



TRABAJO DE DIPLOMA

*Título: Procedimiento para el diseño del Sistema
de gestión de Inventario empresa DIVEP
de la provincia Villa Clara*

*Autor: Wilfredo Arbolaez Bermúdez
Tutor: MSc Ing. Tania Díaz -Iglesias*

Curso 2010 2011

"Año 53 de la Revolución"

A toda mi familia que tanto me apoyó y me alentó en la realización de este trabajo.

A mi suegra Blanca Esther González Rodríguez, por alentarme a emprender este camino y aprovisionarme de sabios conocimientos y consejos en esta larga carrera.

A Idania que estuvo siempre a mi lado,

A Niurka, por todo.

A Félix Rodríguez Funes a quien tanto le hubiera gustado ver este trabajo como meta cumplida en mis estudios.

Agradezco fundamentalmente a la profesora Tania Díaz Iglesias que con su valiosa ayuda y experiencia me ha guiado en la elaboración de este trabajo.

Al colectivo de trabajadores de la empresa DIVEP Villa Clara que por su colaboración fue posible la realización y puesta en práctica del mismo, en especial a la directora Niurka Torres Arbolaez sin dejar de mencionar a Zenia, Alex y Maira .

A tantos que sería imposible nombrarlos sin omisión.

A todos, muchas gracias.

A las estrellas no se sube por caminos llanos”

José Martí

Resumen

Toda empresa comercial tiene alguna clase de inventario. Realizar la gestión de este, constituye una de las actividades más complejas para las empresas, pero se vuelve aún más complicada cuando la demanda de los clientes hacia los productos que forman parte del inventario y el tiempo de entrega de los pedidos para abastecerlo no se pueden predecir con exactitud.

La gestión del inventario es una de las actividades más importantes de la empresa ya que el inventario constituye el principal activo circulante que influye en la liquidez. Por esta razón el presente trabajo se desarrolla en el almacén de ferretería de la empresa DIVEP Villa Clara donde a partir del diagnóstico realizado se detectó un conjunto de problemas lo cual da la necesidad de establecer un procedimiento que mejore el control de inventario actual a partir de la selección para cada producto representativo definiendo en el grupo A según clasificación ABC del inventario y la selección y cálculo de los modelo Min-Máx, Sistema P para lograr una mejor administración de los inventarios

Summary

All commercial company has some inventory class. To carry out the administration of this, one of the most complex activities constitutes for the companies, but he/she becomes even more complicated when the demand of the clients toward the products that form part of the inventory and the time of delivery of the orders to supply it cannot be predicted with accuracy.

The administration of the inventory is since one of the most important activities in the company the inventory it constitutes the main one active circulating that influences in the liquidity. For this reason the present work is developed in the warehouse of hardware store of the company DIVEP Villa Clara where, after a diagnosis a group of problems was detected, which gives the necessity of a procedure that improves the control of current inventory starting from the selection for each representative product defining in the group to settle down A according to classification ABC of the inventory and the selection and calculation of the pattern Min-Máx, System P to achieve a better administration of the inventories.

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO1: Marco Teórico – Referencial de la Investigación	5
1.1 Introducción	5
1.2 Conceptos asociados.....	5
1.2.1 Situación de la logística en Cuba	7
1.3 Actividades Claves de la Logística	7
1.3.1 Actividades de soporte	10
1.4 Generalidades sobre inventario	11
1.4.1 Clasificación de los inventarios	13
1.4.2 Clasificación de los artículos en inventario	15
1.4.3 Factores que afectan los inventarios	18
1.5 Sistema de Gestión de inventario	22
1.6 Modelos de Gestión de Inventarios	25
1.6.1 Modelo básico de cantidad económica de la orden (Modelo EOQ: Economic Order Quantity)	25
1.6.2 Sistema de revisión continua o sistema de cantidad fija o sistema Q	27
1.6.3 Sistema de Revisión Periódica o de Frecuencia Fija o Sistema P	29
1.6.4 Sistema Min – Max	32
1.6.5 Sistema para Múltiples Artículos	34
1.6.6 Sistemas de inventarios utilizados en Cuba.....	34
1.7 Conclusiones Parciales	35
CAPÍTULO 2: Procedimiento para el mejoramiento del Sistema de Gestión de Inventario	37
2.1 Introducción	37

2.2 Determinación de las necesidades de un sistema de mejoramiento de un Sistema Gestión de Inventarios	37
2.3 Procedimiento para el mejoramiento del Sistema de Gestión de Inventario (SGI)	38
2.3.1 Selección y caracterización de la unidad objeto de estudio	40
2.3.2 Diagnóstico de la gestión de inventarios	41
2.3.3 Selección del o los almacenes que se analizarán	42
2.3.4 Recogida de los datos en la empresa y organización de la información	42
2.3.5 Clasificación del inventario y de los artículos en el inventario	43
2.3.6 Selección y aplicación de modelos de inventario	45
2.3.7 Control de inventario	46
2.4 Conclusiones parciales	46
CAPÍTULO 3: Aplicación del procedimiento general seleccionado para el mejoramiento del sistema de gestión de inventarios Punto de Venta Ferretería de la empresa DIVEP VC	48
3.1 Introducción	48
3.2 Generalidades de la Empresa DIVEP VC	48
3.3 Aplicación del procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventarios	54
3.3.1 Caracterización general del almacén de Ferretería	55
3.3.2 Diagnóstico de la gestión de inventario en el almacén de ferretería DIVEP VC	61
3.3.3 Selección del almacén que se analizará	63
3.3.4 Recogida de los datos en la empresa y organización de la información	63
3.3.5 Clasificación del inventario y de los artículos en el inventario	63

3.3.6 Selección y aplicación de modelos de inventario	65
3.3.7 Control de inventario	70
3.4 Ventajas de la existencia de un procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventario	70
3.5 Análisis de costos y beneficios de la aplicación del procedimiento	71
3.6 Conclusiones parciales	71
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA	74

INTRODUCCIÓN

La empresa de tipo comercial tiene como principal objetivo obtener ganancias. Si suponemos un volumen constante en las ventas; una empresa de este tipo solo cuenta con tres opciones si desea incrementar estas ganancias: aumentar los precios de sus productos, disminuir sus costos, o bien una combinación de ambas. El aumento de los precios de sus productos no resulta una opción práctica ya que desembocaría en una pérdida de clientes debido a la amplia competitividad que existe hoy en día. La empresa del SIME DIVEP VC es la principal organización comercializadora de las producciones y servicios del SIME y otras que las complementan, con infraestructura en tres municipios de la provincia y ofrece soluciones integrales con profesionalidad y lealtad hacia el cliente. Es una entidad con más de 10 años de experiencia y el principal destino de las partes, piezas y agregados tanto de equipos ligeros como pesados corresponde al sector industrial, expone además en el mercado bienes de consumo y automoción con la calidad requerida así como una amplia gama de ferretería. Ofrecen servicios de postventas y garantías a través de los talleres identificados por su profesionalidad. A partir de la implementación de la Resolución Económica del V Congreso del PCC, ha constituido la premisa fundamental, para el desarrollo de las políticas trazadas, dar comienzo al proceso de implantación del Perfeccionamiento Empresarial. Como estructura especializada, tiene la función de garantizar la formación de pedidos y el reaprovisionamiento a la cadena de tiendas; la gestión y mantenimiento de los inventarios y el control de la calidad, velando por la representación adecuada de todas las mercancías en las unidades de ventas; de la mercancía disponible, participar en los procesos de contratación (Comité de Contratación), además de analizar y hacer las propuestas necesarias para la confección de la cifra del Plan de Negocios (Plan de Ventas, Plan de Compras y Plan de Distribución). Analizando la importancia de la Empresa Comercializadora DIVEP, la logística cumple un rol trascendental, debido a que debe presentarse un producto de alta calidad, entregado a tiempo y con garantía confiable generando un alto grado de satisfacción al cliente.

Toda empresa comercial tiene alguna clase de inventario. Realizar la gestión de este, constituye una de las actividades más complejas para las empresas, pero se vuelve aún más complicada cuando la demanda de los clientes hacia los productos que forman parte del inventario y el tiempo de entrega de los pedidos para abastecerlo no se pueden predecir con exactitud. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta estas dos situaciones para realizar una gestión eficiente del inventario ya que son variables indispensables cuando se busca minimizar el costo de tener un inventario dentro de la empresa y garantizar una óptima prestación de servicios al cliente. Por su complejidad la definición por la empresa de un sistema de inventario cuyo objetivo sea proporcionar el pedido en el momento preciso y las cantidades requeridas, que minimicen los costos, resulta de suma importancia dentro de la agrupación. La base de toda empresa comercial es la compra y venta de bienes o servicios; de aquí la importancia del manejo del inventario por parte de la misma para que se logre reducir al máximo su cuantía sin afectar el servicio al cliente mediante una adecuada planeación y control del mismo para tomar la decisión de ¿qué pedir?, ¿cuánto pedir?, ¿cuándo pedir?, y ¿cómo pedir?

Hoy en la empresa DIVEP de la provincia Villa Clara, no se cuenta con herramientas que puedan mantener los máximos y mínimos de inventario, la gestión de conformar pedidos se hace a través de las ventas fallidas, experiencias de los compradores sin tener en cuenta el ciclo de rotación del producto a través de una estadística de reaprovisionamiento, lo que trae como consecuencia que la empresa se queda sin un stock como protección a la variabilidad de la demanda y el suministro del producto de inventario para satisfacer al cliente en el tiempo que lo necesita. El sistema aplicado en la empresa es el de mantener niveles máximos y mínimos, el cual no se aplica con la metodología óptima que permita a la empresa mantener un Stock de seguridad para prestar el servicio al cliente, constituyendo esto la **situación problemática** que fundamenta esta investigación.

Por lo tanto la no existencia de un sistema científicamente argumentado para gestionar los inventarios en la empresa DIVEP VC que permita mejorar la satisfacción

a los clientes se convierte en un **problema científico a resolver**.

Para dar solución a dicho problema se plantea como **hipótesis** la siguiente: Mediante la aplicación de un procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventario adecuado a las particularidades de la empresa DIVEP Villa Clara es posible mejorar la toma de decisiones y la satisfacción a los clientes.

Objetivo General

Proponer un sistema de gestión de inventario adecuado a la empresa comercializadora DIVEP Villa Clara, que basado en la aplicación de un procedimiento científicamente demostrado, permita mejorar la toma de decisiones y la satisfacción a los clientes.

Objetivos Específicos

1. Realizar una revisión crítica de la literatura científica especializada acerca de la temática objeto de estudio.
2. Proponer un procedimiento para diseñar el sistema de gestión de inventario de los productos en la empresa DIVEP Villa Clara.
3. Aplicar el procedimiento de diseño en el Almacén de Ferretería.

Dentro de los valores de la investigación se pueden enunciar:

El **valor teórico** de la investigación radica en la integración del conocimiento relativo a la gestión de inventario, sistemas logísticos en una comercializadora y enfoque de sistema, enfocado en la satisfacción del cliente y la elevación de su efectividad.

El **valor metodológico** de la investigación se manifiesta en la posibilidad de integrar diferentes conceptos y herramientas en el procedimiento propuesto que guía cómo realizar la gestión de inventarios en la empresa DIVEP Villa Clara.

Su **valor práctico** radica en disponer de un conjunto de herramientas que posibilitan organizar el proceso de gestión de inventario en la empresa DIVEP Villa Clara.

Los métodos de investigación utilizados fueron:

Métodos generales: El método **hipotético-deductivo**, para la elaboración de la

hipótesis general de la investigación; el método **sistémico**, para lograr el funcionamiento armónico y coordinado de toda la cadena de suministro.

Métodos lógicos: El método **analítico-sintético**, al detallar cada proceso logístico de la cadena por separado, para luego sintetizarlos en los marcos de la cadena de suministro mejorada.

Métodos empíricos: Los métodos de la **entrevista** y la **observación** para obtener los problemas presentes en las cadenas estudiadas y los métodos de **expertos** para la validación de las deficiencias actuales de la cadena de suministro.

Para dar cumplimiento al objetivo general y a los específicos la investigación ha quedado estructurada como sigue:

Una introducción, donde se fundamenta el tema desarrollado; un capítulo I, que contiene, en lo fundamental, el marco teórico y referencial de la investigación efectuada; un capítulo II, donde se describen las fases, etapas y pasos del procedimiento seleccionado; un capítulo III, donde se muestran aplicaciones prácticas en forma de estudios de casos que evidencian la factibilidad de aplicación del sistema de gestión de inventarios ; un conjunto de conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación realizada; la bibliografía consultada y, finalmente, un grupo de anexos de necesaria inclusión, como complemento de los resultados expuestos.

CAPÍTULO1: Marco Teórico – Referencial de la Investigación

1.1 Introducción

En este capítulo se realiza un análisis de la bibliografía existente a nivel internacional y nacional sobre el tema Sistemas de Gestión de Inventarios. Se basa en los autores clásicos sobre el tema, y otros que lo han abordado durante la última década. Todo lo anterior se logra utilizando el hilo conductor del marco teórico referencial, que se muestra en la figura 1.1

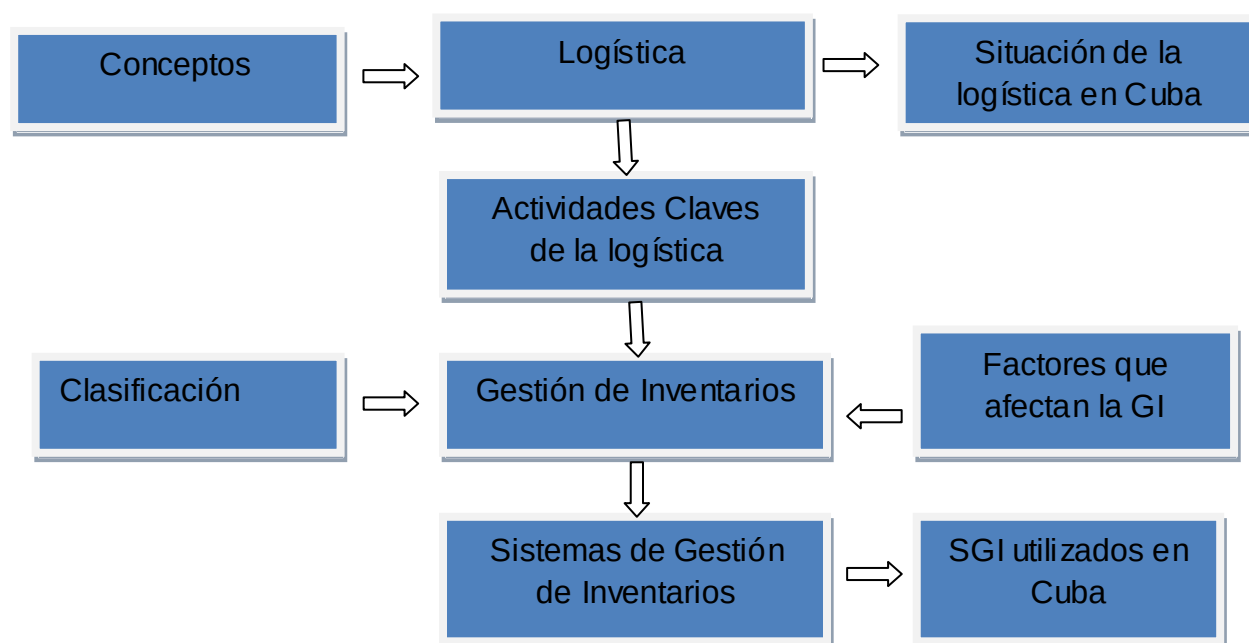


Figura 1.1 Hilo conductor del Marco Teórico Referencial de la Investigación Fuente: elaboración propia

1.2 Conceptos asociados

El término **logística** se define primeramente en la antigua Grecia en el año 489 a.n.e. como hacer lo lógico pero esto se refiere solamente al significado como palabra. A continuación se relacionan una serie de definiciones del concepto de logística que pretenden demostrar cómo ha ido evolucionando al decursar de los años ya como una actividad empresarial.

En 1968 J.F. Magee en su libro “Industrial Logistics” definió la logística como “el movimiento de los materiales desde una fuente u origen hasta un destino o usuario”. (Magee, 1968).

Aunque no incluyó el flujo de información en la definición, lo analiza en el libro como contra flujo.

La logística comercial suele hacer referencia a la distribución física del producto, que incluye entre otras las siguientes decisiones: determinación del tamaño y ubicación de los almacenes, procedimientos de envases y embalaje, niveles de stock de seguridad de los distintos productos y en los diferentes almacenes, y elección de medios y fijación de condiciones para el transporte del producto. (Suárez, 1992).

Según el Ing. Arístides Collazo en 1996, la logística en su papel funcional centra su esfuerzo en la interrelación y optimización del flujo material y el flujo informacional, asociando a estos el hombre como ente ejecutor (Collazo, 1996).

En Cuba, varios profesionales relacionados con la logística han escrito diversas definiciones.

Según el Ing. Héctor Conejero González, 1998. La logística es el sistema que garantiza el movimiento óptimo de las cargas y la información desde la fuente hasta un cliente (Conejero González, 1998).

La logística agrupa las actividades que ordenan el flujo de materiales coordinando recursos y demanda para asegurar un determinado servicio al menor costo posible. (James Heskett, 2001).

La logística empresarial comprende la planificación, la organización y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, traslado y almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, a través de la organización y como sistema integrado. El objetivo que pretende conseguir es satisfacer las necesidades y requerimientos de la demanda de la manera más eficaz y con un mínimo costo posible. (Casanovas y Cuatrecasas, 2001).

Logística es el proceso de administrar estratégicamente la adquisición, traslado y almacenamiento de materiales, partes y productos terminados, de los proveedores a través de la organización y sus canales de comercialización, de tal manera que las utilidades actuales y futuras se incrementen al máximo y la entrega de pedidos sea efectiva en costo. (Christopher, 2002).

La Logística es un conjunto de técnicas que de por sí tienen cuerpo propio, no formando parte de ninguna en específico y sirviéndose de elementos de diferentes áreas como: la matemática, la informática económica, la administración de empresas y otras. (Torres Gemeil y colectivo de autores, 2003)

La logística es aquella parte de la gestión de la cadena de suministros que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente de bienes, servicios e información desde el punto de origen hasta el punto de consumo para añadir valor al cliente con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente. (Knudsen González, 2005)

La logística reagrupa todos los métodos de organización y de gestión aplicados a la concepción, al funcionamiento y al control del sistema logístico. Trata de la elección de los medios y de los métodos en el dominio de los transportes, de manutención, del almacenamiento y de la elaboración de las previsiones, planes y programas para el aprovisionamiento, la producción y la distribución.

1.2.1 Situación de la logística en Cuba

El nivel medio de la logística en Cuba a partir de una muestra de 122 empresas estudiadas, asciende a una calificación de 2,78 puntos (un nivel del 55,64%) en comparación con el modelo de referencia que establece las características de la organización logística en las empresas, lo cual lo califica de nivel medio. El nivel de cumplimiento del modelo de referencia de la excelencia de la organización logística se encuentra en las empresas cubanas entre un 36,8% y un 76,5%.(Acevedo, José A, Ponencia logística 99, Cujae, Diciembre 1999).

1.3 Actividades Claves de la Logística

Las actividades claves son aquellas que tienen como característica el hecho de estar presentes en todo el sistema logístico donde aportan valor.

• **Servicio al cliente** : Cooperación con el departamento de ventas mediante :

- a) Determinación de las necesidades y deseos del usuario en relación con el servicio logístico.
- b) La determinación de la respuesta del cliente al servicio que se le ha brindado.
- c) El establecimiento de los niveles de servicio al cliente.

Según Ballou (1991) al decir de Cespón Castro & Amador Orellana (2003) en su manual, con quien además coinciden muchos otros autores al menos parcialmente cítense Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2001b), Albrecht & Lawrence (1998) Torres Gemeil et a. (2003), entre otros, el servicio al cliente tiene gran importancia por ser la actividad clave de la logística que regula a las restantes, y que por lo general se encuentra relacionada con los objetivos empresariales, al definir el nivel y el grado de respuesta que debe tener el sistema logístico. Esta consideración es válida para el nivel estratégico.

Muchas definiciones, aparecidas en **Cespón Castro & Amador Orellana [2003]** han sido aportadas por otros especialistas, que pese a redundar sobre lo mismo, han intentado captar la naturaleza general del servicio al cliente. Todos los conceptos que sobre Servicio al Cliente aparecen a continuación son válidos para el nivel estratégico:

- Conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece un suministrador, con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuados y se asegure un uso correcto del mismo.
- Se refiere de forma específica, a la cadena de actividades en torno a las ventas, que normalmente comienza con la recepción del pedido y finaliza con la entrega del producto al cliente, prolongándose en algunos casos, como en el servicio de equipos, mantenimiento o cualquier otro soporte técnico.

- Un buen servicio al cliente puede llegar a ser un elemento promocional para las ventas, tan poderoso como los descuentos, la publicidad o la venta personal. De este modo, el tener un transporte eficaz, una gran disponibilidad en los inventarios, un tratamiento de pedidos rápido y un servicio de entrega con menos pérdidas y desperfectos, normalmente va a tener efectos positivos sobre los consumidores y como consecuencia, sobre las ventas.

- **Transporte:** Entre las decisiones estratégicas logísticas de esta actividad clave se encuentran:

- a) Selección del modo de transporte.
- b) Decisión sobre subcontratar o realizar la transportación por medios propios.
- c) Selección del medio de transporte a utilizar.
- d) Definición aproximada de posibles rutas de transporte.
- e) Distribución y planificación de los vehículos de transporte.
- f) Decisiones sobre aplicaciones de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).

- **Gestión de inventarios:**

- a) Política de inventarios tanto a nivel de materias primas como de producción final.
- b) Posibles sistemas de gestión de inventario a aplicar.
- c) Número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento.
- d) Estrategias de “entrada - salida” de productos del almacén.

- **Procesamiento de pedidos:**

- a) Decisión aproximada de la forma en que se piensa gestionar la cadena de suministro a largo plazo.
- b) Decisiones de inversión sobre software y hardware para gestionar pedidos y todo el sistema logístico (por ejemplo si se decide implantar sistemas de Planeación de los Requerimientos de la Empresa: ERP).

1.3.1 Actividades de soporte

A diferencia de las anteriores, las actividades de soporte tienen como propósito apoyar el correcto desempeño de las actividades claves. En algunos casos, muchas de estas tareas de soporte están presentes también en otras funciones empresariales lo cual se deriva de la intersección de la logística con estas funciones. **Cespón Castro, Auxiliadora Amador (2003)**, solo que a continuación se definirán las que poseen carácter estratégico.

Almacenamiento:

- a) Determinación del espacio de almacenamiento.
- b) Diseño del almacén y de los muelles de carga y descarga.
- c) Configuración del almacén.
- d) Ubicación de los productos en el almacén.

• Manejo de las mercancías:

- a) Selección y cálculo de los equipos de manipulación.
- b) Procedimiento de preparación de pedidos.
- c) Almacenamiento y recuperación de mercancías.
- d) Empleo y procesamiento de los desperdicios.

• Compras:

- a) Selección de las fuentes de suministro a largo plazo.
- b) Cálculo aproximado de las cantidades a comprar.
- c) Selección de los posibles proveedores.

• Empaquetamiento:

- a) Decisiones a largo plazo sobre la forma de empaquetamiento.
- b) Determinación de posibles proveedores de empaques y embalajes.

- **Gestión de información:**

a) Medios a emplear para la recogida, almacenamiento, manipulación de información y análisis de datos.

Los inventarios juegan un papel primordial dentro de la logística por ello es de gran importancia que se tenga un conocimiento bien definido sobre estos.

1.4 Generalidades sobre inventario

Una buena gestión de inventario es de gran importancia en el desempeño exitoso de cualquier empresa, ya sea productora, comercializadora o de servicios. Mantener inventarios implica costos generalmente elevados, por lo cual no es conveniente para las empresas contar con altos niveles de existencia, por otra parte es necesario contar con inventario para dar cumplimientos a las necesidades de los clientes tanto externos como internos y de esta forma incrementar la competitividad de la misma. La administración de inventario tiene un fuerte impacto en todas las áreas del negocio, particularmente en el área de producción, la de mercadotecnia y la de finanzas.

Schroeder (1992) plantea que se requiere de inventarios para asegurar una producción homogénea y eficiente. Además resalta la contradicción referida al inventario existente con la mercadotecnia, la cual se inclina por tener altos niveles de inventario para reforzar las ventas, y con la parte operativa de la empresa, la cual se inclina por mantener niveles de inventarios bajos para llevar a cabo la producción de forma eficiente. Este planteamiento puede ser extensible a empresas comerciales o de servicio (Schroeder, 1992).

Narasimhan (1996) plantea que tener existencia significa tener dinero ocioso y, para reducir estas al mínimo la empresa debe hacer que coincidan las oportunidades que ofrece la demanda y la oferta, de manera que las existencias estén justo a tiempo para cuando sean necesarias (Narasimhan, 1996).

Además el inventario se comporta como un amortiguador entre el proceso de abastecimiento y la demanda; donde el primero aporta bienes al inventario y el segundo los consume. (Zipper, 2002).

Torres Gemeil (2004) delimita el inventario como el capital de trabajo inmovilizado convertido en productos, conservado en los almacenes y sometido a riesgo. Bajo esta premisa, el inventario debe rendir un beneficio económico superior al que produciría el capital equivalente depositado en un banco ganando interés o invertido en un negocio de bajo riesgo. (Torres Gemeil, Daduna, Mederos Cabrera, 2004).

En el caso de una empresa comercial, estará representado por la existencia de mercancías para la venta en una fecha determinada.

Cuando se almacena un producto determinado, este se ve expuesto a diferentes condiciones ambientales, además de la manipulación a que se somete para su transportación. Conejero González y Hernández Ávila (2003) presentaron una relación de los riesgos más significativos que amenazan al inventario. Estos son:

- Catástrofes naturales.
- Accidentes.
- Mala manipulación.
- Deterioro y mermas.
- Pérdidas.
- Desarrollo de nuevas tecnologías.
- Cambios en gustos de los consumidores.
- Deficiencias en la transportación.
- Plegamiento

Luego, para conducir a la compensación económica de estos riesgos, Santos Norton (2004) define las funciones del inventario siguientes:

- Garantizar un determinado nivel de servicio al cliente. La jerarquía o importancia del producto, justifica los costos de mantener inventarios que aseguren la oferta correspondiente. Es decir, para toda empresa las decisiones sobre el inventario se

toman comparando las alternativas entre el nivel de servicio y sus costos, revelando su esencia económica a través del cotejo entre esos dos elementos.

- Ajustar las curvas de oferta y demanda. Los requerimientos de demandas fluctuantes con ofertas estables, pueden ser satisfechos de forma racional con el inventario.
- Evitar rupturas de inventario. La incertidumbre en el pronóstico de demanda, en los períodos de entrega o en la calidad y cantidad de productos recibidos, constituyen una amenaza que puede mitigarse con reservas almacenadas que neutralicen esas contingencias.
- Protección ante situaciones imprevistas. El inventario permite asegurar la oferta en circunstancias inusuales que pueden conducir a un incremento de la demanda o a la disminución de la oferta o a ambas.
- Protección contra los incrementos de precio. Las tendencias inflacionarias de la economía global y los descuentos por volúmenes mayores del pedido al proveedor, convierten al inventario en una alternativa para alcanzar una mayor eficiencia.
- Hacer frente a posibles errores en la gestión de compras. La existencia de inventarios aumenta la tolerancia del sistema logístico a los errores de estimación de indicadores de compra.
- Asegurar el flujo logístico. Para garantizar la producción o el consumo, se mueven artículos y materiales necesarios, entre diferentes puntos de una red de distribución o entre los distintos puestos de trabajo de una fábrica. Este inventario es conocido como inventario en tránsito.

1.4.1 Clasificación de los inventarios

Los inventarios pueden clasificarse desde diferentes puntos de vista o criterios. A partir de la clasificación de los inventarios pueden conformarse diferentes grupos de inventarios que requerirán de una estrategia y políticas diferentes en cuanto a su gestión, se han clasificado según Torres Gemeil (2004) de acuerdo a :

✓ Su naturaleza

- *De materias primas y materiales:* Se trata de productos que se utilizarán para formar parte del producto terminado. Por lo general, el comportamiento de estos inventarios sigue un patrón regido por el ritmo de la producción y sus correspondientes normas de consumo. Su reposición elevará los volúmenes hasta una norma máxima de inventario previamente determinada.
- *De productos en proceso:* Se refiere a partes y piezas que formarán parte del producto final aún sin terminar. Se encuentran en todo el flujo de producción, y su comportamiento está en función de las operaciones anteriores y posteriores al momento o lugar del proceso de que se trate.
- *De productos terminados:* Una vez terminado el producto es envasado (y a veces también embalado) y pasa a formar parte del inventario de producto terminado estando listo para su posterior distribución y venta.

✓ Su velocidad de rotación

- *Inventario corriente:* Se refiere al inventario que se mueve dentro de márgenes típicos de rotación.
- *Inventario de lento movimiento:* Integrado por productos cuyos escasos movimientos de salida conducen a su relativa inmovilización. Sus causas se originan, fundamentalmente, en compras que no se ajustan al consumo real por errores en el pronóstico o por obsolescencia, ante el cambio de tecnología o de los patrones de la demanda.
- *Inventario ocioso:* Constituido por productos sin salidas durante un período de tiempo dado. Su origen más relevante está en las compras no justificadas y en menor medida en la obsolescencia por cambio de tecnología.
- *Inventario obsoleto:* Integrado por productos que fundamentalmente por cambio de tecnología, se convierten en inservibles, deviniendo en ociosos.

✓ Su nivel de acceso

- *Inventario estratégico*: Son productos que se reservan de acuerdo a una estrategia nacional, ramal o empresarial porque pueden servir de repuesto a un equipo vital para una determinada actividad o que su adquisición y compra resulte muy compleja o lenta.
 - *Inventario de reserva estatal*: Son los inventarios que se tienen para contingencias o catástrofes naturales. Deben rotarse para evitar envejecimientos excesivos según su propia naturaleza.
 - *Inventarios intocables*: Son reservas de las Fuerzas Armadas para su uso sólo en casos militares y deben rotarse adecuadamente.
- ✓ Su posición en el proceso logístico
- *Inventario en existencia*: Son los productos que se encuentran en un almacén. Equivale al inventario disponible.
 - *Inventario en tránsito*: Son los productos que se encuentran moviéndose sobre un equipo de transporte entre dos nodos (almacenes) de la red logística.
- ✓ Su funcionalidad
- *Inventario normal*: El inventario normal asegura la demanda de un producto, por ello cuando ésta excede lo previsto es preciso recurrir al inventario de seguridad.
 - *Inventario de seguridad*: Es aquel que permite cubrir las fluctuaciones aleatorias de la demanda y las de las condiciones de suministro (plazo de suministro y calidad del producto).
 - *Inventario disponible*: El total de las existencias que se hallan físicamente en el almacén, se denomina inventario disponible. Por lo tanto, el inventario disponible es la suma del inventario normal y del inventario de seguridad.

1.4.2 Clasificación de los artículos en inventario

Cuando se toman acciones para solucionar problemas dentro de la empresa, se debe tener en cuenta cuál es la solución óptima, la que más repercute o la que más

problemas resuelve. Siendo así, Wilfredo Pareto (1971) se interesó en el hecho de que unos pocos individuos en la economía parecían tener la mayoría de los ingresos y que unos cuantos artículos en cualquier grupo eran la proporción significativa del grupo entero. La técnica desarrollada al efecto fue la *regla ABC del 80-20 o Diagrama Pareto*.

Se basa en clasificar los inventarios por su uso-valor, para establecer niveles de importancia. El uso-valor se refiere al número de unidades de un surtido específico en un período de tiempo (por ejemplo: mensual o anual), multiplicado por su costo unitario. Este método consta de los pasos siguientes, (Torres Gemeil, 2004):

Cálculo del uso-valor para cada artículo.

1. Ordenar descendentemente según el uso-valor calculado.
2. Se calcula la suma acumulada del uso-valor y de la cantidad de artículos.
3. Se calcula la frecuencia (%) de dichas sumas acumuladas. La última frecuencia será 100% para cada caso (uso-valor y cantidad de artículos).
4. Se grafica la Curva de Pareto como % frecuencia acumulada uso-valor vs. % frecuencia acumulada de cantidad de artículos.
5. Se seleccionan los puntos de corte en los puntos de inflexión de la curva, y se establecen los grupos A, B y C.

Existe un consenso en los autores consultados en emplear para definir los rangos de las clases de clasificación los criterios de los especialistas que expresan la magnitud del efecto económico que se quiere controlar estrictamente. Las experiencias más generalizadas suponen para la clase A adoptar hasta un 80% de participación en el efecto económico total y para los artículos de las B y C hasta un 15% y 5% respectivamente.

Cuando se aplica la estratificación del inventario, queda:

- *Artículos A*: Es el 20% de los artículos totales, que representan el 80% del uso-valor. Representan la menor cantidad más significativa, los llamados "pocos vitales". Son los más importantes para la empresa.

- *Artículos B*: Es el 30% de los artículos que representan el 15% del uso-valor. Representan los productos que no son los más importantes, pero su falta puede causar afectaciones serias al funcionamiento de la empresa. Tienen una importancia media para la empresa.

- *Artículos C*: Constituyen el 50% de los artículos que representan el 5% del uso-valor, por lo que son denominados como los "muchos triviales". Estos productos deben ser constantemente analizados para decidir su permanencia en el inventario, empleando como premisa general para justificar su exclusión, la realización de compras circunscritas al momento en que se necesiten, aún a expensas de prescindir de ellos durante el plazo de suministro. Son los de menor importancia para la empresa.

Autores como Schroeder (1992) y Narasimhan (1996), plantean que *un grupo de artículos repercute en mayor parte sobre el valor del inventario cuando se mide su efecto (costo x demanda)*, estos artículos se pueden administrar en forma intensa y controlar así la mayoría del valor del inventario. *Estos artículos pueden ser clasificados en tres clases A, B, C*; de aquí la denominación ABC a esta forma de clasificación del inventario. En la **Figura 1.1** se muestra el patrón de los artículos en inventario.

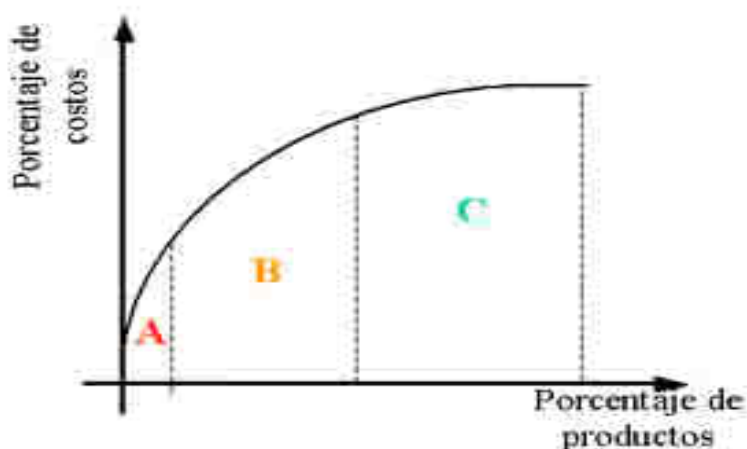


Figura 1.1: Patrón de distribución de artículos en inventario.

Fuente: Torres Gemeil et. al. (2004).

El diagrama de Pareto es utilizado para encontrar rápidamente los factores o causas más importantes de un problema, para saber cuales se deben atender primero y no realizar esfuerzos inútiles en su solución, pues ofrece algunos parámetros útiles para identificar el tipo de control que requieren los artículos, a fin de llevar un control de inventario eficiente. Esta herramienta es una gráfica que presenta los factores o causas ordenadas con base en la importancia que tengan en un determinado problema, o cuando se quiere realizar mejoras y para hacer posteriormente comparaciones antes-después de las acciones emprendidas, facilitando así la toma de decisiones.

1.4.3 Factores que afectan los inventarios

- **Análisis de la demanda**

El objetivo es determinar para cada artículo del inventario, las cantidades requeridas, siempre orientado a la necesidad del cliente, por lo que se debe tener en cuenta la clasificación de la demanda. La misma puede ser clasificada atendiendo a diferentes criterios según Ortiz Torres (2004).

En primer lugar se clasificará según sea *nivel de dependencia* de la misma.

Se considera demanda independiente a aquella que está sujeta a fuerzas del mercado y por tanto es independiente a la demanda de cualquier otro artículo. Por lo general aquí agrupamos a los productos terminados y a los aprovisionamientos.

Por el contrario se consideran demanda dependiente a aquella que depende de la demanda de otro artículo, se relaciona con la demanda de partes o piezas de ensamble, así como de productos en proceso por lo que la misma es generada mediante un programa de producción o venta.

En segundo lugar se clasificaran en función del *grado de conocimiento* que se tenga de la demanda, en determinístico o aleatoria.

Se dice que la demanda es determinístico cuando se conoce con certidumbre la demanda futura de un artículo.

Cuando se genera un mínimo grado de incertidumbre en la demanda, el hecho de que pueda variar los incluye dentro del grupo de artículos con demanda aleatoria. Debe destacarse que si en un momento determinado un artículo presente una demanda determinístico, no excluye la posibilidad de que llegue a convertirse en uno cuya demanda sea aleatoria.

Se dice que la demanda es aleatoria cuando no se conoce con certeza la cantidad y el momento en que van a ser necesitados los artículos, pero si es posible conocer la distribución de probabilidades que sigue el comportamiento de la misma.

En tercer lugar se clasifican según la frecuencia con que es demandado el producto a lo largo del tiempo en movimiento rápido y movimiento lento.

Se considera movimiento rápido cuando un producto es demandado con regularidad independientemente de la cantidad que se solicite, por tanto, si un determinado producto es demandado frecuentemente, aunque cada vez que se demande sea sólo una unidad, se puede afirmar que es de movimiento rápido.

Se consideran de lento movimiento aquellos productos que no se demandan frecuentemente independientemente de la cantidad que se solicite, por lo que sí un determinado producto es demandado en un período y no es demandado regularmente en los períodos que siguen, aunque cada vez que se necesite sea en cantidades enormes, se dice que es de Lento Movimiento.

- **Plazos de entrega.**

Este constituye un elemento muy importante en el proceso de gestión de stocks, al igual que la demanda este parámetro puede ser determinístico o aleatorio, pudiendo provocar rupturas de stocks cuando no se establece un control estricto de la aleatoriedad del mismo.

La mayoría de los autores definen el Tiempo de entrega o “Lead Time” como el tiempo que transcurre desde el instante en que se hace un pedido hasta que se recibe en el almacén, sin tener en cuenta el tiempo desde el momento en que se detectan las necesidades de realizar un nuevo pedido hasta que el mismo es enviado a los suministradores (Ortiz Torres, 2004).

- **Nivel de servicio.**

En condiciones de demanda y tiempo de entrega aleatorio, como se ha planteado con anterioridad, existe la posibilidad de incurrir en ruptura de stocks, con sus incidencias negativas tanto en la calidad del servicio prestado como en los incrementos innecesarios de costos que pueden presentarse por este concepto.

En consecuencia, es necesario disponer de cantidades adicionales de productos almacenados, este inventario se denomina Inventario de Seguridad y su determinación estará ligada al grado de fiabilidad o nivel de servicio que la empresa esté dispuesta a ofrecer a sus clientes.

Corresponde a la dirección de la empresa siguiendo sus estrategias establecer el nivel de servicio. Una vez fijado, el gestor de “stocks” lo toma como directriz y lo incorpora a sus métodos de cálculo como elemento de gestión.

- **Costos.**

El principal reto que enfrenta la empresa cuando gestiona sus inventarios es el de mantener en equilibrio la relación entre el servicio prestado al cliente y los costos asociados al sistema. De ahí la necesidad de una buena estimación de los mismos. Los costos logísticos son aquellos que se producen a lo largo de toda la cadena logística (Alonso Bobes, 2008).

Hernández Ávila y Conejero González (2002) coinciden con la clasificación dada por Schroeder (1992), en los costos que se expone a continuación (Hernández Ávila y Conejero González, 2002):

1. Costo del artículo: Este es el costo al comprar y producir los artículos individuales del inventario.
2. Costo de ordenar o emisión del pedido: Son los que corresponden a la preparación, tramitación y seguimiento del pedido, si los costos que se incurren por este concepto guardan relación con el número de pedidos realizados; a la descarga y la recepción de los artículos recibidos.
3. Costo de inventario o almacenaje: Estos costos están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un período de tiempo. Usualmente se determina como un porcentaje del valor total por unidad de tiempo. Este costo se puede subdividir en los elementos siguientes:
 - Costo de capital invertido en inventario: Cuando los artículos se tienen en inventario, el capital invertido no está disponible. Entre otras palabras, es el beneficio dejado de obtener por inmovilización del capital invertido.
 - Costo de almacenamiento: Incluye costos variables del espacio, seguros e impuestos de los productos almacenados, además otros costos inherentes a la operación del almacén.
 - Costos de obsolescencia, deterioro y pérdida: Estos costos se cargan a artículos con alto riesgo de hacerse obsoletos, de vencerse (alimentos), a los que se deterioran en la manipulación y almacenamiento. Los costos de pérdidas incluyen los hurtos y daños relacionados con la conservación de artículos en el inventario.
4. Costo de inexistencia o ruptura de stock: Estos costos refleja las afectaciones que ocasiona la falta de un artículo en el inventario, las consecuencias económicas cuando se determinan los artículos almacenados, y están determinadas por la espera o no por parte del cliente del producto agotado. Esto se manifiesta con diferentes efectos, entre los que podemos señalar; beneficios dejados de obtener por la pérdida, el retardo en la venta, el costo de adquirir en condiciones de contingencia el mismo artículo o un surtido, el costo de tiempo de parada y/o del

cambio del lote de producción. Estos efectos se aprecian de manera inmediata en la pérdida de imagen por la insatisfacción del cliente.

1.5 Sistema de Gestión de inventario

La gestión de inventario tiene dos aspectos que se contraponen. Por una parte, se requiere minimizar la inversión del inventario, puesto que los recursos que no se destinan a ese fin se pueden invertir en otros proyectos aceptables, de otro modo no se podrían financiar. Por la otra, hay que asegurarse de que la empresa cuente con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos, como se ve, los dos aspectos del objeto son conflictivos.

Reduciendo el inventario se minimiza la inversión, pero se corre el riesgo de no poder satisfacer la demanda y de obstaculizar las operaciones de la empresa. Si se tiene grandes cantidades de inventario se disminuyen las probabilidades de no poder hacer frente a la demanda y de interrumpir las operaciones de producción y de venta, pero también se aumenta la inversión. (Moreno Fernández, 2005)

La gran mayoría de los autores (Díaz, 1993; Chase, 1995 y Heizer, 1996) consideran las preguntas antes mencionadas como las dos cuestiones básicas a resolver por los Sistemas de Gestión de Inventario, pero se da el caso de otros autores (Monks, 1991 y Domínguez Machuca, 1995) que plantean que las preguntas básicas a responder en la mayor parte de los problemas de inventario son:

- ¿Cuál debe ser el tamaño del lote a emitir?
- ¿Cuáles deben ser los momentos (frecuencia) de emisión?
- ¿Con que frecuencia debe comprobarse el nivel de inventario existente?

Aunque ellos consideran las tres preguntas antes mencionadas, puede afirmarse que la última está relacionada o está implícita de cierta manera en las otras dos.

En la práctica estas cuestiones pueden plasmarse de varias formas. Una primera podría consistir en observar cada cierto tiempo (R) el nivel de existencias y lanzar

entonces un pedido de tamaño (Q) variable, el cual restablece el stock hasta un nivel predefinido (F). De esta forma se respondería las preguntas básicas al quedar restablecidos los parámetros R y S.

Según Cespón Castro y Auxiliadora Amador (2003) una clasificación muy aceptada de los Sistemas de Gestión de Inventario (SGI) es la siguiente:

- Sistemas con demanda dependiente: la demanda está determinada por la de otros artículos, no recibiendo una influencia del mercado. Por ejemplo; sistemas MRP.
- Sistemas con demanda independiente: la demanda está influenciada por las condiciones del mercado. Por ejemplo; Sistema de Revisión Continua (Q), Revisión Periódica (P), Descuento por Cantidades. También existen otros como Sistema Min Max y Sistema para Múltiples Artículos.

La demanda independiente suele aparecer en las empresas de fabricación, en los productos terminados; en este caso para responder las preguntas básicas, se definen varios modelos que tratan de reducir el comportamiento del sistema de inventario.

El enfoque tradicional, en lo que respecta a la gestión de inventarios, se basa en los conceptos de punto de pedido y cantidad a pedir. Esta gestión debe responder las preguntas básicas: ¿**Qué** pedir? ¿**Cuánto** pedir? ¿**Cuándo** pedir? ¿**Cómo** pedir? (Cespón Castro, 2003), además se debe conocer qué tipo de modelo de inventario utilizar para la administración del mismo.

La elección de un modelo en particular para cada producto del inventario no es algo sencillo y puede ser realizada de acuerdo a la práctica gerencial, así como a otros aspectos económicos. Domínguez (Domínguez, 1995), plantea que deben tenerse en cuenta distintos factores, como: los costos de posesión, las características idóneas de los reaprovisionamiento y el tipo de revisión más adecuada.

Modelos	Demanda	Tiempo de suministro	Sistema	Casos
Determinístico	Cierta	Cierta	Cantidad fija de pedido (CFP)	Modelo básico de cantidad fija de pedido (MBCFP)
				MBCFP con simultaneidad en el consumo y el reaprovisionamiento del inventario
				MBCFP con posibilidad de descuento en el costo de obtención
				Gestión de stocks para múltiples ítems
			Período fijo(PF)	Modelo básico de período fijo (MBPF)
Probabilístico	Aleatoria	Cierta	Cantidad fija de pedido (CFP)	Modelos básicos
	Cierta	Aleatoria		
	Aleatoria	Aleatoria		
	Cierta	Aleatoria	Período fijo(PF)	Modelos básicos
	Aleatoria	Cierta		

Tabla 1.1 Modelos para la toma de decisiones en el control de inventario.

De los modelos anteriores los que podrían utilizarse en el objeto de estudio son:

- Modelo básico de cantidades fija de pedido con demanda aleatoria y tiempo de suministro constante.

- Modelo básico de período fijo con demanda aleatoria y tiempo de suministro constante.
- Además se puede utilizar el modelo mínimo-máximo (Domínguez, 1995), que combina las características de los dos anteriores.

1.6 Modelos de Gestión de Inventarios

Es un conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de que tamaño deben ser los pedidos.

1.6.1 Modelo básico de cantidad económica de la orden (Modelo EOQ: Economic Order Quantity)

El Modelo Básico de Lote Económico de Pedido (EOQ), resulta el modelo más elemental de todos los de gestión de inventario, y en él se basa la teoría clásica. Su objetivo es determinar la cantidad óptima a pedir, que sería el lote económico de pedido y a la vez responde las preguntas básicas: ¿**Qué** pedir? ¿**Cuánto** pedir? ¿**Cuándo** pedir? ¿**Cómo** pedir? (Cespón Castro y Auxiliadora Amador, 2003).

Supuestos básicos:

1. Solo se considera el costo de preparación del pedido y el costo de inventario.
2. La demanda de productos es constante, recurrente y conocida.
3. El plazo de entrega también es constante e inmediato.
4. Los pedidos se solicitan cada intervalo constante de tiempo.
5. No existirá ruptura de stock.

El perfil del inventario para este caso se muestra en la Figura 1.4, donde se puede observar el cumplimiento de los mencionados supuestos. Como se puede apreciar este modelo es para cuando la demanda es constante o determinístico, es un modelo ideal, pues para las organizaciones en la actualidad al ser muy difícil conocer con precisión cuál será su demanda, no es recomendable utilizarlo ya que se aparta de la realidad,

impidiendo la veracidad de los resultados.

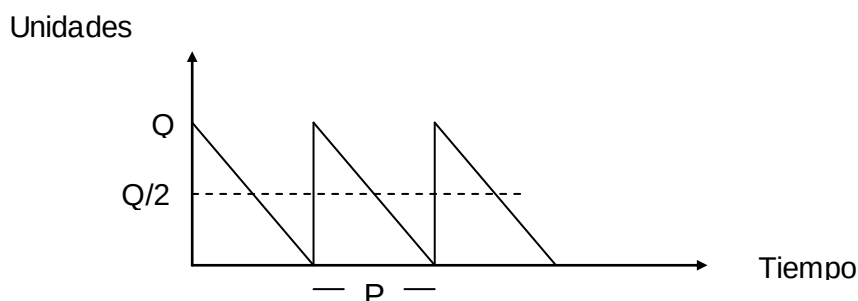


Figura 1.4: Modelo EOQ. **Fuente:** Cespón Castro (2003)

La fórmula (1.1) constituye la base del mencionado modelo, pudiéndose obtener a partir del cálculo del tamaño del lote que hace mínima la función de costo.

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}} \quad (1.1)$$

Donde:

Q: Tamaño económico del pedido, en unidades /orden

S: Costo de preparación del pedido, en unidades monetarias

D: Demanda del producto, en unidades / unidad de tiempo

i: Tasa de inventario referida al mismo periodo de tiempo que la demanda

C: Costo de producción o de compra, en dependencia del pedido realizado

P: Frecuencia de suministro, en unidades de tiempo

H: Costo de inventario, en unidades monetarias / unidad de tiempo - unidad

Q / 2: Inventario promedio, en unidades

Otras expresiones de cálculo relacionadas con parámetros del modelo EOQ son:

$$H = i * C \quad (1.2)$$

$$P = \frac{Q}{D} \quad (1.3)$$

$$CP = \frac{D}{Q} \quad (1.4)$$

$$CT = \frac{Q}{2} * H + \frac{D}{Q} * S \quad (1.5)$$

donde:

H: Costo de inventario, en unidades monetarias / unidad – unidad de tiempo

P: Frecuencia en la solicitud de pedidos, en unidades de tiempo

CP: Cantidad de pedidos a realizar en el período considerado

CT: Costo total, en unidades monetarias.

1.6.2 Sistema de revisión continua o sistema de cantidad fija o sistema Q

En este modelo, dada cierta cantidad (punto de reorden) de un producto en inventario, se solicita el pedido de una cantidad fija de dicho producto, aunque el tiempo entre un pedido y otro pasa a ser variable siendo esta la característica principal de este sistema: cantidad fija y frecuencia fija.

Es conveniente utilizar este sistema cuando se trata de productos o materiales fáciles de contabilizar; de costo elevado que quieren un estricto control, la variedad de surtidos es pequeña y cuando existe cercanía con el proveedor o cliente.

Este modelo se puede gestionar teniendo en cuenta las cuatro combinaciones en correspondencia con la aleatoriedad o el valor constante de la demanda y el plazo de entrega (Cespón Castro y Auxiliadora Amador, 2003).

1. Considerar la demanda y el plazo de entrega constantes

2. Considerar el plazo de entrega aleatorio y la demanda constante
3. Considerar la demanda aleatoria y el plazo de entrega constante
4. Considerar aleatorios tanto la demanda como el plazo de entrega

Su patrón de comportamiento está representado en la Figura 1.5, donde:

Q: Cantidad Solicitada.

L: Plazo de entrega.

R: Punto de Pedido o de Reorden.

S': Stock de seguridad.

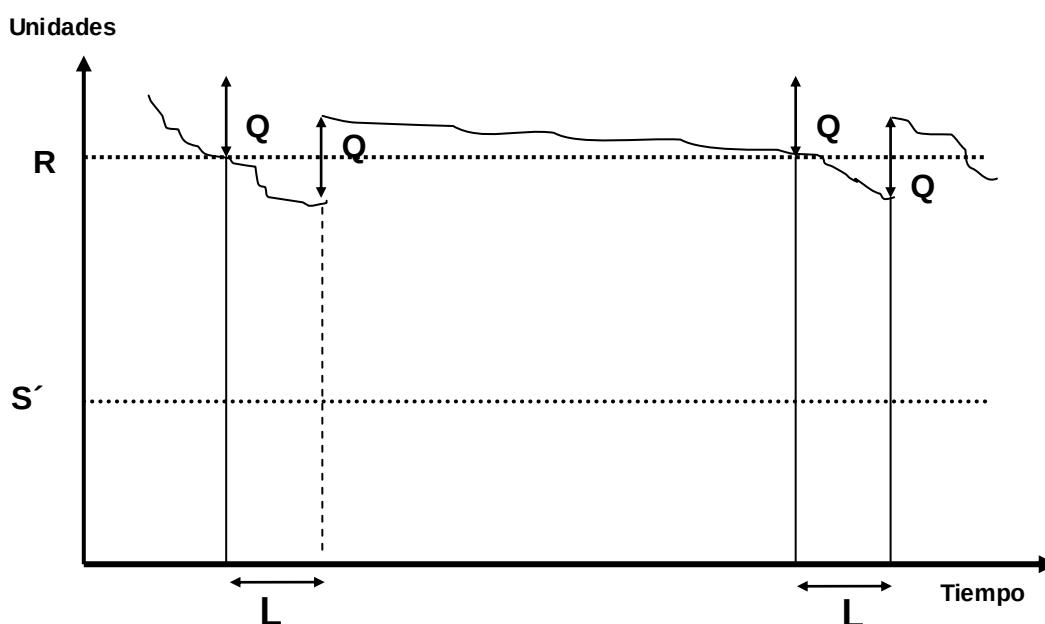


Figura 1.5: Sistema Q **Fuente:** Cespón Castro (2003)

Generalmente son cuatro las situaciones que pueden presentarse con el Sistema de Revisión Continua, estas son:

1. Considerar la demanda y el plazo de entrega constantes
2. Considerar el plazo de entrega aleatorio y la demanda constante

3. Considerar la demanda aleatoria y el plazo de entrega constante
4. Considerar aleatorios tanto la demanda como el plazo de entrega

Procedimiento para el diseño del Sistema de Revisión Continua, cuando el plazo de entrega es constante y la demanda aleatoria.

1. Determinación del tamaño óptimo del lote (Q).
2. Determinación del stock de seguridad (S').

$$S' = Z * \Gamma' \quad (1.6)$$

$$\Gamma' = \sqrt{L} * \Gamma \quad (1.7)$$

Donde:

Z: Percentil de la distribución normal, obtenido para el nivel de servicio fijado.

Γ' : Desviación estándar en el plazo L.

Γ : Desviación estándar de la demanda, referidas a las mismas unidades que el plazo

L: Plazo de entrega.

3. Determinación del punto de reorden (R).

$$R = M' + S' \quad (1.8)$$

Donde:

M' : Demanda promedio en el intervalo L.

4. Administración del sistema a partir de los parámetros calculados.

Se procede a solicitar una cantidad “Q” cada vez que el inventario llega al punto de reorden “R”, debiéndose estar atentos a los cambios de demanda, pues una variación muy pronunciada puede implicar que el sistema tenga que ser rediseñado.

1.6.3 Sistema de Revisión Periódica o de Frecuencia Fija o Sistema P

Conocido también como sistema de frecuencia fija o sistema “P”, se caracteriza porque en el mismo la frecuencia de suministro se mantiene fija, mientras que la

cantidad solicitada en cada pedido, constituye una magnitud variable. Figura 1.6. Cuando se administra el inventario utilizando un sistema de este tipo, se verifica la posición del inventario a intervalos fijos de tiempo y se realiza un pedido por la diferencia entre el nivel de inventario que se tiene en el momento de la revisión y el nivel máximo de reabastecimiento.

Este modelo puede ser aplicado cuando estamos ante unos productos muy difíciles de contabilizar, de costos reducidos que no requieren de un control estricto, cuando en una misma solicitud se incluyen más de un pedido y cuando existe lejanía con los proveedores (Cespón Castro y Auxiliadora Amador, 2003).

Donde: Q_i : Cantidad solicitada.

T : Inventario objetivo.

L : Plazo de entrega.

S' : Stock de seguridad.

P : Frecuencia de revisión.

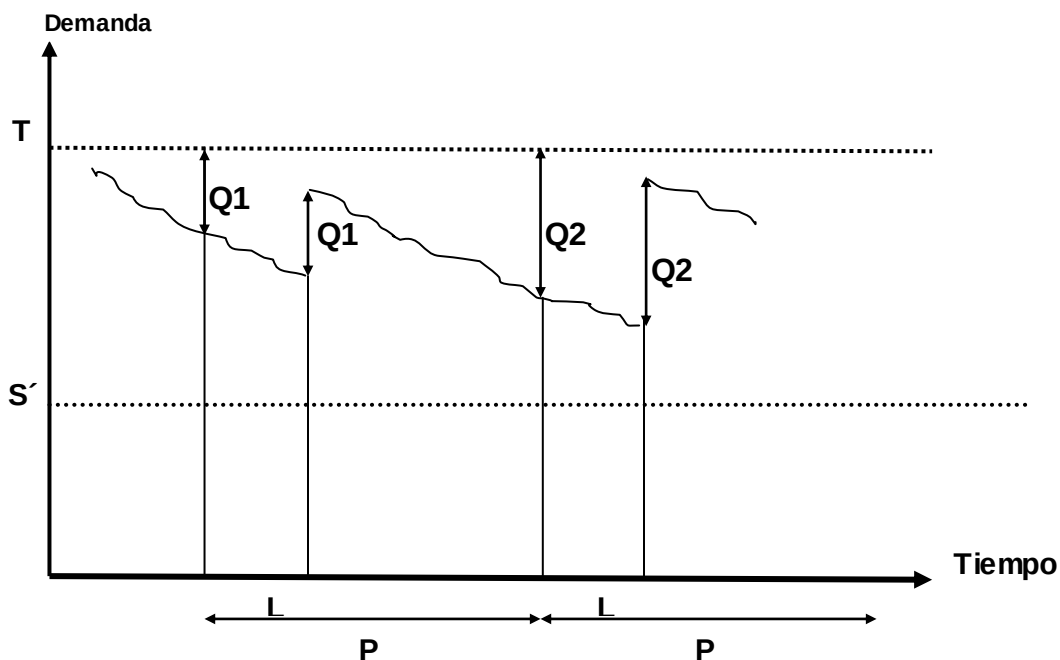


Figura 1.6: Sistema P **Fuente:** Cespón Castro (2003)

Procedimiento de aplicación del Sistema de Revisión Periódica con plazo de entrega constante y demanda aleatoria.

1. Determinación del intervalo periódico de revisión.

$$P = \sqrt{\frac{2 * S}{D * H}} \quad (1.9)$$

Donde:

S: Costo de preparación del pedido, en unidades monetarias

D: Demanda del producto, en unidades / unidad de tiempo

P: Frecuencia de suministro, en unidades de tiempo

H: Costo de inventario, en unidades monetarias / unidad de tiempo – unidad

2. Determinación del stock de seguridad (S').

$$S' = Z * \sigma'$$

$$\sigma' = \sigma * \sqrt{P + L} \quad (1.10)$$

Donde:

Z: Percentil para el nivel de servicio fijado. σ' : Desviación estándar en el plazo P+L.

σ : Desviación estándar de la demanda referida al plazo P+L.

3. Determinación del inventario objetivo (T).

$$T = M' + S' \quad (1.11)$$

$$M' = d \times (P + L) \quad (1.12)$$

M': Demanda promedio del inventario en el intervalo P+L.

d: Demanda promedio diaria.

4. Cálculo de la cantidad a solicitar (Q).

$$Q = T - q \quad (1.13)$$

q: Cantidad disponible en el momento de la revisión.

5. Administración y corrección del sistema.

Se procede a gestionar el inventario con los parámetros calculados en el diseño. Al igual que en el Sistema de Revisión Continua, estos parámetros de diseño son corregidos para fines prácticos, atendiendo a las características específicas de las organizaciones.

De forma general se deben tener presente ciertos elementos para establecer la gestión de aprovisionamiento:

1. La cantidad actual en inventario y que se encuentra disponible.
2. El stock de seguridad.
3. Análisis del consumo de materiales.
4. Plazo de entrega del proveedor.
5. Beneficios financieros por descuentos obtenidos por gestiones comerciales.

1.6.4 Sistema Min – Max

Constituye un híbrido de los Sistemas de Revisión Continua y Revisión Periódica, al utilizar algunos de sus parámetros. Por su sencillez y efectividad es uno de los más empleados en la práctica, además de que utiliza los criterios del punto de reorden (R) e inventario objetivo (T).

Procedimiento de aplicación del Sistema Min – Máx.

1. Determinar el Tamaño de lote óptimo (Q^*).

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times S \times D}{H}} \quad H = i \times c$$

Donde:

Q^* : Lote óptimo. D: Demanda anual del artículo.

S: Costo de preparación del pedido, en unidades monetarias.

H: Costo de inventario, en unidades monetarias / unidad de tiempo – unidad.

i: Tasa de inventario referido al mismo período de tiempo de la demanda.

c: Costo de producción o de compra, en dependencia del pedido realizado.

2. Determinar el stock de seguridad (S').

$$S' = Z * \Gamma'$$

$$\Gamma' = \sqrt{L} * \Gamma$$

Donde:

Z: Percentil de la distribución normal, obtenido para el nivel de servicio fijado.

Γ' : Desviación estándar en el plazo L.

Γ : Desviación estándar de la demanda, referidas a las mismas unidades que el plazo

L: Plazo de entrega.

3. Determinar del punto de reorden (R).

$$R = M' + S'$$

$$M' = d \times L \quad (1.14)$$

Donde:

M' : Demanda promedio en el intervalo L.

d: Demanda promedio diaria.

4. Determinar el inventario objetivo o máximo (T).

$$T = Q^* + R \quad (1.15)$$

$$Q = T - q \quad (1.16)$$

$$Q = Q^* + (R - q) \quad (1.17)$$

Donde:

Q: Cantidad a solicitar.

q: Cantidad disponible en el momento de la revisión.

1.6.5 Sistema para Múltiples Artículos

Este sistema se aplica tantas veces como materiales existan, permite determinar las cantidades a solicitar para varios insumos conjuntamente, cuando existen restricciones de recursos.

Normalmente en la función de compras, los recursos que con mayor frecuencia se convierten en restricciones son:

- El presupuesto disponible para las compras.
- El espacio disponible en el almacén para las cantidades que serán compradas de los diferentes materiales.

Procedimiento de aplicación del Sistema para Múltiples Artículos:

1. Resolver el problema no restringido.
2. Verificar si se satisface la restricción del recurso (presupuesto o espacio).
3. Si la restricción no se satisface, calcular los multiplicadores de Lagrange.
4. Calcular los valores del multiplicador y las cantidades a comprar, sustituyendo en la restricción.
5. Verificar si los nuevos valores obtenidos satisfacen la restricción de recursos.

1.6.6 Sistemas de inventarios utilizados en Cuba

En la economía de hoy día, el manejo de inventarios ha llegado a la cumbre de los problemas de la administración de empresas debido a que es un componente fundamental de la productividad. Si se mantienen inventarios demasiado altos, el costo podría llevar a una empresa a tener problemas de liquidez financiera. Por otro lado, si se mantiene un nivel insuficiente de inventario, podría no atenderse a los clientes de forma satisfactoria, lo cual traería como consecuencia reducción de ganancias y pérdida de mercado (Sánchez, 2006).

Por lo que se puede apreciar que llevar inventarios sanos garantizará a cualquier empresa e industria una mayor confiabilidad a la hora de mover los productos dentro del almacén.

En Cuba existen Sistemas de Gestión de Inventarios, entre ellos se tienen: El Sistema de Inventario del Patrimonio Cultural y Natural (SIP), como su nombre lo indica fue creado con fines patrimoniales como: el registro, el control y la conservación de los mismos. El Sistema Informatizado para el Procesamiento del Inventario Forestal (INVENFOR 1.0), realizado con el fin de registrar y procesar los datos obtenidos del inventario forestal en función de estimar los parámetros gasométricos de los Rodales de forma tal que tribute a una planificación del manejo forestal más eficiente. Otros ejemplos de sistemas son: DRIM, FONDUS, SI e IHMM 2000 de la empresa GET (Grupo de Electrónica para el Turismo), este último con el objetivo de usarse en las instalaciones hoteleras.

En los momentos actuales con el objetivo de desarrollar sistemas de gestión de inventarios que le permita a este, ser escalable, seguro, portable e integrable con otros sistemas de gestión empresarial se trabaja en la Arquitectura de Software Orientada a Servicios (Alvez, et al., 2006).

1.7 Conclusiones Parciales

Luego de un análisis de la bibliografía que sustenta como base el desarrollo de la presente investigación se puede concluir que:

1. En la literatura científica existe una amplia base conceptual sobre procedimientos para seleccionar sistemas de gestión de inventario que pueden garantizar la formulación de un procedimiento acorde a las particularidades de la Empresa DIVEP Villa Clara.
2. Existe un grupo de productos en los inventarios que representan la mayor parte del valor del mismo, por lo que estos pueden ser clasificados por el método ABC atendiendo a su valor total para actuar sobre ellos.

3. Existen varios sistemas de gestión de inventario, que en esencia, todos persiguen los mismos objetivos: minimizar los costos totales por este concepto y mejorar el servicio al cliente.

CAPÍTULO 2: Procedimiento para el mejoramiento del Sistema de Gestión de Inventario

2.1 Introducción

En el presente capítulo, partiendo del análisis y estudio del marco teórico referencial de la investigación y de las conclusiones expuestas, se impone la necesidad de dominar y conocer los aspectos necesarios para dar cumplimiento a los objetivos propuestos y dar solución al problema científico expuesto en el presente trabajo. Además de seleccionar el procedimiento para el mejoramiento del Sistema Gestión de Inventario en la entidad objeto de estudio, acorde a las condiciones actuales de la misma.

2.2 Determinación de las necesidades de un sistema de mejoramiento de un Sistema Gestión de Inventarios

En la empresa DIVEP Villa Clara dentro de su objeto social se encuentra la comercialización de inventario de automoción destinados al sector estatal. A partir de la aplicación de distintos instrumentos de investigación en el punto de Venta Ferretería y taller automotriz se arribaron a los siguientes resultados.

Resultados de la observación

Permitió apreciar que existen insatisfacción en los clientes por falta de disponibilidad de los productos solicitados, también se observó que en almacén no existe el producto, las inspecciones al inventario son engorrosas porque parten de un listado que contiene todos los codificadores de productos

Entrevista al Director Comercial

Dicha entrevista arrojó los siguientes resultados:

Se ha reducido el número de importaciones por el país como estrategia, las principales importaciones se han dirigido a las empresas productoras para asegurar los insumos necesarios en el país. Producto al recrudecimiento del bloqueo impide que los abastecimientos sean estables, solo se pueden adquirir los que tenga el proveedor que nos abastece en disponibilidad.

Partiendo de todos los instrumentos aplicados se pudo diagnosticar:

- 1- Que no hay en existencia en el momento deseado que el inventario este en el mercado.
- 2- El proveedor no garantiza estabilidad de algunos suministros,
- 3- Las solicitudes de productos para el almacén se realiza sobre la base de la experiencia.
- 4- No se analiza el comportamiento de las entradas y las salidas de los productos sobre la base de algún indicador, como por ejemplo:
 - Lote económico.
 - Ciclo total de inventario.
 - Demanda promedio en un tiempo dado.
 - Desviación de la demanda promedio

2.3 Procedimiento para el mejoramiento del Sistema de Gestión de Inventario (SGI)

Luego de haberse realizado un análisis de la bibliografía científica y consultada datos de las compras y las ventas, se impone la necesidad de perfeccionar la forma en que se gestiona el inventario en los momentos actuales, logrando de esta manera mejorar la eficiencia de la organización y el mejoramiento del servicio al cliente. Es por eso que en el presente capítulo, dando cumplimiento a los objetivos específicos de la investigación, se seleccionó el procedimiento propuesto en el trabajo de diploma de González Ruiz de Villa (2009), el cual fue modificado a fin de mejorar la gestión de inventarios en el almacén de ferretería, ver Figura 2.1. El procedimiento incluye elementos claves para el análisis de un SGI como son: la selección de la unidad objeto de estudio, el diagnóstico de la gestión de inventarios en ésta (cómo se realiza actualmente esta actividad en la organización), la selección de el o los almacenes que se analizarán, la recogida de los datos e información necesaria en la empresa y la respectiva organización de dicha información, clasificación del inventario y de los

artículos en el inventario. Además el procedimiento contempla pasos como la selección y aplicación de modelos de inventario y el control del inventario con la necesaria retroalimentación y el análisis financiero cumpliendo de esta forma con el principio de mejora continua.

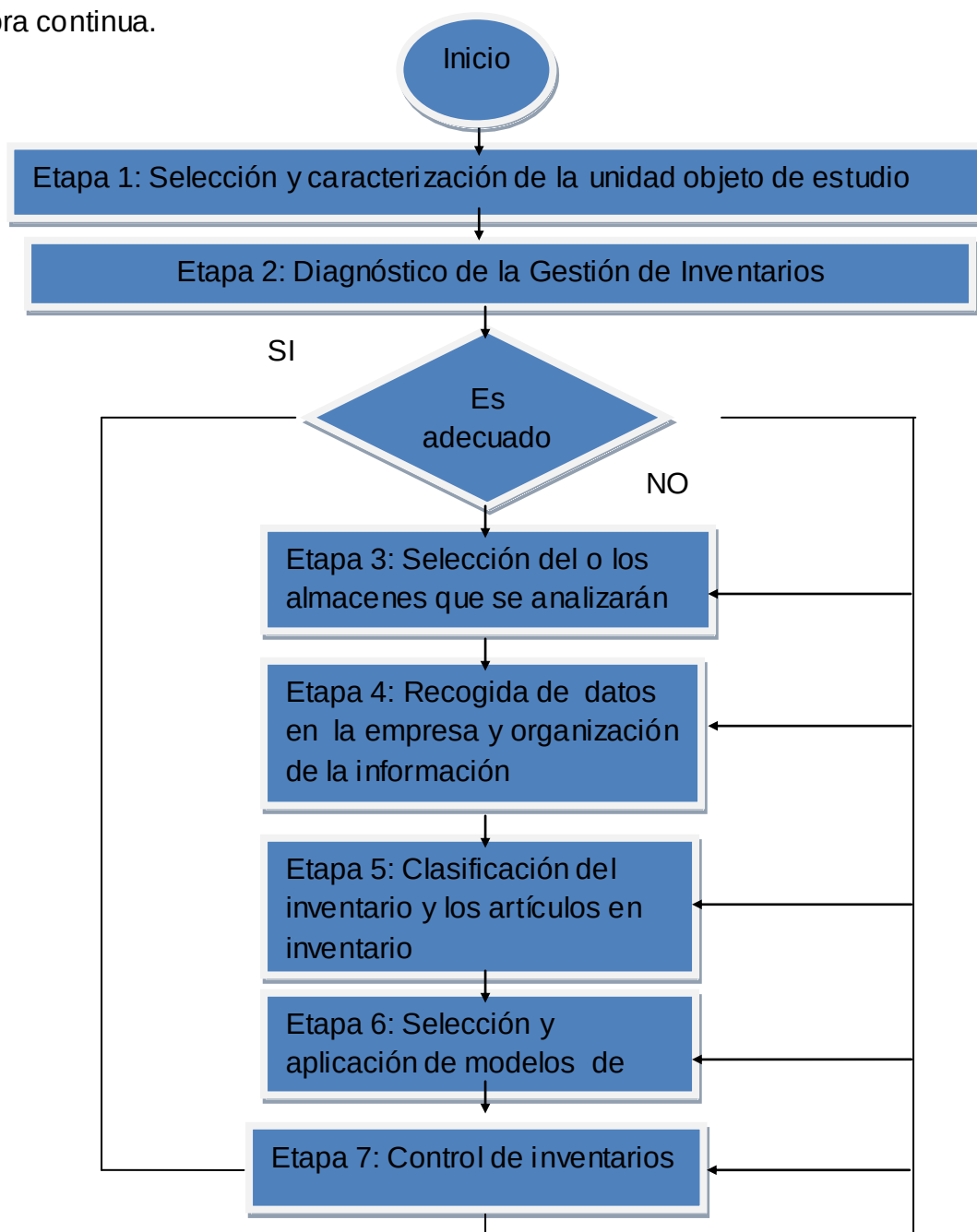


Figura 2.1: Procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventario.

Fuente: González Ruiz de Villa y Domínguez Martínez (2009).

2.3.1 Selección y caracterización de la unidad objeto de estudio

La correcta selección de la unidad objeto de estudio es de gran importancia a la hora de realizar cualquier investigación, esta puede ser por necesidad de la empresa para tratar de mejorar sus índices económicos como son: disminuir sus costos, eliminar los inventarios innecesarios, mejorar el servicio al cliente, aumentar la competencia, entre otros aspectos que también son de importancia. En cuanto a la caracterización de la unidad objeto de estudio, resulta beneficioso tener un conocimiento más amplio de los aspectos que contiene la unidad para lograr una mayor integración.

Los elementos más importantes que deben ser estudiados son los siguientes:

Factores Externos:

- Principales clientes.
- Principales proveedores.
- Impacto ambiental de la organización.

Factores Internos:

- Ubicación de la empresa.
- Objeto social.
- Misión.
- Visión.
- Estructura organizativa.
- Funcionamiento actual.

Es conveniente destacar que los elementos antes mencionados no constituyen un patrón rígido, pues en cada caso concreto pudieran agregarse aquellos que se consideren imprescindibles para lograr un mejor conocimiento de la organización. De ahí que este paso no es obligatorio, si las personas que realizan o aplican el procedimiento poseen un conocimiento profundo del funcionamiento de la unidad.

Cuando no se posee este conocimiento se hace necesario conocer algunos elementos para lograr una mayor integración.

Teniendo en cuenta la incidencia de los factores tanto externos como internos que ha identificado la empresa para su desempeño en el escenario actual, con el fin de identificar si existen problemas con los inventarios que puedan estar comprometiendo el cumplimiento de los objetivos trazados. Si la respuesta es positiva se continúa aplicando los siguientes pasos del procedimiento y si es negativa no es objetiva la realización de la investigación.

2.3.2 Diagnóstico de la gestión de inventarios

Una vez plasmadas las características de la unidad para un mejor entendimiento de la misma, se procede a analizar la gestión de inventarios. Se investigará la necesidad de diseñar un sistema de gestión de inventarios; en caso de que exista un sistema, comprobar si este es el correcto, esto se hace aplicando el paso de control. En este análisis se plantearán aspectos negativos y positivos, además de determinar las debilidades y fortalezas que presenta la organización con relación a la gestión de sus inventarios. Para esto se utilizan técnicas como entrevistas, revisión de documentos y la observación.

Según Ortiz Torres (2004) algunos de los principales factores internos y externos que deben ser tenidos en cuenta durante la etapa de diagnóstico, dada su incidencia directa en el desempeño de la función de aprovisionamiento dentro de la organización, son los siguientes:

Posibilidad real de proyectar las demandas a partir de los registros de datos históricos.

- Capacidad de almacenamiento y condiciones de los almacenes.
- Principales clientes.
- Principales proveedores, relación con ellos y estabilidad de las fuentes de suministros.

- Disponibilidad de recursos financieros para realizar la gestión de aprovisionamiento.
- Disposiciones de organismos superiores, en relación con el aprovisionamiento de los productos objeto de inventario.
- El sistema de control de inventario, destacando sus aspectos positivos y negativos.

Además se pueden incluir para decidir si es adecuado o no el sistema que presenta la organización los indicadores siguientes (Cespón Castro y Auxiliadora Amador, 2003):

- Cumplimiento con los plazos de entrega.
- Disponibilidad del producto.

Los que caracterizan la respuesta del sistema logístico en cuanto a cantidad de artículos a entregar, valoran la respuesta en cuanto a diversidad y caracterizan la flexibilidad de dicho sistema.

2.3.3 Selección del o los almacenes que se analizarán

Este paso se hace necesario cuando existe más de un almacén y no se aplica el procedimiento en todos los almacenes existentes. Es preciso detallar si un almacén posee las características necesarias para la realización de la investigación o si es favorable seleccionar más de uno. Entonces se debe escoger el o los almacenes con los que se trabajarán.

Para la presente investigación la importancia de este paso está dada al existir un almacén en la organización objeto de estudio, por ello la entidad trabaja a partir de Programas de diversas características; entonces es de interés gestionar correctamente los recursos de cada programa, aún cuando exista un solo almacén.

2.3.4 Recogida de los datos en la empresa y organización de la información

Luego de haber definido el o los almacenes que se analizaran, se procede a la recogida y organización de los datos necesarios en la empresa; con ese fin se solicitan

los informes de demanda si existen o de ventas mensuales, unidad de medida de cada producto y su precio o costo de producción o compra (si la transportación no se realiza por la empresa), además se realizan entrevistas a especialistas de la empresa y revisión de documentos. Para organizar la información y comenzar el procesamiento de la misma se utilizará el tabulador electrónico Microsoft Excel.

En este paso también se clasificará la demanda para determinar las cantidades y la frecuencia con la cual es demandado cada producto, de esta forma se orienta el estudio en función de las necesidades de los clientes.

Es importante señalar que mientras mayor sea la cantidad de datos recopilados, mejor calidad y veracidad tendrán los resultados obtenidos.

2.3.5 Clasificación del inventario y de los artículos en el inventario

Los inventarios se pueden clasificar de diferentes puntos de vistas o criterios lo que permite determinar las características de cada uno de los productos en inventario y seleccionar el modelo de inventario más adecuado según los criterios siguientes:

Según su naturaleza: De materias primas y materiales, de productos en proceso y de productos terminados.

Según su velocidad de rotación: En inventario corriente, inventario de lento movimiento, inventario ocioso e inventario obsoleto.

Según su nivel de acceso: En inventario estratégico, inventarios intocables e inventario de reserva estatal.

Según posición en el proceso logístico: En inventario en tránsito e inventario en existencia.

Según su funcionalidad: En inventario normal, inventario disponible e inventario de seguridad.

Un aspecto importante para el análisis y la gestión de inventario es determinar que artículos representan la mayor parte del valor del mismo, midiéndose su uso en dinero y si justifican su consecuente inmovilización monetaria. El método ABC (regla del 80/20

o Diagrama de Pareto) es una herramienta que permite visualizar esta relación y determinar, en forma simple, cuales artículos son de mayor valor, optimizando así la gestión de los recursos de inventario y permitiendo tomar decisiones más eficientes. Este criterio está basado en el costo total contra demanda. Generalmente sucede que, mientras que el restante 20% del total de los artículos representan un 80% del valor de inventario, mientras que el restante 80% del total de los artículos en inventario, alcanza el 20% del valor del inventario total. Con la clasificación de los productos por este criterio, se facilitará la selección del sistema de inventario, donde el objetivo es implementar un sistema de manera que se determine que productos deben ser controlados por uno u otro sistema de gestión, además se deben tener en cuenta otros aspectos como su grado de importancia o criticidad para el proceso.

Al efecto se definen varios grupos de artículos según su importancia para poder trazar estrategias diferenciadas que faciliten una gestión eficiente del inventario:

Artículos A: Son los más importantes para la empresa.

Artículos B: Tienen una importancia media o moderada para la empresa.

Artículos C: Son los de menor importancia para la empresa.

De esta manera, se proyecta una política de inventario para cada nivel, resaltando los artículos de mayor importancia A, en los cuales se empleará mayor esfuerzo y costo para su gestión, por ende mayor control; los artículos B necesitan un control intermedio y los C un control mínimo.

Los materiales del grupo A, por ser menor su cantidad pero al mismo tiempo los más representativos en cuanto al costo, requieren sistemas de administración de inventarios más rigurosos y de menor cantidad de existencias como los Sistemas de Revisión Continua y Min-Máx.

Los materiales de los grupos B y C, cuya cantidad es mayor pero menos importante en costos, pueden tener sistemas de administración menos rigurosos y que manejen mayor cantidad de existencias, como los Sistemas de Revisión Periódica y los Sistemas para Múltiples Artículos.

2.3.6 Selección y aplicación de modelos de inventario

Para cada artículo se determinarán los parámetros en correspondencia del modelo o sistema de gestión de inventario que se utilice. Los parámetros generales son los que se presentan a continuación, de ellos se utilizarán los apropiados a cada SGI.

- Demanda del producto.
- Tasa de inventario (el % que representa el costo por mantener en inventario de el total de los costos).
- Plazo de entrega.
- Costo de mantener inventario.
- Costo de preparación del pedido.
- Costo de producción o de compra.
- Cantidad a pedir.
- Punto de pedido o de reorden (según el sistema).
- Período de reorden (según el sistema).
- Inventario de seguridad (según el sistema).
- Excedentes y faltantes

De acuerdo a las características de cada grupo de productos, se va a determinar qué modelos utilizar en cada caso de forma que se solucione el problema planteado. A partir del Método ABC se han establecido 3 grupos y en función de ello se ha hecho una propuesta de los modelos a utilizar en cada caso.

Para los productos del grupo A se propone aplicar sistemas como los de Revisión Continua. Ver (Anexo 2) o Min-Máx. Ver (Anexo 4), debido a que son los más importantes en cuanto al costo, aunque se necesita menor cantidad de productos en inventario, demandan un sistema de administración de inventarios más estricto y requieren un máximo control.

En el caso de los artículos de los grupos B y C, los cuales son mayores en cuantía que los del grupo A, pero poseen menor importancia en cuanto al costo; pueden aplicarse sistemas de Revisión Periódica. Ver (Anexo 3) o para Múltiples Artículos, los cuales son menos estrictos y operan mayor cuantía de productos.

2.3.7 Control de inventario

Esta es una etapa fundamental, ya que constituye una retroalimentación que abarca todas las etapas del procedimiento. Posibilitando detectar circunstancias no deseadas, corregir las variaciones que puedan presentarse en el entorno, a fin de realizar ajustes para el funcionamiento adecuado del sistema. Existen indicadores que permiten determinar el correcto funcionamiento de dicho sistema, estos son:

- Rotación de los inventarios: No es más que dividir las ventas entre el inventario promedio.
- Los desechos: Está dado por el por ciento de productos que se desechan.
- Ruptura de stock.
- Los faltantes: Está dado por los productos que son necesarios y no se encuentran en inventario.
- Servicio al cliente: No es más que dividir los clientes satisfechos entre la cantidad de clientes.
- Análisis de la demanda: Realización de un análisis comparativo de la demanda actual con respecto a un periodo base, para observar las posibles desviaciones de esta.

2.4 Conclusiones parciales

Una vez concluido este capítulo, se llegó a la conclusión siguiente:

1. El procedimiento seleccionado, a través del cual se tratará de lograr una disminución en los costos de los inventarios y mejorar el servicio al cliente.

2. Con la definición de dicho procedimiento se puede poner en práctica y darle solución al problema científico presentado, de realizar el mismo para el diseño del sistema de gestión de inventario.
3. El procedimiento propuesto constituye una herramienta metodológica que contribuirá a la eliminación de la brecha existente en la gestión de los inventarios de la empresa DIVEP Villa Clara específicamente en el almacén de ferretería.

CAPÍTULO 3: Aplicación del procedimiento general seleccionado para el mejoramiento del sistema de gestión de inventarios Punto de Venta Ferretería de la empresa DIVEP VC

3.1 Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo aplicar el procedimiento seleccionado, el cual será aplicado en el almacén pertenece al Punto de Venta Ferretería de la Empresa DIVEP VC, ubicado en Carretera Sub-Planta. Zona Industrial Km 11/2. S.C. VC en l línea de rodamientos donde se realizará el mejoramiento del sistema de gestión de inventario.

3.2 Generalidades de la Empresa DIVEP VC

La Empresa Comercializadora DIVEP VILLA CLARA, forma parte del Grupo Estatal Corporativo Comercializador del SIME(DIVEP), el cual fue creado por la Resolución No. 173 de fecha 21 de agosto del 2006 por el Ministerio de la Industria Sidero - Mecánica, la empresa es vanguardia en la comercialización de productos tanto en moneda nacional como en peso convertible, ofreciendo a sus clientes productos con la debida calidad y satisfacción de sus requerimientos para cumplir con el principio de llegar a ser una empresa de éxito.

Desde el 2006 se encuentra en el proceso de perfeccionamiento empresarial sustentado por el Acuerdo 4318 del Consejo Ejecutivo del Consejo de Ministros del 18 de febrero del 2010. Se encuentra ubicada geográficamente en la ciudad de Santa Clara, específicamente en la carretera Sub planta y Circunvalación Km. 1 Zona Industrial de la provincia Villa Clara y cuenta con representación en los municipios de Caibarién y Placetas con un punto de venta en cada uno, para la ejecución de la comercialización de sus productos y servicios, dispone de cuatro Unidades Empresariales de Base, dos dedicadas a la gestión de compra, una a la de Venta y una a la actividad Técnica y de Servicios:

- UEB Compras.
- UEB Comercializadora Nacional.

- UEB Ventas.

Punto de Venta Santa Clara 1.

- Punto de Venta Santa Clara 2.
- Punto de Venta Ferretería.
- Punto de Ventas El Cayo.
- Punto de Ventas Sur.

- UEB Técnica y de Servicios

- Taller Automotor.
- Taller Electrodoméstico.

La organización tiene como objeto social amparado por la Resolución No. 173 – 2006 del Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica las siguientes razones:

- Comercializar de forma mayorista partes, piezas, componentes, agregados, accesorios automotores y equipos de transporte ligero y pesado, agrícola y de la construcción, en pesos cubanos y pesos convertibles, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- Comercializar de forma mayorista partes, piezas, componentes, accesorios y equipos asociados al sector industrial y bienes de consumo, así como las producciones de las empresas de la Industria Sidero-Mecánica y las generadas por la industria nacional que demanden la capacidad de distribución de su red de ventas, en pesos cubanos y pesos convertibles, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- Ofrecer servicios de postventa (instalación, montaje, puesta en marcha), garantía y reacondicionamiento de las producciones comercializadas, en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Prestar servicios de distribución de mercancías que comercializa, en pesos cubanos.

- Brindar servicios técnicos especializados de reparación y mantenimiento en la esfera automotriz tanto a vehículos como a sus agregados, en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Brindar servicios de suministros e ingeniería dirigidos a programas de inversión en correspondencia con su nomenclatura comercial, en pesos cubanos.
- Prestar servicios de mantenimiento a equipos y productos que comercializan, para inmuebles comerciales e industriales, en pesos cubanos.
- Brindar servicios de proyectos especializados a los productos y equipos que comercializan, asociados a programas de inversión y mantenimiento de sus clientes, en pesos cubanos.
- Prestar servicios de alimentación a los trabajadores del sistema empresarial del Grupo DIVEP, en pesos cubanos, cobrándole a las entidades el per cápita en pesos convertibles aprobado.
- Prestar servicios de comedor-cafetería a los trabajadores de la Empresa en pesos cubanos.
- Prestar servicios de transportación de personal a los trabajadores en pesos cubanos.

Entre las principales fuentes de suministro se encuentra la industria Nacional, prioritariamente la industria del SIME.

Los principales clientes de la empresa se pueden apreciar en la **Tabla 2.1:**

Tabla 2.1: Principales clientes de la Empresa Comercializadora DIVEP

Descripción	Código del cliente
EMP.COMB.PROD.METALICAS (COMETAL)	10302657
'EMPRESA CENTRAL DE EQUIPOS C.HABANA	12602861
'EMP.CONSTRUCTORA DE OBRAS ARQUITECTURA	12604198

1 V.C

'DIVEP LAS TUNAS	10305470
DIVEP SIME MATANZAS.	10305451
'EMP.CONSTRUCTORA DE OBRAS DE ARQUITECTURA #44 V.C.	12612198
'EMPRESA DE PROD. SERV. MECANICOS 9 DE ABRIL	10812792
'EMP HERRAMENTALES "MIQUEL SAAVEDRA"	10302594
'EMPRESA MATERIALES D\L CONSTRUCCION V.C	12603889
'EMPRESA COMERCIALIZADORA Y EXPORTADORA DIVEP	10312869
'CENTRO NACIONAL D\INVES. CIENTIFICAS	22306784
'EMP.CONST.OBRAS INGENIERIA 25 V.C	12604199
'EMP PRODUCTOS LACTEOS ESCAMBRAY	11001601
'EMP. CONSTRUCTORA DE OBRAS LA LISA	27213307

Fuente: [elaboración propia]

La empresa para su desempeño utiliza como herramienta la Dirección por Objetivos, las principales características se describen a continuación.

La misión está definida como:

La comercialización de forma mayoristas de piezas, agregados y equipos destinados a la actividad automotriz, de la industria y los bienes de consumo; así como las producciones de las empresas de la Industria Sidero-Mecánica y las generadas por la industria nacional,

garantizando los servicios de posventa, garantía, reparación y mantenimiento de las producciones comercializadas, incluida la prestación de servicios de proyectos especializados asociados a dichas nomenclaturas.

La visión está definida como:

Es la organización comercializadora por excelencia del SIME, que en alianza con el sistema empresarial al que pertenece alcanza el liderazgo en los mercados de piezas, agregados y equipos de los sectores de la automoción, los bienes de consumo y la industria; ofreciendo un servicio integral a partir de garantizar la actividad de posventa, garantía, reparación y mantenimiento de las nomenclaturas que comercializa.

Valoración Estratégica

Fortalezas

1. Personal comercial muy estable, con especialización reconocida en la actividad automotriz, específicamente las líneas de transporte rusa.
2. Existencia de una adecuada infraestructura inmobiliaria, caracterizada por amplias capacidades de almacenamiento y para la exhibición, con una representación estratégica en distintos puntos de la capital provincial y en dos municipios, incluido la cayería norte de la Provincia.
3. Existencia de una adecuada infraestructura y tecnología para el desarrollo y consolidación de los servicios vinculados a la actividad automotriz y de electrodomésticos.
4. Contar con sistemas de estimulación salarial vinculado a los resultados de la empresa y con la aplicación del pago adicional por el Perfeccionamiento Empresarial.
5. Desarrollo de la informática y las comunicaciones, tecnología y personal.
6. Existencia de un sistema comercial efectivo, que consolida los inventarios a nivel de empresa.

7. Existencia de reservas de inventario que se consideran como fuentes para el plan.
8. Explotación de alianzas que proporcionan financiamiento para la gestión comercial, con Nueva Banca.
9. Insipiente explotación de un sitio WEB para el comercio electrónico.
10. Existe certificado un SIG, basado en la NC ISO 9001:2008 y la NC 18001: 2005.
11. Identidad reconocida por clientes y proveedores.
12. Amplia gama de nomenclatura de productos a comercializar.

Debilidades

1. Insuficiente formación de conocimientos específicos en el personal comercial, sobre nuevas líneas de productos, como: suministros para el transporte moderno, insumos de ferretería, insumos para la construcción, productos químicos, insumos de bienes de consumo.
2. Insuficiente conocimiento y desarrollo de la mercadotecnia, no existe un procedimiento para ejecutar y controlar la actividad.
3. No se explota la prestación de servicios de ingeniería y proyectos especializados a los productos destinados a los programas de inversión.
4. Capacitación no enfocada a transmitir por el personal comercial de mayor experiencia al personal en formación, los conocimientos específicos relativos a las nomenclaturas que se comercializan.
5. Las alianzas estratégicas con otras organizaciones son débiles, fundamentalmente con proveedores del SIME y otros productores nacionales.
6. Ciclos de operaciones muy altos.
7. Difícil situación financiera, unida a una escasa provisionalidad financiera.

No todas las áreas comerciales

Oportunidades

1. Existe una empresa importadora en el Grupo.
2. Desarrollo de la infraestructura hotelera en explotación en la cayería norte de la provincia.
3. Presencia en la provincia de producciones únicas en el país.
4. Posibilidad de establecer alianzas estratégicas con otras organizaciones, proveedores y clientes.
5. Concentración de la actividad inversionista en actividades como el sector energético, la industria farmacéutica, la industria del níquel, el turismo, y en obras de infraestructura.
6. Existencia de nichos de mercado no explotados.
7. Poca presencia de comercializadoras de nomenclaturas correspondientes a la ferretería en el territorio.
8. Intención del SIME de potenciar el cumplimiento de lo establecido en el objeto social relativo a ser DIVEP la red comercializadora por excelencia del SIME y otros productores nacionales.
9. Tendencia de los clientes a encontrar soluciones integrales.
10. Alta demanda de los productos que comercializa la empresa en el mercado.

3.3 Aplicación del procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventarios

Se selecciona para la investigación el almacén pertenece al Punto de Venta Ferretería de la Empresa DIVEP VC ya que es la encargada de garantizar los suministros, mantener control y hacer ofertas de los inventarios de productos; además organiza, dirige y controla el estado de los recursos asignados al resto de las unidades de la empresa.

3.3.1 Caracterización general del almacén de Ferretería

El almacén pertenece al Punto de Venta Ferretería de la Empresa DIVEP VC, ubicado en Carretera Sub-Planta. Zona Industrial Km 11/2. S.C. VC.

Principales características del almacén

Dimensiones del Almacén:

- Largo: 150 m
- Ancho: 43.60 m
- Alto: 13.0
- Puntal libre: 9.0 m
- Área útil: 4578 m²

Es un almacén clasificado atendiendo a su actividad de distribución como mayorista, en dependencia de las dimensiones es grande y es techado.

Medios de manipulación: 1 Montacargas, 5 carretillas manuales y 1 transpaleta.

Medios de almacenamiento: total de 1321, desglosado en Paletas de intercambio, paletas portuarias y estanterías.

El sistema de ventilación es el natural, a partir de contar con 29.3 m² de ventanas y 25 m² de puertas

El sistema de iluminación es combinado, natural y artificial, cuenta con tejas traslucidas y bombillos de mercurio y lámparas de 40 W

El estado constructivo es bueno

El método de control de ubicación que utilizamos es de acuerdo a tres criterios:

Por la asignación de ubicación a las mercancías: (Fila, Columna, Alojamiento)

- Ubicación Libre restringida por Agregados: Se asignan los artículos que van llegando, sin atender a ningún orden predeterminado, pero respetando el Agregado, lo que da la posibilidad de un mejor aprovechamiento del espacio.

Por el flujo de entradas/salidas:

- Método FIFO: El producto que primero entra en el Almacén es el primero que sale.

Por el aprovechamiento del espacio:

Almacenaje con pasillos: Las mercancías se disponen de forma que dejan un pasillo de separación, el cual es adecuado a los medios de manipulación que se utilizan y a lo establecido en las regulaciones vigentes al respecto.

1. El Almacén tiene áreas definidas para ubicar los productos, estas son:
 - Área de Recepción..... = Para los productos pendientes de inspección.
 - Área de Almacenamiento..... = Para los productos inspeccionados y aceptados.
 - Área de Mercancía Defectuosa...= Para los productos inspeccionados y rechazados
 - Área de Entrega o Despacho.... = Para los productos pendientes de entrega.
2. El almacenamiento de los productos, se realiza en los locales techados, previstos y de acuerdo con lo establecido en las Normas y Regulaciones vigentes, de forma que se impida su deterioro.
3. Solo se almacenan a la intemperie, aquellos productos que por sus características, lo permitan las indicaciones del fabricante o las normas vigentes y siempre que se hayan tomado las medidas necesarias para impedir que se dañe la integridad de los mismos.
4. Una vez almacenado el producto, se identifica con la Tarjeta de Estiba y se coloca en medios unitarizadores, estantes y/u otros medios, nunca directamente en el piso. Puede utilizarse además, una tarjeta o cartón atada al producto, para que no se ensucie y/o deteriore, la Tarjeta de Estiba.
5. Los nuevos productos se colocan detrás o debajo de los ya almacenados, de manera que permita una rotación adecuada de los mismos.

6. Garantizar, que los productos recibidos, conserven su envase o embalaje original, durante su almacenamiento. A falta de estos, que conserven la envoltura y los productos de conservación que traen de fábrica.
7. Cuando se realice el despacho de un producto, en cuyo envase haya varios del mismo tipo, se mantendrán en dicho envase, el resto de los productos no despachados.
8. Los productos almacenados se inspeccionan de forma ordinaria a través de un 10% mensual y de un Inventario General anual como mínimo, de manera tal, que permita conocer el estado técnico en que se encuentran y actuar en consecuencia.
9. Cuando se detecten productos que no cumplen con los parámetros iniciales de calidad, se procede según lo establecido en la Instrucción *I-07.01/“Control de la mercancía defectuosa”*.
- 10.El almacenamiento se realizará sobre una superficie plana, sólida, seca y limpia. Serán colocadas en áreas marcadas mediante líneas o delimitaciones. La inclinación del piso no podrá ser mayor de 3 mm por metro.
- 11.No se almacenará embalaje alguno, apoyado sobre las columnas interiores del Almacén.
- 12.El almacenamiento se efectuará de forma tal que no interfiera con la adecuada distribución de la luz natural o artificial, la circulación del aire, el funcionamiento adecuado de los medios de manipulación y el paso libre por los pasillos. Se garantizará la no obstrucción de los medios fijos y portátiles de extinción de incendios.
- 13.Los embalajes que presentan averías o faltantes, no serán estibados conjuntamente con el resto de los mimos.
- 14.No se colocarán embalajes que contengan diferentes productos en la misma estiba.
- 15.El almacenamiento se realizará de manera que las marcas de identificación del embalaje queden visibles.

16. La paletización de las cargas se efectuará mediante la colocación de uno o más bultos, generalmente embalados o envasados, con el objetivo de facilitar la manipulación, el almacenamiento y el transporte de los mismos con el empleo de medios mecánicos.
17. Las dimensiones y masas de las unidades de carga palatizadas, garantizarán el empleo racional de los equipos e instalaciones para la manipulación y el almacenamiento.
18. La paleta se aprovechará óptimamente mediante la distribución y estiba uniforme de los bultos sobre la misma, tanto en área como en altura.
19. Las cargas que se estiben en paletas portuarias no sobresaldrán de la misma, más de 50 mm por cada lado y en paletas de intercambio, mas de 25 mm por cada lado.
20. La altura máxima de la unidad de carga palatizada no excederá de 1200 mm en las paletas de intercambio y 1 800 mm en las portuarias.
21. La paletización de las cargas garantizará:
 - La colocación uniforme y estable de la carga sobre paletas,
 - El ordenamiento de las diferentes camadas de la unidad de carga palatizada utilizando con preferencia el amarre de la carga, entrecruzando las camadas,
 - La integridad y estabilidad de los bultos y de la unidad de carga paletizada sin deformaciones durante su almacenamiento, manipulación y transporte,
 - la facilidad para la comprobación cuantitativa de los bultos que integran la carga paletizada.
22. En el Almacén existirá un lugar establecido y señalizado para el almacenamiento controlado de las paletas vacías, este lugar será en todo momento accesible y bajo techo. Las que se encuentren deterioradas, serán colocadas separadas del resto, para su posterior reparación.

23. En el almacén se mantendrá, de forma permanente, un correcto estado de limpieza y organización, garantizando que los desechos sean colocados en el exterior, en recipientes de metal con tapa del mismo material, manteniéndose debidamente tapados. Las áreas exteriores se mantendrán libres de hierbas.
24. Se prohíbe fumar en las áreas interiores de los Almacenes.
25. Todas las vías y salidas de evacuación se mantendrán libres de obstáculos que dificulten o impidan la evacuación. Las mismas, estarán debidamente señaladas.
26. No se permite el almacenamiento de líquidos combustibles e inflamables, en los almacenes donde se encuentren almacenados sólidos combustibles.
27. Cuando las tongas, bloques o estibas, tengan más de 10 m de ancho, se dejarán pasillos centrales entre ellas, de no menos de 2 m de ancho y pasillos transversales, no menores de 1 m.
28. La separación entre la parte superior de las tongas o bloques, y los elementos más bajos del techo, será de 1,2 m, como mínimo.
29. La separación entre las estibas y la pared, será de 0.6 m (60 cm) como mínimo. Donde haya salientes en las paredes, los 0,6 m o 60 cm, se medirán a partir de los salientes.
30. En las estibas directas, se cumplirá lo siguiente:
- a) Para las estibas directas de paletas y medias paletas cajas metálicas:
- La separación entre ellas, será de 20 cm (mínimo).
 - La altura: Paleta caja metálica..... 5 de alto
½ Paleta caja metálica..... 7 de alto.
- b) Para las estibas directas de otros envases o embalajes:
- La separación entre ellas, será de 20 cm.
 - La altura: - 1,5 m de alto, si ofrece seguridad ó

- 1,0 m de alto, si no ofrece seguridad (Ej. Cajas de cartón).

31. Los equipos usados para las labores de carga, descarga y trasiego de material, se estacionarán fuera del Almacén, cuando no estén trabajando.
32. Los vehículos de transporte, en caso de que necesiten entrar al Almacén para las labores de carga y descarga, serán estacionados de frente a la salida del Almacén.
33. No se permite la ubicación de productos corrosivos, con otros tipos de materiales o sustancias.
34. Los cigüeñales sin el embalaje de fábrica, se almacenarán en posición vertical, sobre su base o suspendidos en algún tipo de estante. También podrán colocarse en forma horizontal, sobre soportes de madera colocados de forma que eviten su deformación por flexión.
35. Los productos de goma serán colocados en lugares donde no existan corrientes de aire y los mismos estarán protegidos de la luz solar directa y artificial fuerte, así como alejados de fuentes generadoras de Ozono (Bancos de transformadores eléctricos, metros contadores, etc.). Se evitará además, que los mismos entren en contacto con grasas, lubricantes y otros derivados del petróleo.
36. Los cilindros se almacenarán en posición horizontal, de forma que descansen en el plano de la camisa, en ningún caso en la parte saliente del vástago, el cual tiene que estar introducido en la camisa hasta su tope.
37. Los productos de vidrio, que tengan que almacenarse fuera de su embalaje, se colocarán en estantes u otros medios, con base de descanso y laterales de madera u otro material de similares características, en forma vertical, con separadores de cartón, poli espuma u otro material similar.

DOCUMENTOS NORMATIVOS VIGENTES

- Manual de Manipulación y Almacenamiento de DIVEP VC, aprobado por Resolución del Director General, como parte integrante de nuestro Sistema Integrado de Gestión -

Calidad/ SST, certificado según las Normas ISO 9000 y 18000. Resolución 153/07.
Categorización de los Almacenes.

- Resolución 59/04. Reglamento para la Logística de los Almacenes.

Estructura Organizacional

La estructura organizativa que el punto de ventas del almacén de ferreterías trabajo eficiente de todas las partes de la unidad de abastecimiento (Anexo 1).

3.3.2 Diagnóstico de la gestión de inventario en el almacén de ferretería DIVEP VC

El hecho de tener que planificar los pedidos por experiencias de los compradores, ventas fallidas para satisfacer las necesidades de los clientes, obligan a mejorar la gestión de inventario, de lo contrario podrían existir faltantes de algunos productos y excesivas cantidades de otros en el almacén. Para lograr esto se requiere la aplicación de un sistema de gestión de inventario que permita determinar la cantidad y el momento en que debe realizarse cada pedido, así como el stock de seguridad a mantener para hacer frente a pedidos no previstos.

Dentro de la empresa la Tienda de Ferretería y el Taller automotriz son las unidades encargadas de comercializar el producto, capaz de satisfacer la demanda que se presente en la propia unidad con una existencia económica en sus anaqueles. Dada la importancia que tiene el equilibrio que existe entre el nivel de servicio y el nivel de inventario para la entidad.

El proceso para gestionar el inventario se inicia con un diagnóstico de las necesidades de los clientes a partir de solicitudes históricas de los clientes y solicitud inmediata y el punto de venta solicita a la dirección comercial para que gestionen el inventario y un segundo escenario que a partir de disponibilidad del inventario en determinados proveedores se solicitan partiendo de los criterios analizados anteriormente. Confirmado la disponibilidad del inventario en el proveedor se procede a la compra del mismo. El proceso de recepción en el almacén dándole la entrada al producto en la tarjeta de estiva y cerrando la recepción por parte de la contadora de la entidad, posteriormente se exhibe el producto para su venta.

Con la realización de esta investigación se determinan los parámetros de cada uno de los modelos de inventario seleccionado que permitan gestionar los inventarios adecuadamente. Con dichos parámetros calculados se logra una herramienta para controlar los inventarios con mayor eficiencia evitando en lo posible los faltantes y disminuyendo los costos por este concepto.

El procedimiento a seguir para la solicitud y despacho de un pedido se puede observar en el siguiente flujo de material e información que se muestra en la Tabla 3.1.

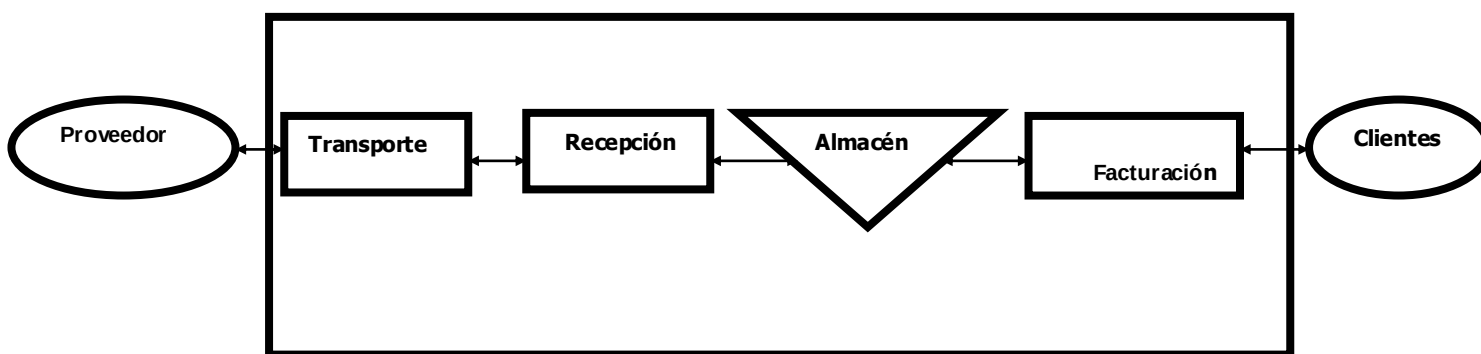


Tabla 3.1: Flujo informativo relativo a la solicitud y el despacho del producto.

Fuente: Elaboración Propia (2011).

En la Tabla 3.2 que se muestra a continuación, se puede observar el flujo de materiales comenzando desde la compra del producto hasta la recogida de este por parte del cliente final.

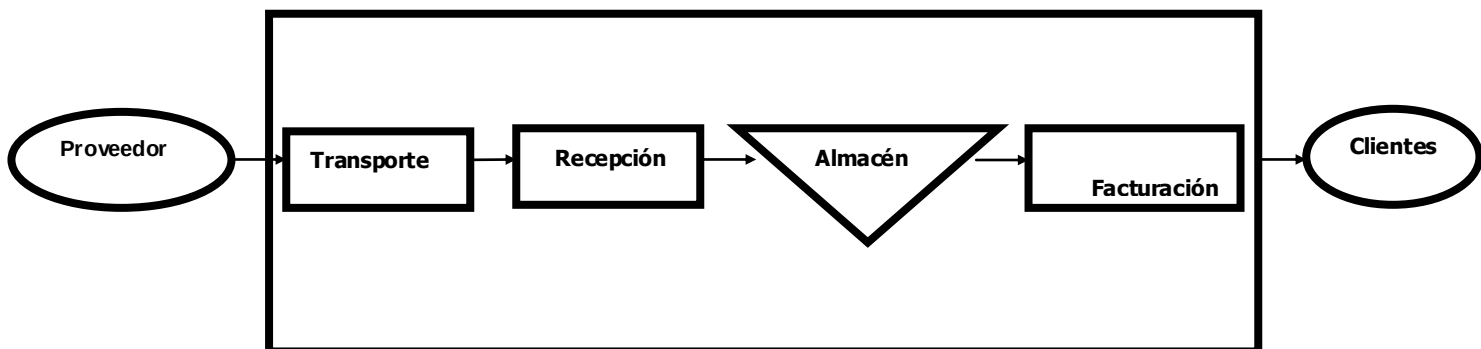


Tabla 3.2 Flujo de materiales. Fuente: Elaboración propia (2011).

El flujo de materiales comienza con la compra de los productos por parte de los compradores que a su vez son los encargados del transporte hasta el almacén donde son recepcionados por el almacenero que se encarga de organizar el almacén y luego de facturar por los vendedores se despacha el producto al cliente.

3.3.3 Selección del almacén que se analizará

. El almacén pertenece al Punto de Venta Ferretería de la Empresa DIVEP VC, ubicado en Carretera Sub-Planta. Zona Industrial Km 11/2. S.C. VC.

Principales características del almacén

Dimensiones del Almacén:

- Largo: 150 m
- Ancho: 43.60 m
- Alto:13..0
- Puntal libre: 9.0 m
- Área útil: 4578 m2

3.3.4 Recogida de los datos en la empresa y organización de la información

La recogida de datos de información es la base principal para efectuar el cálculo de los parámetros y a través de su procesamiento y análisis se pueden tomar decisiones importantes que pueden resolver los problemas de la entidad y obtener beneficios.

Para realizar este análisis se trabajaron con datos históricos, a partir de la revisión del documento solicitud de inventarios. Año 2010, 2009 y 2008, además de la opinión de los trabajadores de todas las áreas.

3.3.5 Clasificación del inventario y de los artículos en el inventario

En la unidad básica se realiza el pedido según las necesidades que tiene el cliente. Para el proceso de clasificación de los productos según el método ABC, se realiza atendiendo a lo descrito en el capítulo I. Se realizó la recogida de los datos como: demanda, precio, costo unitario, unidad de medida, plazos de entrega; mediante la

revisión de documentos y la entrevista con los empleados y especialistas de la Empresa, De una población de 241 rodamientos se trabajo con una muestra de 4 productos de la línea 6000 (Anexo 7), este anexo consta de 5 columnas: en la primera aparece la descripción, la segunda la cantidad , costos en CUC, Costos en MN, Total de los costos en CUC y Total de costos en MN, tercera columna año 2008, cuarta columna año 2009, quinta columna año 2010 parámetros a medir que está registrado el producto, en la segunda el nombre del producto, en la tercera la unidad de medida, en la cuarta el precio de cada producto. De esta manera se clasificaron los inventarios como se muestra a continuación:

De acuerdo a su naturaleza, el inventario es: de productos terminados.

De acuerdo a la velocidad de rotación se clasificaron en su mayoría como inventario corriente, aunque en algunos casos el inventario fue de lento movimiento y ociosos.

De acuerdo al nivel de acceso se clasifican en: inventario estratégico.

De acuerdo a su posición en el proceso logístico: inventario en existencia.

De acuerdo a su funcionalidad: inventario normal e inventario disponible.

Posteriormente se siguen los pasos del método ABC para la clasificación de los productos (Anexo 8), en este anexo se organizan los productos de forma descendente según el importe, se calcula el valor en por ciento del importe de cada producto con respecto al importe total de los productos, seguidamente se le haya el por ciento acumulado.

Como resultado del método ABC se obtiene que la clase A incluye el 18.26 % de los productos y el 80 % de los efectos, la clase B representa 26.95% de los productos y el 15 % de los efectos y por último la clase C representa 54.78 % de los productos y el 5 % de los efectos.

En esta investigación se realizarán los cálculos para determinar los parámetros a tener en cuenta en cada uno de los sistemas de inventario, para ello a cada uno de los grupos se le realizará los siguientes sistemas.

3.3.6 Selección y aplicación de modelos de inventario

Como resultado del análisis del método ABC (Anexo 6) se propone estudiar el Sistema Min – Máx. Para los productos del grupo A y el Sistemas de Revisión Periódica para los productos del grupo B y C.

Se obtuvieron los datos referidos a la demanda de los tres años precedentes, es decir 2010, 2009 y 2008, además del plazo de entrega (Anexo 7); asumiéndose una distribución normal para un nivel de confianza del 95%.

La tasa de interés (i) que será utilizada para los cálculos realizados posteriormente, se calculó a través de la multiplicación de la tasa de interés del banco con que la empresa trabaja por el valor de los productos en almacén.

El valor de los productos en almacén se determina mediante la suma de los costos que la empresa incurre por productos obsoletos, mas el salario de las personas que trabajan en el almacén, más las pérdidas por hurto si existiera, más los costos por daño, más los costos por manipular los materiales y los equipos, más la depreciación de almacén.

En cuanto al costo de preparación del pedido que será utilizado se calculó a través de la suma de los costos que se incurre en gastos de papel, de impresora, por parte de la computadora, de la tarjeta de estiva, en bolígrafos, entre otros utilizados.

3.3.6.1 Diseño del sistema de inventario con el Sistema Min – Máx

A los efectos de demostrar los cálculos necesarios, se toma el **rodamiento 256908**, como producto representativo de los **Artículos A**.

Paso 1: Determinar el Tamaño de lote óptimo (Q^*)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times S \times D}{H}}$$

$$H = i \times c$$

$$D = 500 \text{ u/año}$$

$$H = 0.3 \text{ año} \times 35,01 \text{ cuc /u}$$

$$S = 1,8 \text{ cuc orden}$$

$$H = 10,503 \text{ cuc /u- año}$$

$$i = 0,3 \%$$

$$c = 35,01 \text{ cuc /u}$$

$$L = 120 \text{ días} = 120 \text{ días} / 365 \text{ días/año} = 0.32 \text{ veces - año}$$

$$Q = 13 \text{ u/ orden}$$

Según la fórmula (1.1) y (1.2) vista en el capítulo I y representada anteriormente se pudo calcular el lote óptimo para el producto escogido (Rodamiento 256908) dando como resultado 13 unidades / orden.

Paso 2: Determinar el stock de seguridad (S')

Con la política de cero faltante o inexistencia se aplica un nivel de servicio de un 95% para realizar el cálculo del stock de seguridad.

Para un nivel de servicio del 95% el percentil Z es de 1.64

Según la fórmula (1.6) y (1.7) presentes en capítulo I se calcula el stock de seguridad.

$$\Gamma' = \sqrt{0.32 \text{ año}} * 500 \text{ u / año}$$

$$\Gamma' = 283u$$

$$S' = 1.64 * 283u \quad S' = 464u$$

El stock de seguridad calculado anteriormente es de 464 unidades para el producto escogido.

Paso 3: Determinar del punto de reorden (R)

Según la fórmula (1.8) se determina el punto de reorden, pero antes se determina la demanda promedio en el intervalo L según la fórmula (1.14) es decir:

$$M' = d \times L$$

$$d = \frac{500 \text{ u / año}}{365 \text{ días / año}}$$

$$d = 1,370 \text{ u / días}$$

$$M' = 1,370 \text{ und} / \text{días} \times 120 \text{ días}$$

$$M' = 164u$$

$$R = 164u + 464u$$

$$R = 628u$$

El punto de reorden calculado anteriormente es de 628 unidades para el producto escogido.

Paso 4: Determinar el inventario objetivo o máximo (T)

Según la fórmula (1.15) presente en el capítulo I se procede a determinar el inventario objetivo o máximo.

$$T = 12 u + 628u$$

$$T = 640u$$

El inventario objetivo o máximo calculado es de 640 unidades para el producto escogido

Con el inventario objetivo calculado entonces se puede pasar a calcular la cantidad a solicitar mediante la fórmula (1.16) o (1.17) sabiendo la cantidad disponible en el momento que se realiza la revisión.

En el Anexo se muestran los parámetros y cálculos realizados para el modelo Min – Max. Los cálculos correspondientes a este modelo fueron realizados en Microsoft Excel permitiendo su actualización a partir del control que se haga sobre los indicadores establecidos.

Con todos los parámetros calculados por el sistema Min – Máx. Para los productos se demuestra como realizar los cálculos siguiendo los pasos. En esta investigación se ha explicado detalladamente los pasos a seguir para facilitar la comprensión de este método.

Con el sistema Min – Máx. Se realiza una revisión continua del nivel de stock y se lanza el pedido cuando la cantidad disponible (q) alcanza o baja del nivel del punto de reorden (R).

Este sistema tiene una buena respuesta a demandas mayores y evita las solicitudes de pequeños lotes.

3.3.6.2 Diseño del sistema de inventario con el Sistema P de Período Fijo

A los efectos de demostrar los cálculos necesarios se toma el producto **Rodamiento 6203 ZZ**, como producto representativo de los **Artículos B y C**.

Paso 1: Determinación del intervalo periódico de revisión (P)

Según la fórmula (1.9) descrita en el capítulo I se calcula el intervalo periódico de revisión (P) para el producto seleccionado (**Rodamiento 6203 ZZ**).

$$S = 1,8 \text{ cuc /orden} \quad i = 0,3\%$$

$$c = 0,86 \text{ cuc} \quad D = 320 \text{ u /año}$$

$$L = 120 \text{ días} = 120 \text{ días} / 365 \text{ días/año} = 0,329 \text{ año}$$

Mediante la fórmula (1.2) se calcula el costo de inventario (H).

$$H = 0,3 \times 0,86 \text{ cuc}$$

$$H = 0,258 \text{ cuc/unidades-año}$$

Con todos los datos necesarios se procede al cálculo del intervalo periódico de revisión.

$$P = \sqrt{\frac{2 \times 1,8 \text{ cuc /orden}}{320 \text{ u / año} \times 0,258 \text{ cuc / u - año}}}$$

$$P = 0.21 \text{ año} = 77 \text{ días}$$

El intervalo periódico de revisión es de 77 días.

Paso 2: Determinación del stock de seguridad (S')

Con la política de cero faltante o inexistencia se aplica un nivel de servicio de un 95% para realizar el cálculo del stock de seguridad.

Para un nivel de servicio del 95% el percentil Z es de 1.64

Según la fórmula (1.6) y (1.10) del capítulo 1 se calcula el stock de seguridad.

$$\sigma' = 231,9u / \text{año} * \sqrt{0,21\text{año} + 0.329\text{año}} = 170u$$

$$S' = 1.64 * 170u = 278,8u$$

El stock de seguridad calculado anteriormente es de 278,8 unidades para el producto escogido.

Paso 3: Determinación del inventario objetivo

Según la fórmula (1.11) se determina el inventario objetivo, pero antes se determina la demanda promedio en el intervalo P+L.

$$M' = D \times (P + L)$$

$$M' = 320u / \text{año} \times (0,21\text{año} + 0.329\text{año}) = 172,48u$$

$$T = 278,8u + 172,48u = 451u$$

El inventario objetivo calculado para el producto seleccionado es de 451 unidades.

Paso 4: Cálculo de la cantidad a solicitar (Q)

Según la fórmula (1.13) se calcula la cantidad a solicitar conociendo la disponibilidad de inventario.

En el Anexo se muestran los parámetros y cálculos realizados por el sistema P. Los cálculos correspondientes a este modelo fueron realizados mediante el Microsoft Excel permitiendo su actualización a partir del control que se haga sobre los indicadores establecidos.

Es de gran necesidad para la unidad, que el personal designado para el manejo del programa automatizado brinde a tiempo la información cuando los artículos lleguen al punto de reorden, en el caso de los artículos del grupo A y para los artículos B y C cuando lleguen al stock de seguridad. Como vía para garantizar que los faltantes sean mínimos.

3.3.7 Control de inventario

En este punto de la presente investigación se propone un modelo de control del inventario (ANEXO 10) con los diferentes indicadores para el control de inventario, propuestos en el Capítulo 2. Se especifican los diferentes indicadores de interés para la unidad a la hora de lograr una mejor gestión, pues si existieran problemas con cualquiera de los indicadores propuestos o se produjeran cambios en el entorno, se debe analizar y realizar una adecuada retroalimentación.

En el caso de la demanda verificar si está teniendo variaciones respecto a períodos anteriores, en ese caso se analizaría si la variación es debido a situaciones especiales o si no, se calcularía nuevamente la demanda media con los datos actuales para obtener los resultados actualizados de los diferentes modelos.

En caso de que ocurrieran problemas con los faltantes y/o el nivel de servicio al cliente, analizar si estos pudieran estar dados por variaciones en los plazos de entrega.

3.4 Ventajas de la existencia de un procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventario

La existencia de un procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventario tiene ventajas como:

- 1 Permite contar con un nivel óptimo en los inventarios, que minimice los costos y a su vez satisface la demanda.
- 2 Existencia de un procedimiento científico que garantice una adecuada Gestión de los inventarios.
- 3 Garantiza el nivel de servicio al cliente que la Empresa desee.
- 4 Brinda la posibilidad de enfrentar cambios en la demanda.
- 5 Evita la posibilidad de que un cliente llegue a la Empresa y no exista el producto que esté demandando.

3.5 Análisis de costos y beneficios de la aplicación del procedimiento

Para aplicar el procedimiento es necesario incurrir en costos no solo en dinero, sino también el tiempo empleado en la capacitación y adiestramiento del personal, al ocurrir una reducción de la cantidad de productos en inventario puede que algunos clientes queden insatisfechos.

Como beneficios de la aplicación de este procedimiento se obtiene una reducción de los costos por mantener productos en inventario de manera que se reducirán los productos obsoletos en el almacén, además la Empresa podrá contar con una herramienta científicamente argumentada para realizar la gestión de sus inventarios.

3.6 Conclusiones parciales

1. La Gestión de Inventario se realiza de forma empírica, en ausencia total de métodos o técnicas fundamentadas científicamente que permitan su optimización, provocando elevados costos por este concepto.
2. Con la aplicación del procedimiento se demuestra la factibilidad de esta herramienta, la cual puede ser de utilidad práctica en la empresa DIVEP Villa Clara para mejorar la toma de decisiones y la satisfacción a los clientes.
3. Mediante el método ABC y los sistemas de inventarios propuestos para cada tipo de producto queda comprobada la hipótesis de investigación.

CONCLUSIONES

1. El estudio bibliográfico realizado para la construcción del Marco Teórico Referencial de la presente investigación confirmó la existencia de una amplia base conceptual sobre la gestión de inventario. A pesar de la existencia de la bibliografía consultada para el procedimiento aplicado en la gestión de inventario, en la entidad objeto de estudio, el almacén de Ferretería de la empresa DVEP Villa Clara esto se realiza de forma empírica.
2. El procedimiento propuesto permite gestionar de forma más objetiva los artículos en inventario y mantener un control permanente sobre estos.
3. La aplicación de procedimiento propuesto para la gestión de inventario en el almacén de Ferretería de la empresa DVEP Villa Clara, da respuesta a los objetivos trazados en la investigación, con el cálculo de los modelos propuestos (Modelo Min – Max y Sistema P) para la administración de los inventarios, los cuales brindan la información que permite determinar los niveles de stock necesario y punto de reorden.
4. El modelo para el control de inventario propuesto en la investigación permite mantener informado a la empresa de el comportamiento de todos los indicadores de control y compararlo con respecto a un periodo anterior para que el resultado de una visión mas exacta de cómo se encuentra la empresa en cada periodo.

RECOMENDACIONES

1. Generalizar el procedimiento desarrollado para todos los artículos del almacén de Ferretería así como adaptar y aplicar el procedimiento a los diferentes almacenes de la empresa DIVEP VC dependiendo de sus características.
2. Que la empresa se ocupe de llevar un registro histórico de datos sobre los productos, propiciando una adecuada información para lograr resultados confiables acorde a los modelos de inventario seleccionado para cada caso.
3. Continuar la divulgación de los resultados de esta investigación a través de eventos científicos, fórum de ciencia y técnica, como una vía de contribuir a la generalización de los resultados a toda la empresa.
4. Realizar investigaciones futuras acerca de la posibilidad de automatizar la gestión adecuadamente los inventarios existentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso Bobes, A R. (2008). Manejo de inventarios para empresas de servicios y su aplicación práctica en una empresa, teoría que se enmarca dentro de la administración de operaciones. Consultado en febrero 25, 2011 en <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/inventarios-y-administracion-de-operaciones.htm>.
2. Acevedo Suárez, MI Gómez Acosta... - Revista Ingeniería ..., 2010 - revistaii.cujae.edu.cu conceptos de logística empresarial en http://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&q=Concepto+Log%C3%ADstica+&btnG=Buscar&lr=&as_ylo=2010&as_vis=0
3. Ballou, R. (1991). Logística Empresarial. Control y Planificación. Madrid. España: Díaz de Santos.
4. Cespón Castro, R y Auxiliadora Amador, M. (2003): Administración de la cadena de suministro, Manual para estudiantes de la especialidad de ingeniería industrial, UNITEC.
5. Chase, R. B y Aquilano, N. J. (1995) "Dirección y administración de la producción. Times.Mirror de España S.A.
6. Conejero González, H. C. / Hernández Avila, N. (2003): Gestión de aprovisionamiento. Notas del Diplomado "Logística Comercial" impartido en la Casa Matriz de ITH (Comercializadora para el Turismo), Ciudad de La Habana.
7. Corzo Bacallao, J. (2003): Gestión de inventarios. Impresión Ligera del CID-CI, Ciudad de La Habana
8. Council of Supply Chain Management Professionals (2006). Supply Chain and Logistics Terms and Glossary. Council of Supply Chain Management Professional. Consultado en <http://www.cscmp.org/Downloads/Resources/glossary03.pdf>.
9. Dell'Agnolo, M. A. Costos de Inventarios, [Planificación](#) de Stocks y Aprovisionamiento. Tomado de: www.Monografías.com. Mayo de 2011.

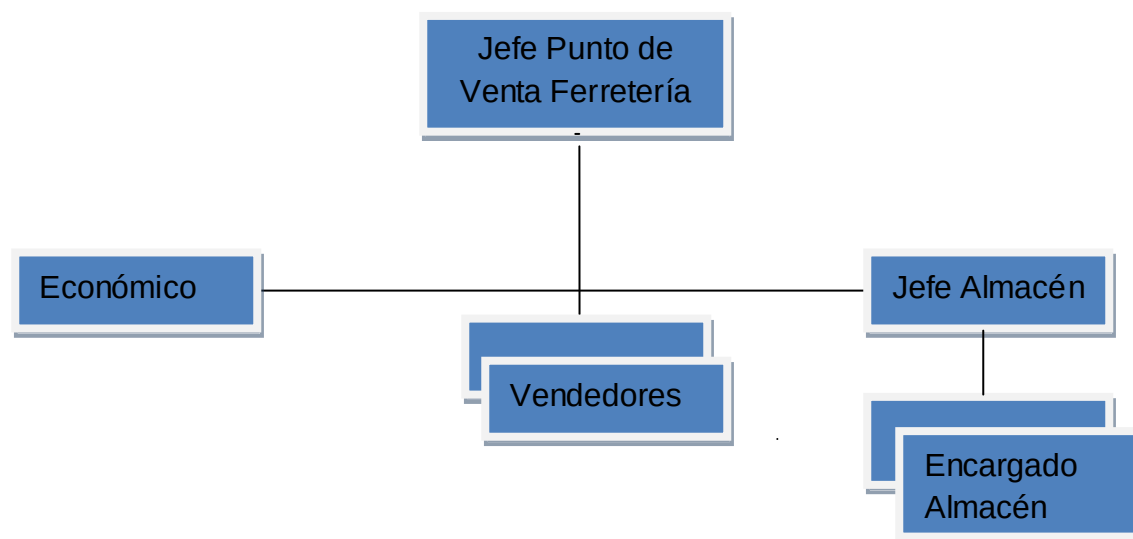
10. Dickies, H. ford (1951.): "ABC Inventory Análisis Shoot. For Dollar Not Pennies", Factory Management and Maintenance.
11. Domínguez Machuca, J.A. (1995): "Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios". Primera Ed., Mc Grau-Hill S.A., México.
12. Díaz Corredera, Y.: "*Procedimiento para la gestión de inventario en Copextel Las Tunas*" en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 111, 2009. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2009/ydc.htm>.
13. Gómez Acosta, M, y Acevedo Suárez, J. A. (2001). Logística moderna y la competitividad empresarial. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
14. González Ruíz de Villa, G (2009). Procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventario en la Empresa Provincial de ATM del Poder Popular. (Tesis de en opcion al Título de ingeniero, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas).
15. Heizer, J y Render, B. (2004): Dirección de la producción. Decisiones estratégicas. 6ta Edición. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. México.
16. Heizer, J y Render, B. (2004): Dirección de la producción. Decisiones tácticas operativas. 6ta Edición. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. México.
17. Magee J. F. (1968): Industrial Logistics.
18. Monks, J. P. (1994): Administración de operaciones. Primera Ed. México: Ed. McGraw-Hill Interamericana.
19. Narasimhan, S, L.; Mc Leavey, Dennis, W. y Billington, Peter J.: "Planeación de la producción y control de inventario". Segunda Ed., Prentice-Hall, Hispanoamérica S.A., México, pp. 635, 1996.

20. Olivera Castro, D. (2008). Procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventario en la unidad básica de ATM de la ECM 3. (Tesis de en opción al Título de ingeniero, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas).
21. Ortiz Torres, M. (2004) ¿Cómo gestionar los stocks? Un reto para la [gerencia](#) moderna. Maritza Ortiz Torres, tutor.-Ponencia, IC2, 2004.
22. Ortiz Torres, M. (2004): "Procedimiento para la gestión de inventarios con demanda independiente en empresas comerciales y de servicio". Tesis Doctoral, La Habana, Cuba.
23. Pareto, V (1971). Manual of Political Economy (Traducido por Ann A. Schwier). Nueva York: A.M.Kelly. (Original publicado en.)
24. Parra Bofia, S.: "Sistemas y modelos de inventario". Editorial Félix Varela, Vedado, Ciudad de la Habana, Cuba, pp.635, 1996.
25. Santos Norton, M. L. (1998): Modelo para la gestión de aprovisionamiento. Tesis para optar por el grado de doctora en Ciencias Técnicas, Facultad de Ingeniería Industrial, ISPJAE, Ciudad de La Habana.
26. Santos Norton, M. L. (2004): Gestión de inventarios. Impresión Ligera de la División de Logística de ETECSA, para el Diplomado en Logística, Ciudad de La Habana.
27. Santos Norton, M.L. (2000): La logística - Vías que contribuyen al desarrollo de la economía cubana. Facultad de Ingeniería Industrial del ISPJAE, Ciudad de La Habana
28. Schroeder, Roger, G. (1992): "Administración de operaciones". Editorial Mc Grau-Hill, Barcelona, pp. 855.
29. Torres Gemeil, M. / Conejero González, H. (2000): Desarrollo de la logística en Cuba. Ponencia en LOGMARK 2000 en Camagüey, Evento nacional de la SCLM - ANEC, Camagüey.

30. Torres Gemeil, M. / Conejero González, H. (2001): La logística en Cuba. Ponencia en la II Conferencia Internacional de Ciencias Económicas de la Universidad de Camagüey, Camagüey.
31. Torres Gemeil, M., Daduna, J. R., Mederos Cabrera, B. (2004). *Logística. Temas seleccionados*. Tomo 2. Ciudad de La Habana y Berlín: Feijóo.
32. Weston, F. y Brighon, E. (1994): "Fundamentos de administración financiera". Editorial Mc Grau-Hill, Cap 3, pp. 56.
33. Zipper, D. (2002). Planeación y Control de la producción. Capítulo 6. Canadá.

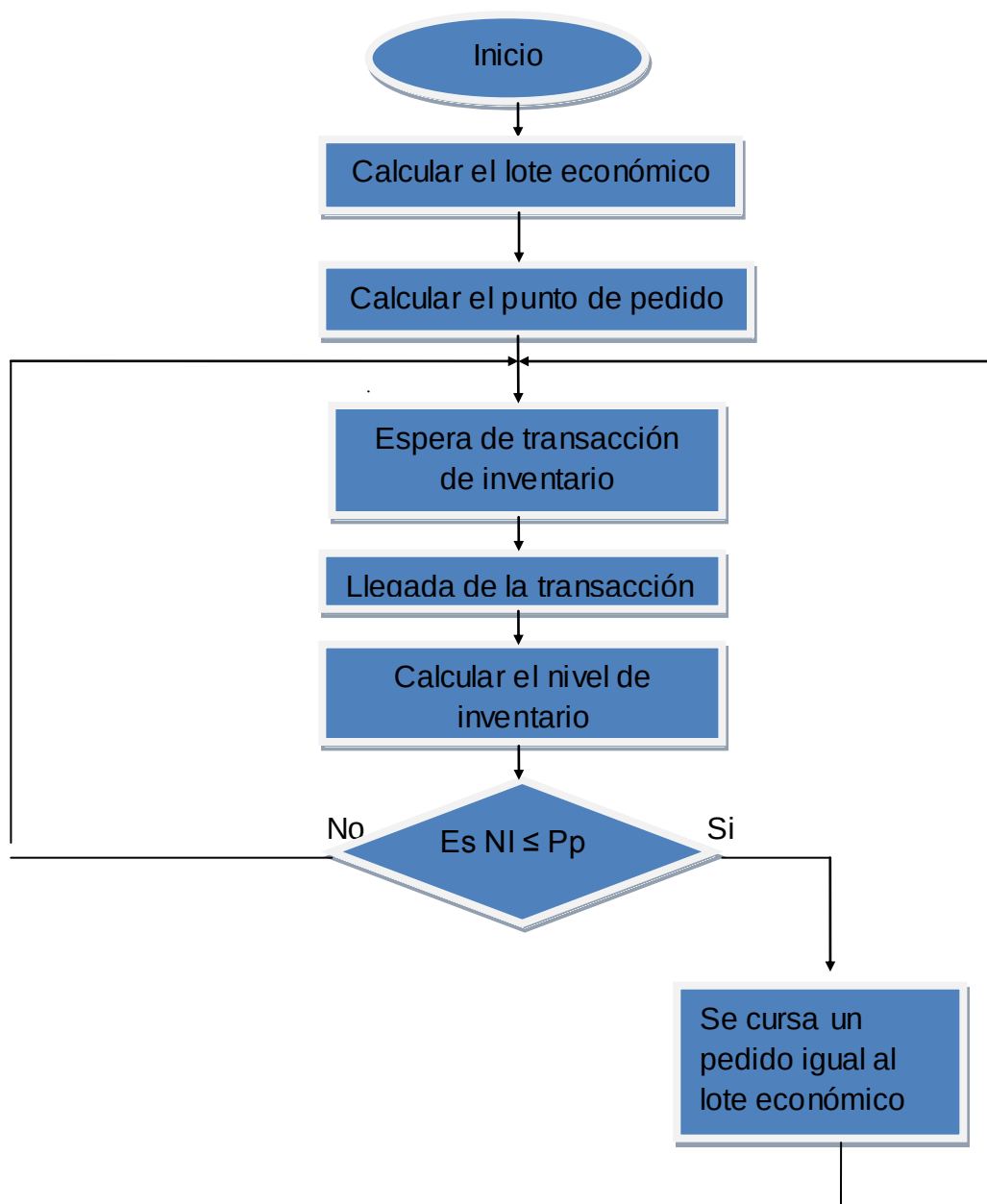
Anexo 1

Estructura Organizacional Punto de venta Ferretero



Anexo 2

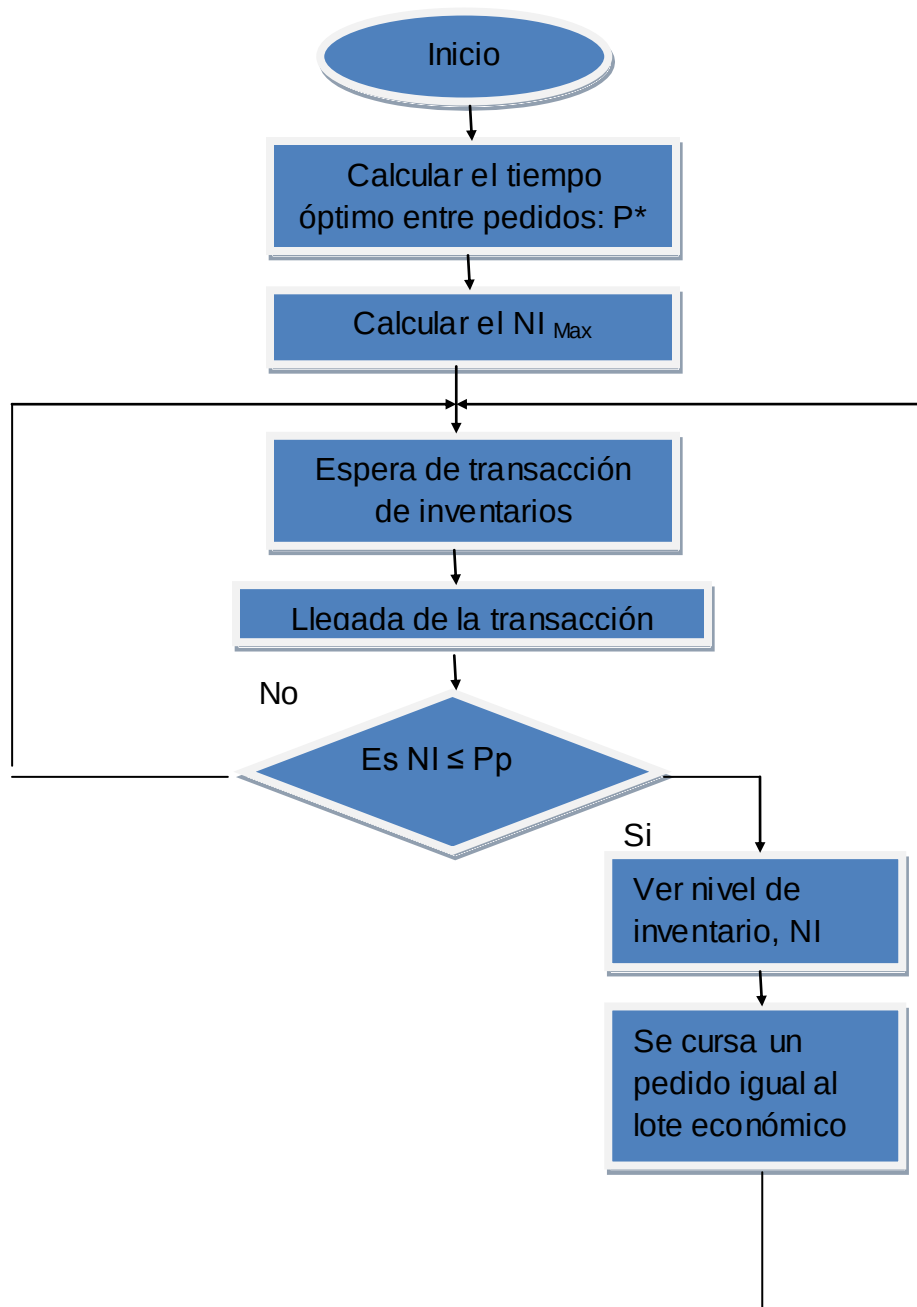
Procedimiento de un sistema de revisión continúa



Fuente: Domínguez, "Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios", Fig. 13.1, pág. 459.

Anexo 3

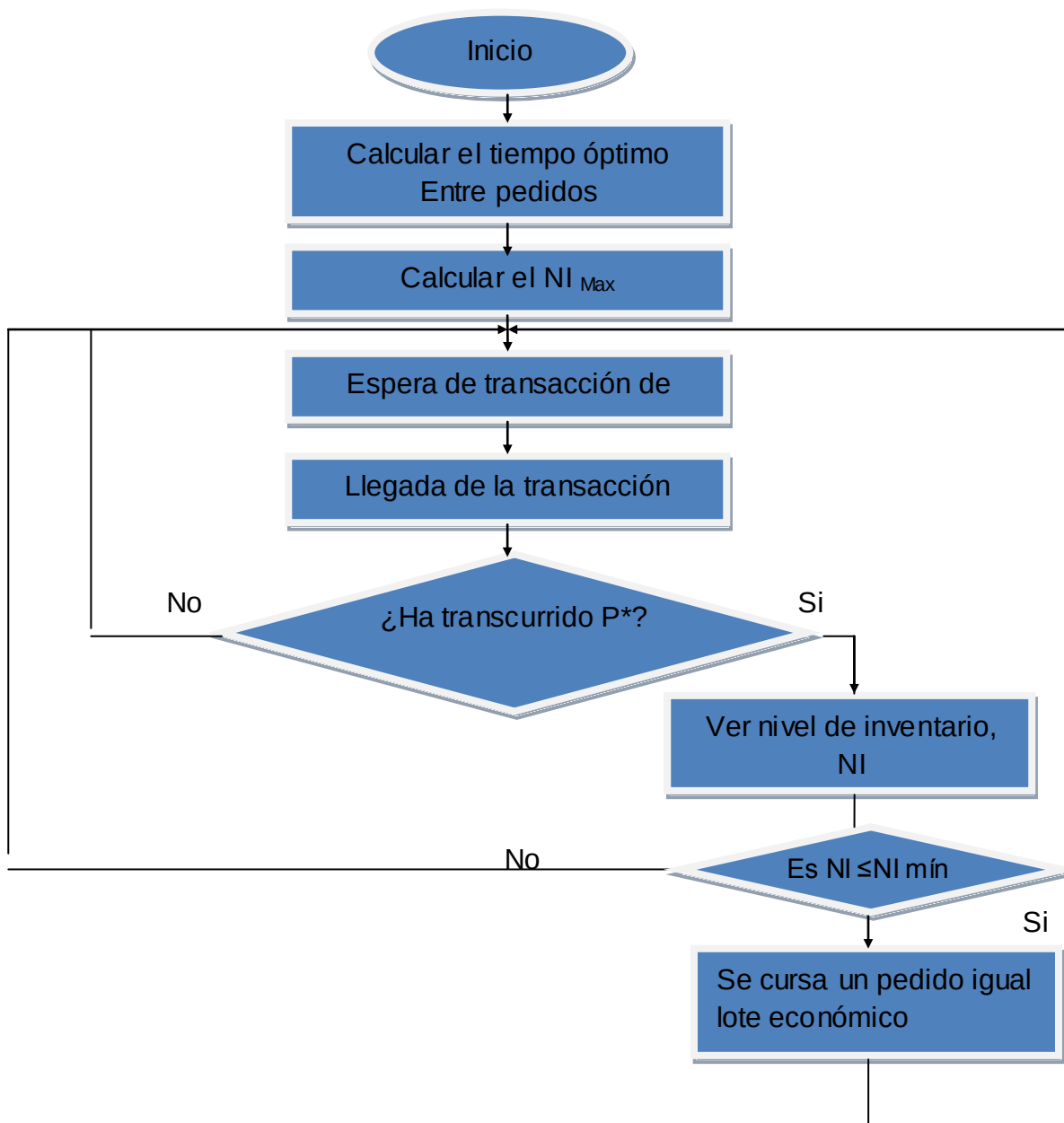
Procedimiento de un sistema de revisión periódica



Fuente: Domínguez, "Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios ", Fig. 13.1, pág. 460.

Anexo 4

Procedimiento de un sistema de revisión mínimos -máximos



Fuente: Domínguez, “Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios “, Fig. 13.4, pág. 461.

Anexo 5 Modelo de solicitud de los inventarios de rodamientos

		PROCEDIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD		Pag. 1 de 1 Edición # 1		
EMPRESA: DIVEP VC						
Dirección: CARRETERA SUB PLANTA. ZONA INDUSTRIAL						
Teléfono: 20-78-52						
E-mail: compras@divepvc.co.cu						
SOLICITUD		SOLICITUD No: 001				
		FECHA: 15/09/2010				
		AL CONTESTAR REFERIRSE SIEMPRE A NUESTRO NUMERO DE SOLICITUD				
AGRADECEMOS SU COLABORACION EN LA SOLUCION DE NUESTRAS NECESIDADES DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y EN CONCORDANCIA A LAS CONDICIONES QUE SE DETALLAREN A CONTINUACION, Y/O LAS ALTERNATIVAS QUE PUEDAN OFRECERSE. LA SOLUCION A NUESTRA SOLICITUD DEBERA HACERSE EFECTIVA CONSIDERANDO LA FECHA DE ENTREGA DE LAS MERCANCIAS SOLICITADA Y LAS CONDICIONES DE PAGO, PRECIO DE CADA RENGLON, COMISION DEL AGENTE, SEGURO ETC ACORDADO EN EL ACUERDO GENERAL ENTRE NUESTRAS ENTIDADES.						
Reg	Código	Descripción	U/M	Cant.	Pre./Uni	Valor
1						
2						
3						
4						
5	SEGÚN ANEXO					
6						
7						
Tipo de compra			COMPRA VENTA			
Se requiere en destino			VILLA CLARA			
Vendedor recomendado			ROLLER			
Garantía deseada			SEGÚN CONTRATO			
Forma de pago			C/C a 120 días del B/L			
Fuente de financiamiento						
Datos del Cliente						
Confeccionada por: Yanet Hernández						
Fecha de presentación a Divep: 15-09-2010			Código Aduana			
No acta C/C: 20/2010						
Acuerdo C/C: 20/2010						
Fecha aprobación: 15-09-2010						
Aprobaciones del Solicitante						
Abastecimiento		Economía		Director General		
Firma		Firma		Firma		

Anexo 6
Muestra de los productos en el almacén Ferretería

Producto	UM	Precio	Demanda	Importe (MP)
rodamiento 609zz	U	51,86	20	1037,2
rodamiento 6082rs	U	27,51	200	5502
rodamiento 32219	U	27,09	20	541,8
rodamiento 30313	U	26,4	40	1056
rodamiento 30311	U	21,09	40	843,6
ROD51107	U	18,68	50	934
ROD51105	U	16,35	28	457,8
ROD.6311 ZZ	U	16,05	28	449,4
ROD.62304 2RS	U	11,68	21	245,28
ROD.62204 2RS	U	11	24	264
ROD.607 2RS	U	7,94	50	397
ROD NJ-310	U	7,65	10	76,5
rod 6312zz	U	7,51	68	510,68
ROD 6305 ZZ	U	7,36	160	1177,6
ROD 6302 2RS	U	7,34	240	1761,6
ROD 629 ZZ(R-9 ZZ)	U	6,79	200	1358
ROD 62203 2RS(AL-17)	U	5,96	30	178,8
ROD 6212 ZZ	U	5,7	20	114
ROD 6210 ZZ	U	5,23	20	104,6
ROD 6209 ZZ	U	4,85	40	194
ROD 6208 ZZ	U	4,62	12	55,44
ROD 6207 2RS	U	4,52	64	289,28
ROD 6205 2RS	U	4,49	600	2694
ROD 6204 ZZ	U	4,25	450	1912,5
ROD 6201 ZZ	U	4,13	1040	4295,2
ROD 607 ZZ	U	4,11	40	164,4
ROD 6010 ZZ	U	3,92	40	156,8
ROD 51210	U	3,85	6	23,1
ROD 51204	U	3,74	10	37,4
ROD 51106	U	3,67	16	58,72
ROD 32311	U	3,67	100	367
ROD 32309	U	3,3	50	165
ROD 32309	U	3,27	54	176,58
ROD 32306	U	3,09	50	154,5
ROD 32217	U	2,71	50	135,5

ROD 32210	U	2,71	10	27,1
ROD 32209.	U	2,29	100	229
ROD 32207	U	2,11	42	88,62
ROD 32206	U	1,92	10	19,2
ROD 3205	U	1,92	5	9,6
ROD 32008	U	1,92	10	19,2
ROD 32008	U	1,63	25	40,75
ROD 32008	U	1,42	100	142
ROD 32005	U	1,3	20	26
ROD 30213	U	1,29	10	12,9
ROD 30209	U	0,92	67	61,64
ROD 30205	U	0,78	100	78
ROD 256907 (309726)	U	0,74	40	29,6
PEDESTAL UCP-213	U	0,55	8	4,4
PEDESTAL UCP-212	U	0,42	15	6,3
PEDESTAL UCP-211	U	0,38	12	4,56
KLM11949/10	U	0,37	210	77,7
K-15579/20	U	0,37	224	82,88
RODAMIENTO 6300	U	9,8676	21	207,2196
RODAMIENTO 6201	U	8,8538	47	416,1286
rodamiento 6306 zz	U	5,2074	21	109,3554
Rodamiendo 2306 ranurado	U	11,24	1	11,24
Rodamiendo 2306 ranurado	U	4,5	9	40,5
rod rueda int delantera	U	4,5227	390	1763,853
rod rueda int delantera	U	4,767	390	1859,13
rod de rueda ext delanter	U	3,2427	363	1177,1001
rod de rueda ext delanter	U	3,4179	363	1240,6977
Rodamiento rueda delantera	U	38,65	10	386,5
RODAMIENTO RUEDA	U	16,18	30	485,4
RODAMIENTO LINX	U	3,4	6	20,4
RODAMIENTO DERECHO	U	6,25	6	37,5
RODAMIENTO IZQUIERDO	U	6,25	8	50
RODAMIENTO 6201.	U	2,83	4	11,32
RODAMIENTO EJE RH 6201	U	2,27	4	9,08
RODAMIENTO LH 6303	U	3,93	4	15,72

RODAMIENTO 6204 2RS LINX	U	3,54	4	14,16
RODAMIIENTO DE EJE LH 6203	U	2,41	4	9,64
RODAMIENTO DE AGUJA	U	2,34	4	9,36
RODAMIENTO 6300	U	2,43	2	4,86
RODAMIENTO 202	U	2,6951	900	2425,59
RODAMIENTO 6201 A.LEVAS	U	1,2695	600	761,7
RODAMIENTO 620333-1110622	U	3,1218	600	1873,08
Rodamiento 6205 13MM	U	15,788	20	315,76
Rodamiento 6203	U	7,6807	6	46,0842
Rodamiento 6200	U	10,5292	18	189,5256
ROD 6008ZZ NKE	U	11,72	5	58,6

Anexo 6

Resultado del análisis ABC para inventario a partir de los costos de los productos del almacén de Ferretería empresa DIVEP VC

DESCRIPCION	DEMANDA	Precio Costo CUC	Costo total	Frec abs	Frec relat
ROD 6317	50	35,42	1771,12	0,00617	0,01
32218	229	35,10	8037,58	0,02801	0,03
ROD 256908	500	35,01	17503,05	0,06100	0,10
PEDESTAL UCP-213 (SY-65) FS	50	34,51	1725,50	0,00601	0,10
ROD 256907	500	32,15	16074,80	0,05603	0,16
ROD 6317	50	31,37	1568,50	0,00547	0,16
256908	300	31,00	9300,00	0,03241	0,20
256907	300	28,47	8541,00	0,02977	0,22
ASA120/1	100	27,12	2712,00	0,00945	0,23
ROD 807813	58	25,05	1452,84	0,00506	0,24
ASA100/1	100	24,65	2465,00	0,00859	0,25
ROD 6314 ZZ	10	23,66	236,61	0,00082	0,25
ROD 9588214	70	23,66	1656,28	0,00577	0,25

A

6020	22	22,96	505,03	0,00176	0,26
6020-Z	30	22,94	688,33	0,00240	0,26
807813	100	22,18	2218,00	0,00773	0,27
ROD 360710	120	21,33	2559,60	0,00892	0,28
32215	110	21,31	2344,43	0,00817	0,28
9588214.	50	20,95	1047,50	0,00365	0,29
PEDESTAL UCP-212 (SY-60) WWB CH	100	20,95	2095,00	0,00730	0,29
6314 2RS	10	20,95	209,50	0,00073	0,30
ROD 6314 ZZ	10	20,95	209,50	0,00073	0,30
986714	20	20,71	414,20	0,00144	0,30
ROD 986714	30	20,71	621,30	0,00217	0,30
67512	10	20,20	202,03	0,00070	0,30
63132RS	12	18,50	222,00	0,00077	0,30
63132RS,.	20	18,50	370,00	0,00129	0,30
29908	160	17,63	2820,80	0,00983	0,31
ROD.127509	200	17,45	3490,20	0,01216	0,32
987910.	50	16,90	845,00	0,00295	0,33

B-90	20	15,84	316,80	0,00110	0,33
32309	4	15,67	62,68	0,00022	0,33
ROD.127509	500	15,45	7725,00	0,02692	0,36
UCP-211	100	14,80	1480,00	0,00516	0,36
ROD 6312 ZZ	20	14,42	288,40	0,00101	0,36
92705 K	140	14,24	1993,60	0,00695	0,37
108710	100	14,23	1423,00	0,00496	0,37
CBK-171(639174)	100	13,55	1355,00	0,00472	0,38
CBK-258(639175)	100	13,55	1355,00	0,00472	0,38
CBK-173 (639177)	95	13,55	1287,25	0,00449	0,39
32212	5	13,08	65,40	0,00023	0,39
ROD 330902	500	12,54	6268,00	0,02185	0,41
PEDESTAL UCP-210 (SY-50) WWB	200	12,33	2466,00	0,00859	0,42
7707,	100	12,20	1220,00	0,00425	0,42
63112RS.	25	12,14	303,50	0,00106	0,42
50706	240	11,76	2822,69	0,00984	0,43
ROD.6311 ZZ	25	11,28	282,00	0,00098	0,43

330902	500	11,10	5550,00	0,01934	0,45
K-18520/18590	50	11,07	553,50	0,00193	0,46
32211	100	10,95	1095,16	0,00382	0,46
50306.	50	10,76	538,00	0,00188	0,46
PEDESTAL UCP-209 (SY-45)	100	10,44	1044,28	0,00364	0,47
50706.	250	10,42	2605,00	0,00908	0,47
ROD 7707	346	10,27	3553,21	0,01238	0,49
ROD 30209	45	9,95	447,55	0,00156	0,49
PEDESTAL UCP- 207,WWB(FY-35)	100	9,85	985,00	0,00343	0,49
6310	48	9,76	468,51	0,00163	0,49
PEDESTAL UCP-208 (SY-40)WWB/FS	300	9,74	2921,22	0,01018	0,50
A-80	85	9,49	806,65	0,00281	0,51
30208	50	9,33	466,63	0,00163	0,51
PEDESTAL UCP-209 (SY-45)	145	9,25	1341,25	0,00467	0,51
688911.	40	9,07	362,80	0,00126	0,51
6212-Z	50	8,90	445,24	0,00155	0,52

664916E	39	8,82	344,13	0,00120	0,52
ROD.6310 2RS	25	8,69	217,25	0,00076	0,52
PEDESTAL UCP-208 (SY-40)WWB/FS	250	8,63	2157,50	0,00752	0,52
30308	36	8,38	301,83	0,00105	0,53
6309ZZ.	80	8,15	652,25	0,00227	0,53
A-61	79	8,00	632,00	0,00220	0,53
A-63	107	8,00	856,00	0,00298	0,54
B-40	100	8,00	800,00	0,00279	0,54
PEDESTAL UCP- 207,WWB(FY-35)	300	7,62	2286,00	0,00797	0,55
B-34	55	7,40	407,00	0,00142	0,55
PEDESTAL UCP-206 (SY-30) WWB	200	7,38	1475,64	0,00514	0,55
A-54	100	7,22	722,00	0,00252	0,56
ROD 6309 2RS	50	7,22	361,00	0,00126	0,56
6309ZZ.	50	7,22	361,00	0,00126	0,56
7806.	60	7,16	429,60	0,00150	0,56
6211-2RS	50	7,10	355,04	0,00124	0,56

UCP204	200	6,85	1369,24	0,00477	0,57
A-51	130	6,78	881,40	0,00307	0,57
A-53	155	6,78	1050,90	0,00366	0,57
977906.	2	6,77	13,54	0,00005	0,57
746905	20	6,67	133,46	0,00047	0,57
6308-2RS	150	6,60	990,51	0,00345	0,58
PEDESTAL UCP-206 (SY-30) WWB	30	6,53	195,90	0,00068	0,58
32008	79	6,48	511,59	0,00178	0,58
ASA50/1	95	6,47	614,65	0,00214	0,58
A-49	105	6,47	679,35	0,00237	0,58
ASA40/1	1500	6,17	9255,00	0,03226	0,62
A-46	105	6,17	647,85	0,00226	0,62
PEDESTAL UCP-205 (SY-25) WWB	30	6,17	185,10	0,00065	0,62
ROD.6210ZZ	135	6,13	827,44	0,00288	0,62
943/20.	300	6,09	1827,00	0,00637	0,63
ROD 6210 2RS	34	5,91	200,94	0,00070	0,63
ROD 6308 2RS	50	5,85	292,50	0,00102	0,63

ROD 6308ZZ	50	5,73	286,50	0,00100	0,63
RODAMIENTO USO GENERAL 6009 2RS CL	2	5,73	11,46	0,00004	0,63
464904E	82	5,61	460,02	0,00160	0,63
A-42	80	5,55	444,00	0,00155	0,63
A-44	80	5,55	444,00	0,00155	0,64
KLM-12610/12649	35	5,43	190,05	0,00066	0,64
ROD.6210ZZ	25	5,43	135,75	0,00047	0,64
30304	50	5,09	254,43	0,00089	0,64
7804	2230	5,09	11347,13	0,03955	0,68
7805	2230	5,09	11347,13	0,03955	0,72
A-33	80	4,93	394,40	0,00137	0,72
A-34	100	4,93	493,00	0,00172	0,72
6209ZZ	135	4,59	619,80	0,00216	0,72
6307 2RS	300	4,59	1377,33	0,00480	0,73
ROD 30206	39	4,53	176,79	0,00062	0,73
30205	100	4,37	437,14	0,00152	0,73
A-32	100	4,32	432,00	0,00151	0,73

6306-NR	250	4,28	1069,73	0,00373	0,74
ROD 6208 ZZ	100	4,17	417,49	0,00146	0,74
778706.	100	4,06	406,00	0,00142	0,74
ROD 6208 2RS	100	3,94	394,00	0,00137	0,74
ROD 6307ZZ	50	3,94	197,00	0,00069	0,74
ROD.6209 2RS	50	3,88	194,00	0,00068	0,74
ASA120/1-ER	20	3,72	74,40	0,00026	0,74
ASA120/1-EA	25	3,70	92,50	0,00032	0,74
ROD 6208 ZZ	100	3,70	370,00	0,00129	0,74
6306-2RS	1500	3,68	5516,25	0,01923	0,76
62206-2RS	100	3,48	348,10	0,00121	0,76
A-24	1	3,46	3,46	0,00001	0,76
A-24	128	3,46	442,88	0,00154	0,76
A-25	154	3,46	532,84	0,00186	0,77
A-26	154	3,46	532,84	0,00186	0,77
ROD 6306 2RS	800	3,26	2608,00	0,00909	0,78
ROD.6306N	100	3,26	326,00	0,00114	0,78
ROD 6009ZZ	50	3,25	162,49	0,00057	0,78

6207 ZZ	100	3,20	320,34	0,00112	0,78
ASA100/1-EA	20	3,08	61,60	0,00021	0,78
ASA100/1-ER	20	3,08	61,60	0,00021	0,78
62304-2RS	100	3,06	306,47	0,00107	0,78
62205-2RS	100	3,06	306,47	0,00107	0,78
ROD 996805/02	98	3,06	300,33	0,00105	0,78
12.5X1300LA	110	2,96	325,60	0,00113	0,79
ROD 6010 ZZ	10	2,96	29,60	0,00010	0,79
ROD 6009ZZ	100	2,88	288,00	0,00100	0,79
62303-2RS	100	2,79	278,71	0,00097	0,79
996805.	100	2,71	271,00	0,00094	0,79
996905.	100	2,71	271,00	0,00094	0,79
ROD 6206 ZZ	200	2,64	527,34	0,00184	0,79
6206 2RS	500	2,57	1283,65	0,00447	0,80
ROD 6009 2RS	100	2,47	247,00	0,00086	0,80
62204-2RS	200	2,43	485,72	0,00169	0,80
ROD 6008 2RS	50	2,43	121,43	0,00042	0,80
ROD 6008ZZ	100	2,41	241,00	0,00084	0,80

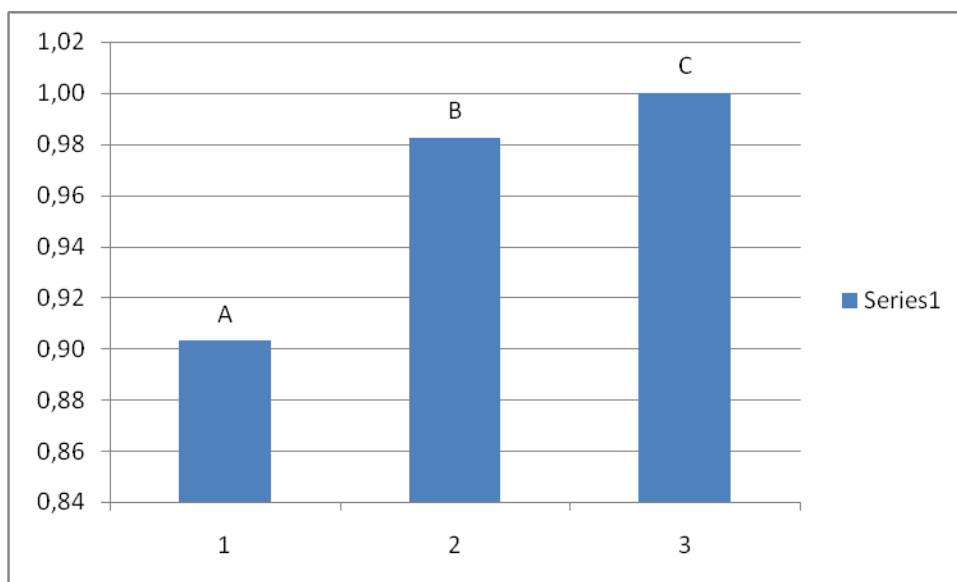
ROD 62203 2RS	150	2,36	353,88	0,00123	0,80
ROD 6206 ZZ	100	2,33	233,00	0,00081	0,81
6206 2RS	94	2,27	213,38	0,00074	0,81
ROD 6206 2RS	46	2,27	104,42	0,00036	0,81
ROD 6008 2RS	100	2,15	215,00	0,00075	0,81
ROD 6305 ZZ	100	1,97	197,00	0,00069	0,81
6304ZZ	1000	1,82	1815,70	0,00633	0,82
ROD.6007 ZZ	80	1,82	145,25	0,00051	0,82
ROD. 6006 2RS	100	1,73	173,00	0,00060	0,82
ROD.6007 2RS	300	1,73	519,00	0,00181	0,82
ROD 6205 ZZ	1000	1,68	1676,90	0,00584	0,83
ROD.6006ZZ	495	1,68	830,07	0,00289	0,83
ASA50/1-EA.	14	1,67	23,38	0,00008	0,83
ASA50/1-EA	1	1,66	1,66	0,00001	0,83
RODA 6205 2RS	500	1,61	805,00	0,00281	0,83
ROD 6304 ZZ	100	1,61	161,00	0,00056	0,83
ROD.6007 ZZ	100	1,61	161,00	0,00056	0,83
6205	1000	1,54	1538,10	0,00536	0,84

ROD. 6303Z	300	1,54	461,43	0,00161	0,84	
ROD 6205 ZZ	500	1,49	745,00	0,00260	0,84	
ROD.6006ZZ	100	1,49	149,00	0,00052	0,84	
ROD 6303 2RS	3	1,41	4,23	0,00001	0,84	
RODA 6303ZZ	5	1,41	7,05	0,00002	0,84	
6303ZZ..	92	1,41	129,72	0,00045	0,84	
ROD.6005 2RS	800	1,39	1110,24	0,00387	0,85	
ROD 6204 2RS	2500	1,39	3469,50	0,01209	0,86	
ROD 6204 ZZ	5000	1,32	6592,00	0,02298	0,88	
ROD.6007 ZZ	8	1,28	10,22	0,00004	0,88	
ROD 6203 2RS	3000	1,25	3747,00	0,01306	0,90	
ROD.6005 2RS	100	1,23	123,00	0,00043	0,90	
RODAMIENTO 6005ZZ	100	1,23	123,00	0,00043	0,90	
ROD 6204 2RS	500	1,23	615,00	0,00214	0,90	
6004 2RS	500	1,18	589,80	0,00206	0,90	
ROD. 6003 2RS	300	1,18	353,88	0,00123	0,90	
rod 6202 2rs	1000	1,18	1179,60	0,00411	0,91	B

ROD 6204 ZZ	500	1,17	585,00	0,00204	0,91
ROD 6301 2RS	3000	1,11	3330,90	0,01161	0,92
ROD.629ZZ	100	1,11	111,02	0,00039	0,92
ROD.6002 2RS	100	1,11	111,02	0,00039	0,92
ROD 6201 2RS	500	1,11	555,10	0,00193	0,92
ASA40/1-EA	114	1,11	126,54	0,00044	0,92
ROD 6203 2RS	180	1,11	199,80	0,00070	0,92
ROD 6302 2RS	500	1,05	525,00	0,00183	0,93
ROD.6003 ZZ	100	1,05	105,00	0,00037	0,93
ROD.6004ZZ	100	1,05	105,00	0,00037	0,93
ROD.62022RS	500	1,05	525,00	0,00183	0,93
ROD 6300 2RS	1000	1,04	1040,80	0,00363	0,93
6001 2RS	200	1,04	208,16	0,00073	0,93
6092RS	200	1,04	208,16	0,00073	0,93
ROD 6301 2RS	500	0,99	495,00	0,00173	0,94
ROD.6002 2RS	100	0,99	99,00	0,00035	0,94
ROD 6201 2RS	500	0,99	495,00	0,00173	0,94
ROD.6300 ZZ	500	0,97	485,70	0,00169	0,94

ROD 6203 ZZ	4000	0,97	3885,60	0,01354	0,95	
628-ZZ	300	0,94	281,01	0,00098	0,95	
ROD 6300 2RS	500	0,92	460,00	0,00160	0,96	
6001 2RS	100	0,92	92,00	0,00032	0,96	
6092RS	150	0,92	138,00	0,00048	0,96	
ROD 6200 ZZ	1000	0,90	902,00	0,00314	0,96	
6202 ZZ.	5000	0,90	4510,00	0,01572	0,98	
626ZZ	900	0,90	811,80	0,00283	0,98	
ROD.6300 ZZ	98	0,86	84,28	0,00029	0,98	
6300ZZ	402	0,86	345,72	0,00120	0,98	
ROD 6200 2RS	500	0,86	430,00	0,00150	0,98	C
ROD 6203 ZZ	320	0,86	275,20	0,00096	0,98	
ROD. 607ZZ	1000	0,84	844,20	0,00294	0,99	
ROD 6002 ZZ	1000	0,84	844,20	0,00294	0,99	
ROD 609ZZ	150	0,80	120,00	0,00042	0,99	
ROD 6200ZZ	500	0,80	400,00	0,00139	0,99	
ROD 6202 ZZ	16	0,80	12,80	0,00004	0,99	
6202 ZZ.	500	0,80	400,00	0,00139	0,99	

ROD 626 ZZ	26	0,80	20,80	0,00007	0,99
626ZZ	74	0,80	59,20	0,00021	0,99
ROD 627ZZ	150	0,80	120,00	0,00042	0,99
ROD 6002 ZZ	100	0,74	74,00	0,00026	0,99
ROD.607 2RS	150	0,74	111,00	0,00039	0,99
ROD 607 ZZ	150	0,74	111,00	0,00039	0,99
ROD 6082RS	150	0,74	111,00	0,00039	0,99
ROD 6201 ZZ	500	0,74	370,00	0,00129	1,00
ROD 6000 ZZ	500	0,71	352,70	0,00123	1,00
ROD.6001 ZZ	1000	0,71	705,40	0,00246	1,00
ASA50/1-ER	20	0,68	13,60	0,00005	1,00
ROD 608 ZZ	150	0,68	102,00	0,00036	1,00
ROD.6000 ZZ	100	0,62	62,00	0,00022	1,00
ROD 6001 ZZ	100	0,62	62,00	0,00022	1,00



ANEXO 7

Análisis Histórico de la Demanda y el Plazo de Entrega de los Productos

DESCRIPCION	Demanda 2008	Demanda 2009	Demanda 2010	Desv Estándar Demanda	Demanda Media	Plazo Entrega
108710	100	42	20	15,6	149	120
12.5X1300LA	110	10	200	134,4	187	120
256907	300	5	20	10,6	312	120
256908	300	10	40	21,2	323	120
29908	160	25	40	10,6	198	120
30205	100	100	50	35,4	217	120
30208	50	20	28	5,7	79	120
30304	50	10	28	12,7	69	120
30308	115	67	21	32,5	189	120
32211	100	100	24	53,7	208	120
32212	5	40	50	7,1	62	120
32213	2	8	10	1,4	13	120
32215	110	15	68	37,5	148	120
32218	229	12	160	104,7	294	120

32309	4	210	240	21,2	294	120
330902	500	224	200	17,0	791	120
464904E	82	21	30	6,4	113	120
50306.	50	47	20	19,1	104	120
50706.	490	21	20	0,7	518	120
6001 2RS	300	1	40	27,6	314	120
6004 2RS	500	9	12	2,1	513	120
6020	22	390	64	230,5	433	120
6020-Z	30	390	600	148,5	620	120
6092RS	350	363	450	61,5	863	120
6202 ZZ.	5500	363	1040	478,7	6210	120
6205	1000	10	40	21,2	1023	120
6206 2RS	594	30	40	7,1	637	120
6207 ZZ	100	6	6	0,0	108	120
6209ZZ	135	6	10	2,8	144	120
6211-2RS	50	8	16	5,7	63	120
6212-Z	50	4	100	67,9	87	120
62204-2RS	600	4	50	32,5	621	120

626ZZ	974	4	54	35,4	996	120
628-ZZ	300	4	50	32,5	321	120
6300ZZ	402	4	50	32,5	423	120
6303ZZ..	92	4	10	4,2	99	120
6304ZZ	1000	2	100	69,3	1035	120
6305 2RS	1000	900	42	606,7	1914	120
6306-2RS	1500	600	10	417,2	2103	120
6306-NR	250	600	5	420,7	852	120
6307 2RS	300	20	10	7,1	323	120
6308-2RS	150	6	25	13,4	164	120
6309ZZ.	130	18	100	58,0	181	120
6310	48	5	20	10,6	60	120
63112RS.	57	3	10	4,9	63	120
6314 2RS	10	5	67	43,8	37	120
664916E	39	5	100	67,2	77	120
67512	10	50	40	7,1	73	120
688911.	40	20	8	8,5	63	120
746905	20	20	15	3,5	45	120

7705	128	50	12	26,9	182	120
7707,	100	32	210	125,9	202	120
778706.	100	42	224	128,7	217	120
7804	2230	20	21	0,7	2257	120
7805	2230	50	47	2,1	2296	120
7806.	60	18	21	2,1	85	120
807813	100	30	1	20,5	130	120
92705 K	140	20	9	7,8	163	120
943/20.	300	80	390	219,2	510	120
9588214.	50	50	390	240,4	230	120
977906.	2	90	363	193,0	213	120
986714	20	200	363	115,3	341	120
987910.	50	400	10	275,8	453	120
996805.	200	100	30	49,5	310	120
A-24	129	100	6	66,5	231	120
A-25	154	100	6	66,5	256	120
A-26	154	100	8	65,1	257	120
A-32	100	100	4	67,9	201	120

A-33	80	100	4	67,9	181	120
A-34	100	100	4	67,9	201	120
A-42	80	50	4	32,5	131	120
A-44	80	50	4	32,5	131	120
A-46	105	50	4	32,5	156	120
A-49	105	200	2	140,0	306	120
A-51	130	100	900	565,7	530	120
A-53	155	100	600	353,6	455	120
A-54	100	4	600	421,4	304	120
A-61	79	200	20	127,3	286	120
A-63	107	299	6	207,2	408	120
A-80	85	200	18	128,7	291	120
ASA100/1	100	190	5	130,8	292	120
ASA100/1-EA	20	100	3	68,6	121	120

ANEXO :8

Cálculos Correspondientes para el Modelo Min – Max

Producto	UM	Deman.	Plazo Entreg	Desv. Estand	Costo Pedido	Costo compra	Inv. Producto	Q*	S*	M'	R	T
ROD 6317	U	50	120	49,5	1,8	14,23	0,3	6,49	46,39	16,4	62,82	407,7
32218	U	229	120	77,1	1,8	35,42	0,3	9	212,45	75,3	287,74	2590
ROD 256908	U	500	120	346,5	1,8	35,01	0,3	13	463,86	164	628,25	640
PEDESTAL UCP- 213 (SY-65) FS	U	50	120	49,5	1,8	35,01	0,3	4	46,39	16,4	62,82	251,3
ROD 256907	U	500	120	268,7	1,8	34,51	0,3	13	463,86	164	628,25	8167
ROD 6317	U	50	120	49,5	1,8	32,15	0,3	4	46,39	16,4	62,82	251,3
256908	U	300	120	127,3	1,8	31,37	0,3	11	278,32	98,6	376,95	11
256907	U	300	120	127,3	1,8	31,00	0,3	11	278,32	98,6	376,95	4146

ASA120/1	U	100	120	14,1	1,8	28,47	0,3	6	92,77	32,9	125,65	753,9
ROD 807813	U	58	120	43,8	1,8	27,12	0,3	5	53,81	19,1	72,88	364,4
ASA100/1	U	100	120	14,1	1,8	25,05	0,3	7	92,77	32,9	125,65	879,5
ROD 6314 ZZ	U	10	120	77,8	1,8	24,65	0,3	2	9,28	3,29	12,56	25,13
ROD 9588214	U	70	120	35,4	1,8	23,66	0,3	6	64,94	23	87,95	527,7
6020	U	22	120	69,3	1,8	23,66	0,3	3	20,41	7,23	27,64	82,93
6020-Z	U	30	120	63,6	1,8	22,96	0,3	4	27,83	9,86	37,69	150,8
807813	U	100	120	14,1	1,8	22,94	0,3	7	92,77	32,9	125,65	879,5
ROD 360710	U	120	120	0,0	1,8	22,18	0,3	8	111,33	39,5	150,78	1206
32215	U	110	120	7,1	1,8	21,33	0,3	7	102,05	36,2	138,21	967,5
9588214.	U	50	120	49,5	1,8	21,31	0,3	8	46,39	16,4	62,82	502,6
PEDESTAL UCP-212 (SY-60) WWB CH	U	100	120	14,1	1,8	20,95	0,3	8	92,77	32,9	125,65	1005

6314 2RS	U	10	120	77,8	1,8	20,95	0,3	2	9,28	3,29	12,56	25,13
ROD 6314 ZZ	U	10	120	77,8	1,8	20,95	0,3	2	9,28	3,29	12,56	25,13
986714	U	20	120	70,7	1,8	20,95	0,3	3	18,55	6,58	25,13	75,39
ROD 986714	U	30	120	63,6	1,8	20,71	0,3	5	27,83	9,86	37,69	188,5
67512	U	10	120	77,8	1,8	20,71	0,3	2,38	9,28	3,29	12,56	29,9
63132RS	U	12	120	76,4	1,8	20,20	0,3	2,66	11,13	3,95	15,08	40,11
63132RS,.	U	20	120	70,7	1,8	18,50	0,3	2	18,55	6,58	25,13	50,26
29908	U	160	120	28,3	1,8	18,50	0,3	10	148,44	52,6	201,04	2010
ROD.127509	U	200	120	56,6	1,8	17,63	0,3	12	185,54	65,8	251,30	3016
32213	U	2	120	83,4	1,8	17,45	0,3	1	1,86	0,66	2,51	2,513
987910.	U	50	120	49,5	1,8	17,01	0,3	6	46,39	16,4	62,82	376,9
B-90	U	20	120	70,7	1,8	16,90	0,3	3	18,55	6,58	25,13	75,39
32309	U	4	120	82,0	1,8	15,84	0,3	1	3,71	1,32	5,03	5,026

ROD.127509	U	500	120	268,7	1,8	15,67	0,3	19	463,86	164	628,25	11937
UCP-211	U	100	120	14,1	1,8	15,45	0,3	8	92,77	32,9	125,65	1005
ROD 6312 ZZ	U	20	120	70,7	1,8	14,80	0,3	4	18,55	6,58	25,13	100,5
92705 K	U	140	120	14,1	1,8	14,42	0,3	10	129,88	46	175,91	1759
108710	U	100	120	14,1	1,8	14,24	0,3	9	92,77	32,9	125,65	1131
CBK-171(639174)	U	100	120	14,1	1,8	14,23	0,3	9	92,77	32,9	125,65	1131
CBK-258(639175)	U	100	120	14,1	1,8	13,55	0,3	9	92,77	32,9	125,65	1131
CBK-173 (639177)	U	95	120	17,7	1,8	13,55	0,3	9	88,13	31,2	119,37	1074
32212	U	5	120	81,3	1,8	13,55	0,3	2	0,93	1,64	2,57	5,143

ANEXO : 9

Cálculos correspondientes para el Modelo Sistema P

Producto	UM	Demanda	Plazo Entrega	Desv. Estandar	Costo Pedido	Costo Producto	Inventario Producto	P		S'	M'	T
								año	días			
Rod 6202 2rs	U	1000	120	622,3	1,8	1,18	0,3	0,03	13	1020,50	359	1379,50
ROD 6204 ZZ	U	500	120	268,7	1,8	1,17	0,3	0,05	18,34	440,67	189,5	630,17
ROD 6301 2RS	U	3000	120	2036,5	1,8	1,11	0,3	0,02	7,3	3339,81	1047	4386,81
ROD.629ZZ	U	100	120	14,1	1,8	1,11	0,3	0,11	39,1	23,19	43,9	67,09
ROD.6002 2RS	U	100	120	14,1	1,8	1,11	0,3	0,11	39,1	23,19	43,9	67,09
ROD 6201 2RS	U	500	120	268,7	1,8	1,11	0,3	0,05	18,25	440,67	189,5	630,17
ASA40/1-EA	U	114	120	4,2	1,8	1,11	0,3	0,1	36,5	6,96	48,906	55,86
ROD 6203 ZZ	U	320	120	170,0	1,8	1,11	0,3	0,21	87,6	278,80	172,48	451,28

ROD 6302 2RS	U	500	120	268,7	1,8	1,05	0,3	0,05	18,25	440,67	189,5	630,17
ROD. 6003 2RS	U	100	120	14,1	1,8	1,05	0,3	0,11	40,15	23,19	43,9	67,09
ROD.6003 ZZ	U	100	120	14,1	1,8	1,05	0,3	0,11	40,15	23,19	43,9	67,09
ROD.6004ZZ	U	100	120	14,1	1,8	1,05	0,3	0,11	36,5	23,19	43,9	67,09
ROD.62022RS	U	500	120	268,7	1,8	1,05	0,3	0,05	18,25	440,67	189,5	630,17
ROD 6300 2RS	U	1000	120	622,3	1,8	1,04	0,3	0,03	10,95	1020,50	359	1379,50
6001 2RS	U	200	120	56,6	1,8	1,04	0,3	0,074	27,01	1,64	5402	5403,64
6092RS	U	200	120	56,6	1,8	1,04	0,3	0,074	27,01	1,64	5402	5403,64
ROD 6301 2RS	U	500	120	268,7	1,8	0,99	0,3	0,05	18,25	440,67	189,5	630,17
ROD.6002 2RS	U	100	120	14,1	1,8	0,99	0,3	0,11	36,5	23,19	43,9	67,09
ROD 6201 2RS	U	500	120	268,7	1,8	0,99	0,3	0,05	18,25	440,67	189,5	630,17
ROD.6300 ZZ	U	500	120	268,7	1,8	0,97	0,3	0,046	16,79	440,67	189,5	630,17
ROD 6203 ZZ	U	4000	120	2743,6	1,8	0,97	0,3	0,02	7,3	4499,46	1396	5895,46

628-ZZ	U	300	120	127,3	1,8	0,94	0,3	0,06	21,9	208,74	116,7	325,44
ROD 6300 2RS	U	500	120	268,7	1,8	0,92	0,3	0,04	14,6	440,67	189,5	630,17
6001 2RS	U	100	120	14,1	1,8	0,92	0,3	0,099	36,14	23,19	43,9	67,09
6092RS	U	150	120	21,2	1,8	0,92	0,3	0,08	29,2	34,79	61,35	96,14
ROD 6200 ZZ	U	1000	120	622,3	1,8	0,90	0,3	0,03	10,95	1020,50	359	1379,50
6202 ZZ.	U	5000	120	3450,7	1,8	0,90	0,3	0,01	3,65	5659,12	1695	7354,12
626ZZ	U	900	120	551,5	1,8	0,90	0,3	0,03	10,95	904,53	323,1	1227,63
ROD.6300 ZZ	U	98	120	15,6	1,8	0,86	0,3	0,38	138,7	25,51	37,24	62,75
6300ZZ	U	402	120	199,4	1,8	0,86	0,3	0,05	18,25	327,02	152,36	479,38
ROD 6200 2RS	U	500	120	268,7	1,8	0,86	0,3	0,04	14,6	440,67	184,5	486,15
ROD 6203 ZZ	U	320	120	141,4	1,8	0,86	0,3	0,05	18,25	231,93	45,48	277,41
ROD. 607ZZ	U	1000	120	622,3	1,8	0,84	0,3	0,03	10,95	1020,50	359	1379,50
ROD 6002 ZZ	U	1000	120	622,3	1,8	0,84	0,3	0,03	10,95	1020,50	359	1379,50

ROD 609ZZ	U	150	120	21,2	1,8	0,80	0,3	0,08	29,2	34,79	61,35	96,14
ROD 6200ZZ	U	500	120	268,7	1,8	0,80	0,3	0,04	14,6	440,67	189,5	630,17
ROD 6202 ZZ	U	16	120	73,5	1,8	0,80	0,3	0,23	83,95	120,60	8,944	129,55
6202 ZZ.	U	500	120	268,7	1,8	0,80	0,3	0,04	14,6	440,67	189,5	630,17
ROD 626 ZZ	U	26	120	66,5	1,8	0,80	0,3	0,18	65,7	109,01	13,234	122,24
626ZZ	U	74	120	32,5	1,8	0,80	0,3	0,11	40,15	53,34	32,486	85,83
ROD 627ZZ	U	150	120	21,2	1,8	0,80	0,3	0,08	29,2	34,79	61,35	96,14
ROD 6002 ZZ	U	100	120	14,1	1,8	0,74	0,3	0,09	32,85	23,19	43,9	67,09
ROD.607 2RS	U	150	120	21,2	1,8	0,74	0,3	0,07	25,55	34,79	59,85	94,64
ROD 607 ZZ	U	150	120	21,2	1,8	0,74	0,3	0,07	25,55	34,79	61,35	96,14
ROD 6082RS	U	150	120	21,2	1,8	0,74	0,3	0,07	25,55	34,79	61,35	96,14
ROD 6201 ZZ	U	500	120	268,7	1,8	0,74	0,3	0,04	14,6	440,67	189,5	630,17
ROD 6000 ZZ	U	500	120	268,7	1,8	0,71	0,3	0,04	14,6	440,67	189,5	630,17

ROD.6001 ZZ	U	1000	120	622,3	1,8	0,71	0,3	0,03	10,95	1020,50	359	1379,50
ASA50/1-ER	U	20	120	70,7	1,8	0,68	0,3	0,19	69,35	115,97	10,38	126,35
ROD 608 ZZ	U	150	120	21,2	1,8	0,68	0,3	0,07	25,55	34,79	61,35	96,14
ROD.6000 ZZ	U	100	120	14,1	1,8	0,62	0,3	0,08	29,2	23,19	43,9	67,09
ROD 6001 ZZ	U	100	120	14,1	1,8	0,62	0,3	0,08	29,2	23,19	43,9	67,09
ASA40/1-ER	U	200	120	56,6	1,8	0,56	0,3	0,05	18,25	92,77	75,8	168,57

Modelo para el control de inventario

[illegible]

