios.

7.10.1. Ventajas de la metodología ABC/XYZ

- Determinar los productos que generan mayor rentabilidad a la empresa
- Evalúa que elemento puede afectar el inventario
- Control adecuado a los productos de mayor rentabilidad
- Elimina los productos que no generan valor a la empresa

7.10.2. Desventajas de la metodología ABC/XYZ

- No abarca todo el contexto del mercado, por lo que se debe de evaluar la clasificación que se le asignó a cada producto, según el procedimiento.
- Está basado en datos históricos.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Cadena de suministros

1.2. Elementos de la cadena de suministros

1.2.1. Proveedor

1.2.2. Fabricante

1.2.3. Distribución

1.2.4. Vendedor

1.2.5. Consumidor Final

1.3. Estrategias de la cadena de suministros

1.4. Inventario manejado por el vendedor

1.4.1. Sistema de inventarios

1.4.2. Versiones del sistema de inventarios manejado por el vendedor

1.4.3. Elementos del sistema de inventarios manejado por el vendedor

- 1.5. Beneficios del sistema de inventarios manejado por el vendedor
 - 1.5.1. Beneficios para el proveedor
 - 1.5.2. Beneficios para el comprador
 - 1.5.3. Beneficios múltiples
- 1.6. Inventario
 - 1.6.1. Definición de inventario
 - 1.6.2. Razones porque tener inventario
 - 1.6.3. Razones porque no tener inventario
- 1.7. Clasificación de inventarios
 - 1.7.1. Inventario por su ubicación
 - 1.7.2. Tipos de inventarios por su clasificación
 - 1.7.3. Tipos de inventario por su utilización
- 1.8. Pronósticos de ventas
 - 1.8.1. Definición
- 1.9. Enfoque de previsiones
 - 1.9.1. Enfoque cualitativo
 - 1.9.2. Enfoque cuantitativo
 - 1.9.3. Componentes de la demanda
- 1.10. Metodología ABC/XYZ
 - 1.10.1. Ventajas de la metodología ABC/XYZ
 - 1.10.2. Desventajas de la metodología ABC/XYZ
- 2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA
- 3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
- 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5. PROPUESTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS MANEJADO POR
EL VENDEDOR (VMI) EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

ANEXO

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se detalla las técnicas y metodología a utilizar para el desarrollo de la presente investigación titulada “Gestión de inventarios manejado por el vendedor (VMI)”.

El presente diseño tiene como base un modelo de investigación mixto (cualitativo – cuantitativo) con un estudio de tipo no experimental y un alcance descriptivo con recolección de información primaria y secundaria de tipo transversal.

El enfoque del diseño es mixto, debido a que se realizará una serie de análisis numéricos para determinar la política de inventarios; así mismo se utilizará la herramienta estadística para clasificación de inventarios ABC/XYZ y a la vez tendrá una observación directa en cuanto a los procesos que se emplean en el modelo de abastecimiento.

Es un diseño de tipo no experimental, puesto que no se afectarán de forma directa las variables que se utilizan en el proceso de abastecimiento, el cual se trabaja bajo pedido con un *lead time* de 40 días puesto el pedido.

9.1. Alcance

Alcance metodológico: para la presente investigación se desarrollará un alcance descriptivo. Se observará y determinarán las causas que provocan desabasto de producto terminado, con ello se espera mejorar significativamente

el abastecimiento, ya que es importante contar con inventario óptimo, para satisfacer las necesidades de los clientes y evitar reclamos por faltantes.

Alcance técnico: durante el desarrollo de la investigación se utilizará la herramienta de clasificación de inventarios ABC/XYZ, para determinar los productos que generan mayor rentabilidad a la empresa y determinar los productos que tienen mayor variabilidad en la demanda, puesto que estos generan un impacto considerable a toda la cadena de suministros, para este análisis se utilizarán todos los productos vigentes en el catálogo. Así mismo, se utilizarán técnicas de gestión de inventario para un correcto control y administración.

Alcance de tiempo: el tiempo estipulado para la observación y recolección de datos sea hasta noviembre de 2018.

Alcance de espacio: los procesos de observación y recolección de datos se llevará a cabo en una empresa dedicada a la distribución de productos de consumo masivo, ubicada en la ciudad de Guatemala.

Alcance de resultados: el objetivo que tiene la presente investigación es brindar una propuesta del correcto manejo de inventarios por el vendedor, para evitar que la empresa continúe cayendo en desabastos de producto terminado y mejore su índice de cumplimiento a clientes.

9.2. Variables e Indicadores

La presente investigación tiene un enfoque mixto, es decir, cuantitativo y cualitativo, delimitado por las siguientes variables:

Tabla I. **Variables**

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Fórmula	Plan de tabulación
Describir el modelo de abastecimiento que se utiliza en el centro de distribución	Abastecimiento	Cuantitativa Dependiente	% Venta no despachada	$\left(\frac{\text{Venta no despachada}}{\text{Venta total}}\right) * 100$	Datos obtenidos de la venta no despachada durante 2017.(mensual)
Realizar análisis de la clasificación de productos mediante la herramienta estadística ABC/XYZ, utilizando histórico de ventas en unidades.	A B C	Cuantitativa Independiente	Rotación de producto	A = 80 % B = 15 % C = 5 % Del valor de inventario	Existencia diaria por cada producto (mensual)
Determinar los beneficios que brinda un sistema de gestión de inventarios administrado por el vendedor según sus siglas en ingles VMI.	Utilización de la herramienta (%)	Cuantitativa Dependiente	Eficacia en la utilización de un sistema VMI	$\left(\frac{\text{Venta no despachada}}{1 - (\text{venta no despachada} + \text{venta asbastede})}\right)$	Datos de utilización de sistema durante 2017. (mensual)

Fuente: elaboración propia.

9.3. Fases de metodología a aplicar

A continuación, se detallan las fases en las que se dividirá el diseño de investigación:

- Fase 1: corresponde a la verificación de procedimientos actuales, realización de marco teórico y antecedentes como soporte al desarrollo del diseño de investigación.

- Fase 2: conocer el proceso vigente de abastecimiento al centro de distribución, mediante observación directa y verificación de documentos, así mismo calcular el porcentaje de venta no despachada respecto al global de ventas durante el año 2017. Para ello se realizará dos visitas por semana.
- Fase 3: se procederá a realizar el análisis ABC/AXY para determinar los productos generan mayor rentabilidad a la empresa y rotación que tiene cada uno, para ello se recurrirá al histórico de venta en unidades del año 2017; esta información será proporcionada por el centro de distribución al cierre de cada mes. Este análisis se propondrá realizar cada seis meses para evaluar el desempeño de los productos.
- Fase 4: determinar los beneficios que se obtienen al migrar a un sistema de gestión de inventarios manejado por el vendedor, lo antes mencionado se evaluará al determinar el cálculo del índice de abastecimiento que tendrá como referencia a la disponibilidad de producto, para ello el centro distribución compartirá las existencias por día.
- Fase 5: elaboración de informe final en relación con el estudio previo para determinar los pros y contras de la aplicación de dicha investigación.
- Fase 6: socialización de resultados, exposición de los beneficios que se pueden obtener al migrar a una gestión de inventarios manejada por el vendedor.

9.4. Plan de muestreo

La población se tomará utilizando como base el catálogo de productos vigentes a la fecha en que se realice la investigación.

Para determinar la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

Fórmula I: muestra

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

Donde:

n: tamaño de la muestra.

N: total de productos vigentes.

Z: se obtiene mediante la curva normal, se utilizará el 95 % con un nivel de confianza 1,96.

e: porcentaje de error aceptable 5 %.

σ : desviación estándar de 0,5.

A continuación, se detalla la muestra a utilizar:

$$\frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2} = \frac{(34)(0,5)^2(1,96)^2}{(34-1)(0,05)^2 + (0,5)^2(1,96)^2}$$

$$n = 31,3103 \approx 32 \text{ artículos}$$

Debido a que la muestra representa el 95% de la cantidad de productos vigentes, se utilizará la totalidad del catálogo.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para el desarrollo de la investigación será necesario aplicar técnicas de análisis de información para el correcto análisis y recopilación de datos.

10.1. Técnicas de recopilación de datos

Al contar con el diseño adecuado y la muestra apropiada, la siguiente etapa es determinar las técnicas a emplear para la recolección de datos, por lo que a continuación se detalla:

- Entrevista personal: se entrevistarán a las personas involucradas en el proceso de abastecimiento y gestión de almacén con el fin de evaluar los puntos críticos en el proceso (ver apéndice 1).
- Entrevista telefónica: esta técnica es una de las más rápidas y económicas, en esta etapa se entrevistará al cliente ubicado en Centroamérica puesto que es necesario tener información del proceso en el que se realiza el pedido (ver apéndice 2).
- Análisis de contenido cuantitativo: consiste analizar los datos numéricos del proceso, entiéndase, cálculo de estimados, uso de la herramienta ABC/XYZ, tendencia de ventas. Se realizará utilizando Excel. (ver apéndice 3).

- Observación: se basa en la observación directa del proceso, con ello se pretende visualizar los puntos críticos en todo el proceso y considerarlos en la propuesta.

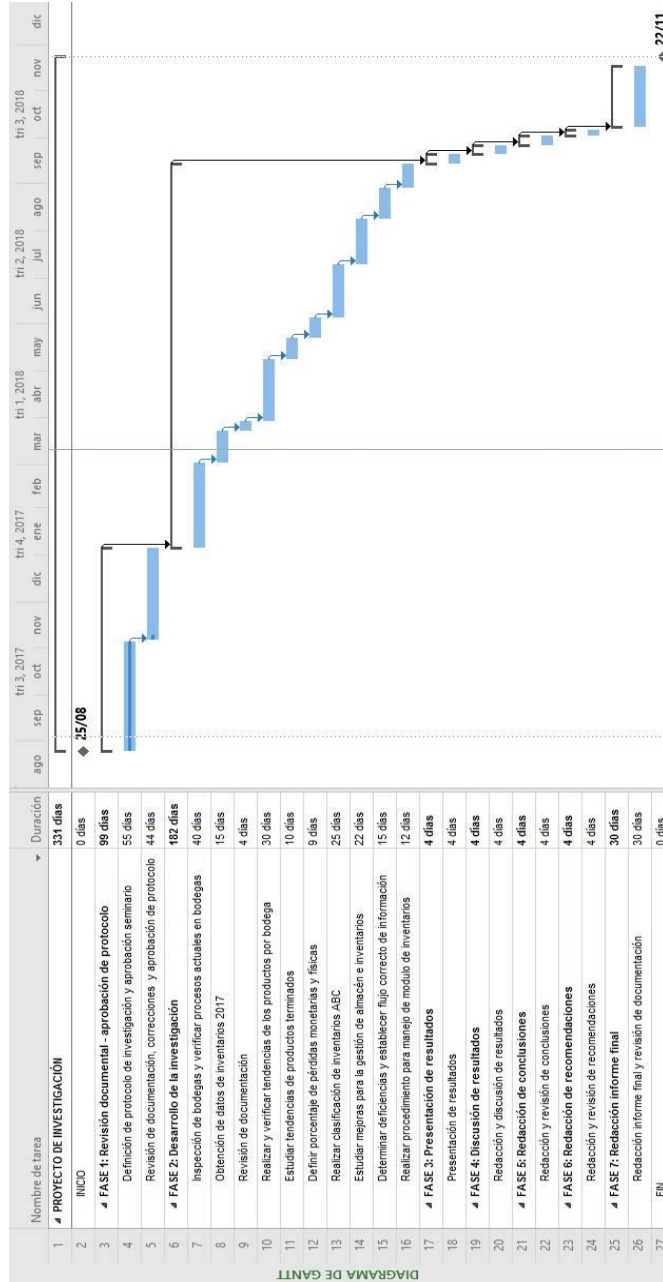
10.2. Técnicas y herramientas

Para la realización del análisis, se pretende utilizar las siguientes herramientas como soporte:

- Diagrama de Pareto: es un gráfico de barras en donde los datos se ordenan de mayor a menor, este se utiliza para identificar las fallas que ocurren con mayor frecuencia. La clasificación ABC/XYZ surge a través del principio de Pareto.
- Investigación documental: es parte esencial del desarrollo de toda investigación, se utiliza como estrategia para la obtención de información teórica que sirva de soporte y consulta, para ello se consultarán tesis, estudios publicados, libros, entre otros.
- Estadística: se dice que es la ciencia que reúne un conjunto de números para obtener a partir de ellos inferencias basadas en cálculo de probabilidades. Se utilizará en el análisis ABC/XYZ para determinar los productos de mayor rentabilidad y clasificación, según rotación.

11. CRONOGRAMA

Figura 5. Cronograma



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Project Professional 2016.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El desarrollo de la investigación se realizará en horario de lunes a viernes, actualmente la empresa cuenta con un departamento de logística, quien brindará información de datos históricos del abastecimiento que esta implementado. Así mismo, se requiere de recurso humano, recurso financiero y recurso físico y/o materiales.

12.1. Recurso humano

Tabla II. Recurso humano

Descripción
Asesor de tesis.
Revisor asignado por la escuela de postgrados de ingeniería.
Personal que integra el departamento de logística.

Fuente: elaboración propia.

12.2. Recursos físicos y materiales

Para la elaboración del diseño de gestión de inventarios se requerirá de los siguientes recursos físicos y materiales.

Tabla III. **Recursos físicos y materiales**

Descripción
Computadora
Hojas
Lapiceros
Impresora

Fuente: elaboración propia.

12.3. Recursos financieros

Tabla IV. **Presupuesto**

Descripción	Inversión	
Asesoría de investigación	Q	0,00
Materiales de oficina	Q	1 200,00
Transporte	Q	1 000,00
Seminario ABC/XYZ	Q	6 000,00
Gastos varios	Q	500,00
Total	Q	8 700,00

Fuente: elaboración propia.

13. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. ALEMAN, H. (2018). *Elementos de la cadena de suministros*. Recuperado de: <https://www.mindmeister.com/es/1058021966/elementos-de-la-cadena-de-suministro>.
2. ARANGO, M; ZAPATA, J; Jaimes, W (2011). *Aplicación del modelo de inventario manejado por el vendedor en una empresa del sector alimentario colombiano*. *Revista EIA*. Versión ISSN 1794 – 1237. No. 15.
3. BALLOU, R. (2004) *Logística: administración de la cadena de suministros*, Ciudad de Juarez, México: Pearson Educación de México, S.A. pp 7 -10.
4. BLATHERWICK, A. (1998) *Vendor-managed inventory: ¿fashion fad or important supply chain strategy?* *Supply Chain Management: An International Journal* 3(1), pp 10-11.
5. BUJÁN, A. (2016). *Enciclopedia financiera: fabricante*. Recuperado de: <https://www.encyclopediafinanciera.com/definicion-fabricante.html>.
6. CALDERON, J. (2010). *VMI – Inventario manejado por el proveedor (I)*. *El portal logístico al alcance de todos*. Recuperado de: <https://logistweb.wordpress.com/2010/06/07/vmi-inventario-manejado-por-el-proveedor/>.

7. CAMPOS, J. (2017). *Inventario administrado por el proveedor (VM)*). *Spend Matters México y America Latina*. Recuperado de: <http://spendmatters.com/mx-latam/inventario-administrado-por-el-proveedor-vmi/>
8. Centro Empresarial Educativo de Medellín (2014). *Elementos claves en la cadena de abastecimiento*. *CEMPED MEDELLÍN*. Recuperado de: <https://cempedmedellin.wordpress.com/2014/07/18/elementos-claves-en-la-cadena-de-abastecimiento/>.
9. COLLIGNON, J; VERMOREL, J. (2012), *Análisis ABC (inventario)*. *Lokad*. Recuperado de: [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)).
10. CHASE, R.; JACOBS, F; AQUILANO, N (2009), *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*
11. CHAKELSON, C.; ERRASTI, A. (2010), *Validación de un sistema experto para mejorar la gestión de inventarios mediante estudios de caso*. Memoria de trabajos de difusión científica y técnica, núm. 8
12. CRUZ, L (1999), *Compras: Principios generales*, compañía editorial continental.
13. *Diccionario de Marketing de Cultura*, S.A. (1999).
14. FARBEROFF, M. (2014). *Control y Gestión Moderna de Inventarios*. Recuperado de: <http://slideplayer.es/slide/158616/>.

15. FERNÁNDEZ, L (2013). *Importancia del consumidor final*. Recuperado de: <http://bmcolombiablog.co/consumo/importancia-consumidor/>
16. FERREL, O; HIRT, G; FERREL, L. (2004), *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante*, Mc Graw Hill, pp 376.
17. FISCHER, L.; ESPEJO, J. (2004). *Mercadotecnia*, Mc Graw Hill, pp 396.
18. GARCÍA COLÍN, J. (3a ed.). (2008). *Contabilidad de costos*. México. McGraw-Hill.
19. ISO 9000 (2015). *Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabularios*. Ginebra, Suiza.
20. KOTLER, P.; ARMSTRONG, G (2003). *Fundamentos de Marketing*, Mc Graw Hill, pp 514.
21. MARTÍNEZ, T. (2016). *Mejores Prácticas en la Administración y Control de Inventarios*. Panamerican Business School. Ente educativo.
22. MONTENEGRO, M; Pulido, J.; Palacio, O. (2010). *Coordinación de existencias mediante la administración de inventarios por parte del proveedor – VMI*. Recuperado de: <http://www.umng.edu.co/web/ingenieria-neogranadina/revista-volumen-2-n-2>

23. MOYA, L. (1990). *Investigación de Operaciones. Control de Inventarios y Teoría de Colas* (tesis de pregrado) San José de Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
24. POIRIER, C., y REITER, S. (1996). *Supply Chain Optimization: building the strongest total business*. San Francisco, CA: Berrett-Koheler.
25. REDDY, M. (2007) *Vendor managed inventory model: a case study*. *Journal of Advances in Management Research* 4(1), pp 83 – 88.
26. SÁNCHEZ, G. (2008) *Cuantificación de valor en la cadena de suministros extendida*, de Leon Editores, pp 31-37.
27. TAYLOR, G. (2008) *Logistics engineering handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press. 640 p.
28. TORRES, F., BALLESTEROS, F., & VILLA, M. (2012). *Modelo matemático de un sistema coordinado productor-comprador bajo el enfoque VMI*. *Ingeniería*, pp 11-15.
29. VEGA. L (2014) *Controla el proceso de abastecimiento de bienes para la empresa*, pp 1-3
30. VELAZQUEZ, E. (2012), *Canales de distribución y logística*, México, Red Tercer Milenio, pp 17-19.
31. ZAPATA, J. (2014) *Fundamentos de la gestión de inventarios* pp 13-14.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Formato para entrevista personal**

Objetivo: conocer el proceso de abastecimiento que utiliza el centro de distribución y determinar oportunidades de mejora. El tiempo estimado para será de 15 minutos, la información será de carácter confidencial.

Nombre: _____

Cargo: _____

1. ¿Cómo funciona el abastecimiento de producto terminado en el centro de distribución?
2. ¿Cuáles son sus actividades principales en el proceso de abastecimiento?
3. ¿Cada cuánto realizan pedido al proveedor?
4. ¿Cuál es el tiempo de reacción del proveedor?
5. De acuerdo con su experiencia, qué proceso puede mejorar y por qué.

Apéndice 2. **Formato para entrevista telefónica**

Objetivo: conocer el proceso de abastecimiento que utiliza el centro de distribución y determinar oportunidades de mejora. El tiempo estimado para será de 15 minutos, la información será de carácter confidencial.

Nombre: _____

Cargo: _____

1. ¿Existen formato para enviar el pedido?
2. ¿Cuántas veces al mes se envía el pedido?
3. ¿Cuál es la eventualidad de incrementos o decrementos al pedido inicial?
4. ¿Cuál es el tiempo de entrega?
5. ¿Existe control de lo ordenado versus lo recibido?
6. ¿Quiénes realizan el pedido?
7. ¿Con qué fundamento y/o criterio se realiza el pedido?
8. ¿En el pedido se contempla inventario de seguridad?

Apéndice 3. Plantilla para la realización del análisis ABC/XYZ

Para la elaboración del análisis ABC/XYZ será necesario contar con el catálogo de productos vigentes y el histórico de ventas en unidades, se utilizará Excel para la realización del análisis.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	COD	PRODUCTO	CATEGORÍA	MARCA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	N. M	Total M	Acumula	% Part. Acum	ABC (Unidad)	Promed	Desv. Están	Coef. Variaci	123	Clasificac
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	

Fuente: elaboración propia.

