

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
Facultad Ingeniería Mecánica e Industrial.
Departamento Ingeniería Industrial.



Trabajo de Diploma

Título: Procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventario en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara

Autora: Yanetsi Hernández Cesar.

Tutores: Ing. Ricardo Hernández García

DrC. José Knudsen González

Curso 2016-2017

Pensamiento





“El hombre debe transformarse al mismo tiempo que la producción progresa; no realizaríamos una tarea adecuada si fuéramos tan sólo productores de artículos, de materias primas y no fuéramos al mismo tiempo productores de hombres”.

Che

Dedicataria



❖ *Les dedico mi primera obra de gran esfuerzo y envergadura a mis padres quienes han sabido ser guías indiscutibles. Por su acertada educación, por su paciencia, preocupación y amor. Por la confianza y la certeza que tuvieron de que este día llegaría.*

Agradecimientos



Agradezco:

- ❖ *A mi tutor, José Knudsen, por brindarme su sabiduría, tiempo y dedicación. Por confiar y preocuparse por mí y al cual le debo haber llegado a este momento.*
- ❖ *A mis amigos por todo su apoyo y preocupación, por la fuerza y la confianza que brindaron en todo momento. Muy especialmente a mis amigas por permitir compartir mis emociones en todo momento y por hacer suyos mis problemas.*
- ❖ *A mis compañeros de estudio como Alejandro, Michel, Manuel y Yandy con los cuales he compartido importantes momentos y en especial a aquellos que tuvieron gestos de solidaridad y no dudaron un instante en ratificar su apoyo.*
- ❖ *A mis padres por su amor y apoyo en momentos difíciles ayudando a resolver mis dificultades con su sacrificio.*
- ❖ *A todos los profesores por contribuir en mi formación profesional.*
- ❖ *Al colectivo de trabajadores de la empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Industriales Villa Clara que por su colaboración fue posible la realización y puesta en práctica del mismo, en especial a mi tutor Richard sin dejar de mencionar a la directora Laritza.*
- ❖ *A todas aquellas personas que contribuyeron en mi formación profesional y en la realización de este trabajo.*

A todos muchas gracias.

Resumen



Resumen

La gestión de inventarios constituye una de las alternativas económicamente más expeditas en el esfuerzo por reducir los costos y mejorar la eficiencia económica, reconociendo en ella uno de los instrumentos idóneos para preservar y mejorar el servicio al cliente. Sin embargo, su aplicación no es usual en el entorno empresarial cubano, desaprovechándose reservas significativas que contribuirían decisivamente al saneamiento financiero y a la competitividad de las producciones y servicios brindados a un mercado cada vez más exigente. Este es precisamente el caso de la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara, la cual viene presentando incumplimientos en la entrega de los pedidos en tiempo y cantidad debido, entre otros aspectos, a la no disponibilidad de productos en sus almacenes. Es por ello, que la presente investigación intenta erradicar esta deficiencia a través de la aplicación de un procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventario en la empresa, el cual se apoya en herramientas específicas para la clasificación de los artículos en inventario y la aplicación de modelos de inventario a los productos almacenados. Como principal resultado se obtiene un plan de acción que garantice la implementación de los sistemas de inventario definidos con el nivel de servicio al cliente esperado.

Abstract



Abstract

Inventory management is one of the economically more expeditious alternatives in the effort to reduce costs and improve economic efficiency, recognizing in it one of the best instruments to preserve and improve customer service. However, its application is not usual in the Cuban business environment, wasted significant reserves that would contribute decisively to financial sanitation and to the competitiveness of the productions and services offered to an increasingly demanding market. This is precisely the case of the Villa Clara Universal Products Sales and Service Company, which has been presenting breaches in the delivery of orders in time and quantity due, among other things, to the non availability of products in its warehouses. It is for this reason that the present investigation tries to eradicate this deficiency through the application of a procedure for the design of the system of management of inventory in the company, which relies on specific tools for the classification of articles in inventory and the Application of inventory models to stored products. The main result is an action plan that guarantees the implementation of defined inventory systems with the level of expected customer service.

Índice

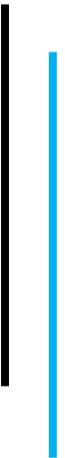


Contenido

Introducción	1
Capítulo I: Marco teórico referencial de la investigación	4
1.1 Introducción	4
1.2 Generalidades de la logística	5
1.3 Gestión de inventario.....	7
1.3.1 Clasificación de los inventarios	12
1.3.2 Clasificación de los inventarios. Método ABC.....	14
1.3.3 Modelos de inventarios	18
1.3.4 Clasificación de los sistemas de gestión de inventario	19
1.3.5 Modelos de gestión de inventario	20
1.4 Particularidades de los sistemas de gestión de inventarios en las empresas cubanas	27
1.4.1 Situación actual de la gestión de inventario en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara.....	29
1.5 Experiencias teóricas sobre procedimientos para la gestión de inventarios	29
1.6 Conclusiones parciales	30
Capítulo II: Aplicación del procedimiento general para el diseño del sistema de gestión de inventario en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara	33
2.1 Introducción	33
2.2 Caracterización de la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara	34
2.3 Aplicación del procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventarios en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara	39
Etapa 1: Selección y caracterización de la unidad objeto de estudio	39
Etapa 2: Diagnóstico de la gestión de inventarios	40
Etapa 3: Selección del o los almacenes que se analizarán.....	42

Etapa 4: Recogida de los datos en la empresa y organización de la información	46
Etapa 5: Clasificación del inventario y de los artículos en el inventario	46
Etapa 6: Selección y aplicación de modelos de inventario	48
Etapa 7: Control de inventario	52
2.4 Conclusiones parciales	53
Conclusiones generales	56
Recomendaciones	58
Bibliografía	
Anexos	

Introducción



Introducción

El actual proceso de globalización económica, el desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica en los últimos años, y la fuerte competencia en las que se ven inmersas las empresas en la actualidad, han hecho que las mismas realicen cambios radicales en cuanto a su estructura y a su estrategia para alcanzar los objetivos trazados, lo cual conlleva a que presenten en el mercado productos de excelente calidad y sean más competitivas a la hora de vender sus productos o brindar un servicio, logrando una mayor eficiencia en la utilización de los recursos disponibles, así como una total satisfacción de las exigencias y expectativas de los clientes. Por lo tanto, el éxito empresarial, exige una continua adaptación de las empresas a su entorno, y la competitividad se convierte en el criterio económico por excelencia para evaluar y orientar su desempeño.

Derivado de lo anterior, los mercados cubanos, después de la caída del campo socialista en un entorno hostil debido al bloqueo impuesto por los Estados Unidos, se van a encontrar en un casi total desabastecimiento. Esto implica que las empresas comercializadoras se van a ver en la necesidad de buscar soluciones factibles para cada uno de los procesos de las mismas y adaptarse a las nuevas condiciones existentes. Por tal motivo, el país necesitaba incrementar la efectividad de sus empresas comercializadoras, logrando alcanzar con menos recursos un alto nivel de eficiencia y eficacia, demostrando así su capacidad de sobreponerse ante cualquier situación.

Para garantizar lo anterior, se requieren niveles de inventarios que respondan a las demandas de los clientes y es por esto que la gestión de inventario constituye un problema decisivo en las empresas comercializadoras. Este es el caso de la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara, la cual constituye el principal canal de distribución mayorista de los productos industriales en la provincia, que en estos momentos presenta deficiencias, tales como: en ocasiones se han hecho solicitudes de productos los cuales no se encuentran en existencia o su entrega ha sido tardía, además hay problemas con productos que presentan lenta rotación en los inventarios y en ocasiones se compran productos que ya existen o que los clientes no necesitan, ocasionando dificultades en la relación con los clientes y/o la pérdida de estos. Todos estos aspectos que de forma negativa repercuten en la empresa objeto de estudio, exigen la búsqueda de una herramienta que permita gestionar los inventarios con el fin de satisfacer las necesidades de sus clientes y a la vez, les permita ser más eficientes en su trabajo e incurrir en costos mínimos.

Lo anteriormente expuesto constituye la **situación problemática** que fundamenta la presente investigación.

En este contexto, el **problema de investigación** a resolver es: ¿Cómo diseñar un sistema de gestión de inventario, fundamentado científicamente, que se adapte a las condiciones específicas de la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara, que permita evaluar indicadores?

Para solucionar el problema de investigación planteado, se establece como **objetivo general** de la presente investigación: seleccionar y aplicar un procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventario en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara.

Para lograr este objetivo general se le dará cumplimiento a los **objetivos específicos** siguientes:

1. Diagnosticar la gestión de inventario en la entidad objeto de estudio y detectar los principales problemas que afectan la misma.
2. Clasificar de forma multicriterio los artículos dentro del inventario.
3. Aplicar las técnicas y métodos más adecuados a las condiciones de la empresa objeto de estudio para definir el sistema de gestión de inventario.
4. Establecer un sistema de indicadores que permita el control de la actividad y facilite la toma de decisiones en la empresa.

Para su presentación, la tesis está estructurada por una introducción, donde se caracteriza la situación problemática y se fundamenta el problema de investigación a resolver; un capítulo I, donde se define en lo fundamental, el marco teórico-referencial de la investigación vinculada a la logística, en especial a la gestión de inventario y un capítulo II, en el que se aplica el procedimiento seleccionado para el diseño del SGI en un almacén de la UEB Mayorista perteneciente a la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara y se muestran los principales resultados obtenidos con su aplicación. Luego las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación realizada; la bibliografía consultada y finalmente los anexos como complemento de los resultados obtenidos.

Capítulo 9

Capítulo I: Marco teórico referencial de la investigación

1.1 Introducción

El desarrollo del primer capítulo estará dedicado a presentar los resultados de la investigación centrada en las temáticas que se muestran en la figura 1.1, la cual se corresponde con el hilo conductor a seguir. La estrategia seguida por el autor para la construcción del marco teórico y referencial, se estructuró de forma tal que permitiera el análisis del estado del arte y de la práctica en la temática objeto de estudio, permitiendo sentar las bases teórico-prácticas del proceso de investigación y con ello, contribuir al sustento científico de los principales resultados obtenidos.

Se realizó un análisis crítico de la bibliografía y otras fuentes con vistas a precisar los principales aspectos conceptuales involucrados en la investigación, enfatizando en las herramientas existentes para diseñar la gestión de inventario, en la Empresa Comercializadora y de Servicios de Productos Universales de Villa Clara.

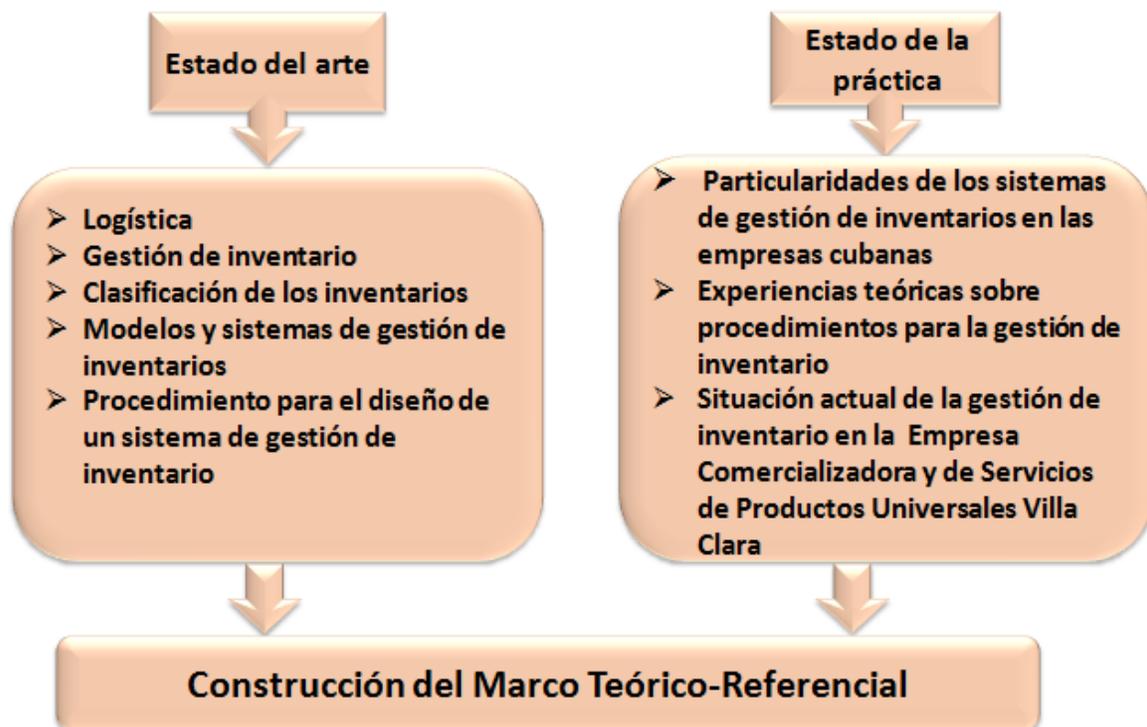


Figura 1.1 Hilo conductor del marco teórico referencial de la investigación

Fuente: Elaboración propia

1.2 Generalidades de la logística

En la revisión bibliográfica realizada se encontraron numerosas definiciones sobre el término logística, algunas muy simples y otras un poco más abarcadoras, señalando a un concepto integrador, sistémico y racionalizador, fundamentalmente orientado a la satisfacción del cliente con los costos mínimos, con la calidad requerida, en el tiempo requerido y en la cantidad y lugar especificadas por los clientes.

(Santos Norton, 1996), autora cubana, considera que: “La logística es un enfoque que permite la gestión de una organización a partir del estudio del flujo material y el flujo informativo que a él se asocia, desde los suministradores hasta los clientes, partiendo de cinco funciones básicas que se desarrollan en las organizaciones: La gestión de aprovisionamiento, la gestión de los procesos, la distribución física, la planificación integrada y el aseguramiento de la calidad, considerando en el análisis de cada función los requerimientos que impone a la actividad la gestión de los recursos humanos y a su vez los requerimientos que en la actualidad esta gestión impone a las organizaciones.”

También se dan muestras de que las personas deben jugar un rol fundamental en el proceso de servicio al cliente y la necesidad de cumplir con sus requerimientos, evidencia de esto lo constituye, además de la definición anterior, la ofrecida por (Collazo Pérez, 1995), quien considera que la logística: “En su papel funcional centra sus esfuerzos en la interrelación y optimización del flujo material y el flujo informacional, asociado a estos el hombre como ente ejecutor. ”

Ana J. Urquiaga Rodríguez y José A. Acevedo Suárez definen la logística en 1999 como: “Es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos materiales, informativo y financiero desde su fuente de origen hasta sus destinos finales que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente. ” Citado en (Ferrer and Hernández, 2012)

Sin embargo, (Christopher, 2000) resalta que la logística es capaz de crear valor para el cliente, aspecto que hasta este momento no había sido tratado por ningún otro autor en sus definiciones y considera a la logística como: “Red de organizaciones asociadas a través de

lazos hacia arriba (distribución) y hacia abajo (aprovisionamiento) en procesos que producen valor en forma de productos y servicios al cliente. ”

En este sentido,(Cespón Castro, 2011) aborda en su definición que la logística no sólo va a contemplar en su gestión el procesamiento de materias primas, los productos terminados o los servicios sino también el tratamiento de productos de desechos, el cual constituye un elemento no abordado por otros autores en sus definiciones. En este caso define que la logística: “Es el proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales.

La mayoría de los autores citados en esta investigación han considerado a la logística como un proceso, un enfoque o un conjunto de actividades o elementos, sin embargo, (Ruano Ortega and Hernández Rodríguez, 2003)destacan que la logística es: “Un sistema de gestión estratégica de los recursos humanos y de los flujos informativos, material, financieros y de retorno asociados al aprovisionamiento, producción, distribución, almacenaje y comercialización de las mercancías de los proveedores a los clientes con el propósito de satisfacer las necesidades de estos últimos con calidad y bajo costo como fuente para lograr ventajas competitivas en las organizaciones. ”

Es decir que abordan la logística desde un nuevo enfoque, considerándola como un sistema encargado de gestionar e integrar los diferentes procesos que se desarrollan en relación al suministro de mercancías desde que éstas son solicitadas y llegan al almacén, hasta su distribución y entrega al consumidor final en el marco de la empresa tanto para organizaciones productoras como comercializadoras.

Si se tiene en cuenta la idea planteada por (Christopher, 2000) relacionada con que la logística le agrega valor a los procesos de la empresa y por ende a sus productos y/o servicios y al cliente, se puede afirmar que esta concepción se ha potenciado en estos últimos años, pues al referirse a la logística ya no se está hablando de cadenas de suministros sino de cadenas o redes de valor o sea actualmente la tendencia es enfocar los procesos productivos o de servicios hacia la prestación de un servicio óptimo al cliente. De esta manera, (Ballou, 2004)afirma que: “La logística trata sobre la creación de valor para los proveedores y clientes de la organización y para los accionistas de la misma. Este valor se expresa en tiempo y lugar.

Las actividades logísticas deben adicionar valor en la medida en que los consumidores estén de acuerdo en pagar más por un producto o servicio que el costo de llevarlo a sus manos.”

Por consiguiente, se puede afirmar que la logística es un proceso integral que está presente en toda organización y necesita ser dirigida eficientemente, y además de ello, busca anticipar los requerimientos de los clientes, adoptando y administrando estratégicamente los recursos necesarios para asegurar la distribución de bienes, información y servicios hasta el cliente final, de forma completa, oportuna y a un costo justo. De tal manera que el objetivo de agregar valor se cumpla.

En el **(anexo 1)** se relacionan una serie de definiciones del concepto de logística que pretenden demostrar cómo ha ido evolucionando al cursar de los años, ya como una actividad empresarial

Al observar las definiciones del **(anexo 1)** se puede decir que la logística se ha convertido en un sistema de actividades funcionales basado en el trabajo conjunto de clientes, negocios minoristas, proveedores y fabricantes para disminuir o, si es posible, eliminar los costos que no agregan valor, mejorando la calidad, el cumplimiento de los pedidos, mayor velocidad e introducir nuevos productos y tecnologías así como propiciar que la mercancía se produzca y distribuya en las cantidades correctas, los lugares adecuados, el tiempo justo, con objeto de minimizar los costos del sistema satisfaciendo los requerimientos de nivel de servicio y garantizando la conservación del medio ambiente.

1.3 Gestión de inventario

En el desempeño exitoso de cualquier empresa, ya sea productora, comercializadora o de servicios es de gran importancia una buena gestión de inventario, ya que mantener inventarios implica costos generalmente elevados, por lo cual no es conveniente para las empresas contar con altos niveles de existencia, en caso de no ser necesarios implica mantener dinero inmovilizado que se pudiera utilizar en otras operaciones; y por otra parte es necesario contar con inventario para poder satisfacer las necesidades de los clientes, ya sean externos o internos y de ésta forma incrementar la competitividad de la misma.

Acercas del término inventario existen diferentes conceptos y definiciones, los cuales se muestran en la **(tabla 1.1)**, donde se evidencia el uso de palabras y expresiones en común como son: artículos, bienes, materias primas, productos en proceso, productos terminados,

componentes o suministros, todos relacionados con la gestión de almacenes y la cadena de suministros.

Tabla 1.1: Definiciones de inventario según varios autores

Autor	Concepto de inventario
(Álvarez and Buylla, 1987)	Es un conjunto de recursos o mercancías en buen estado que se encuentran almacenados con el objetivo de ser utilizados en el futuro.
(Schroeder, 1992)	Un inventario es una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o satisfacer las demandas del consumidor.
(Domínguez Machuca, 1995)	Se definen como cualquier recurso ocioso que es almacenado en espera de ser utilizado.
(Sipper and Robert L Bulfin, 1998)	Una cantidad de bienes bajo el control de una empresa, guardados durante algún tiempo para satisfacer una demanda futura.
(Zipper, 2002)	Se define el inventario como un amortiguador entre el proceso de abastecimiento y la demanda; donde el primero aporta bienes al inventario y el segundo los consume.
(Ballou, 2004)	Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa.
(Giraldo Acero and Restrepo Pardo, 2010)	<p>Los inventarios son las existencias de todo artículo o recurso usado por una organización de cualquiera de las siguientes formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materias primas • Artículos en proceso • Artículos terminados

	<ul style="list-style-type: none"> • Partes componente • Suministros
(Cespón Castro, 2011)	El inventario constituye una reserva de materiales, materias primas, producción en procesos o productos terminados, que no tiene un empleo sistemático y son originados por la baja fiabilidad, para garantizar un determinado servicio al cliente.
(Delgado and Miranda, 2011a)	Constituye una reserva de materiales, materias primas, producción en procesos o productos terminados, que no tiene un empleo sistemático y son originados por la baja fiabilidad, para garantizar un determinado servicio al cliente.
(Castillo and Henríquez, 2013)	Se le define como la administración de existencias de todo producto o artículo que es utilizado para la comercialización dentro de una organización. Es decir, todo lo relativo al control y manejo de las existencias de determinados bienes, en la cual se aplican métodos y estrategias que pueden hacer rentable y productivo la tenencia de estos bienes y a la vez sirve para evaluar los procedimientos de entradas y salidas de dicho producto.

Fuente: actualizado de (León and Gaybor, 2013)

Los inventarios permiten y facilitan la producción entre dos unidades o dos etapas que están ubicadas secuencialmente, por lo tanto, el inventario cumple una función de capacitor entre ambas unidades, permitiendo, por un lado, absorber las distintas capacidades y formas de producción, y por otro, las variaciones que experimenta cada unidad dentro del proceso de producción (Delgado and Miranda, 2011b).

Estos están presentes en cualquier empresa y existen para permitirles cumplir con los requerimientos de los clientes, también usualmente para suavizar el flujo de bienes en el

proceso de producción, especialmente hacia los centros de trabajo dependientes, pero la razón principal de su existencia es la protección contra la incertidumbre de los proveedores, hay otras razones que también justifican la existencia de inventarios, como son (Domínguez Machuca, 1995), (Ballou, 2004), (Giraldo Acero and Restrepo Pardo, 2010), (Rushton et al., 2013) hacer frente a la demanda de productos finales, evitar interrupciones en el proceso productivo así como su propia naturaleza, nivelar el flujo de producción, obtener ventajas económicas, falta de acoplamiento entre la producción y el consumo, y el ahorro y la especulación, también pueden reducir los costos y mejorar el servicio al cliente.

Como se puede apreciar el mantenimiento de inventarios tiene numerosas ventajas, no obstante, tiene aspectos negativos como son: (Ballou, 2004, Domínguez Machuca, 1995), (Giraldo Acero and Restrepo Pardo, 2010), (Rushton et al., 2010) absorben capital que podría estar disponible para mejor uso de otra manera, como mejorar la productividad o la competitividad y además, no contribuyen con ningún valor directo a los productos de la empresa, aunque almacenan valor.

La gestión de inventarios es la técnica que permite mantener una existencia de productos a un nivel adecuado, según sean las necesidades de las unidades productivas que están relacionadas y en consecuencia de las estrategias de producción, además es el proceso de administración del inventario, de manera que se logre reducir al máximo su cuantía, sin afectar el servicio al cliente, mediante una adecuada planeación y control del mismo (Sipper and Robert L Bulfin, 1998), (Vidal, 2005), (Delgado and Miranda, 2011b), (Benítez and Guzmán, 2011), (Echeverría, 2012). El enfoque tradicional se basa en los conceptos de punto de pedido y cantidad a pedir, como base para tomar las decisiones de: ¿qué pedir?, ¿cuánto pedir?, ¿cuándo pedir? y ¿cómo pedir?, estas cuestiones constituyen variables de decisión que se pueden controlar, puesto que la demanda no (Sipper and Robert L Bulfin, 1998), (Vidal, 2005), (Delgado and Miranda, 2011b), (Benítez and Guzmán, 2011), (Echeverría, 2012).

La política de inventario se refiere normalmente a la cantidad de inventario que se debe mantener, define también los procedimientos y controles relacionados con la administración y hace alusión también a la revisión y disciplina utilizada para ordenar y controlar los inventarios. Existen dos tipos de políticas de revisión de inventarios: política de revisión periódica y política de revisión continua (Sipper and Robert L Bulfin, 1998), (Vidal, 2005), (Delgado and Miranda, 2011b), (Benítez and Guzmán, 2011), (Echeverría, 2012).

Los inventarios están presentes en el aprovisionamiento, la producción y la distribución y cumplen al menos cinco funciones de la empresa (Giraldo Acero and Restrepo Pardo, 2010),(Delgado and Miranda, 2011b),(León and Gaybor, 2013).

- Permiten utilizar economía de escala
- Equilibran la oferta y la demanda
- Permiten la especialización en la producción
- Permiten protegerse de la inseguridad de la demanda y del ciclo de abastecimiento
- Actúan como colchón en los diferentes niveles de la cadena logística

Los inventarios se mantienen y son importantes por dos razones principales: por razones de economía y de seguridad. Económicamente, existirán ahorros al fabricar o comprar en cantidades superiores, tanto en el trámite de pedidos, procesamiento y manejo, así como ahorros por volumen. Por otro lado, los inventarios de seguridad proveen fluctuaciones en la demanda o entrega, protegiendo a la empresa de elevados costos por faltantes, los mismos impactan la inversión en capital de trabajo, afectan la fidelidad de los clientes e influyen, positiva o negativamente, en los costos operativos. Por todo esto, la importancia de su buena administración es ampliamente reconocida y valorada (Giraldo Acero and Restrepo Pardo, 2010), (Delgado and Miranda, 2011b), (León and Gaybor, 2013).

Conjuntamente con el manejo de inventarios existen problemas frecuentes asociados a este, según (Giraldo Acero and Restrepo Pardo, 2010), son los siguientes:

- Falta de registros: es necesario que las empresas cuenten con información suficiente que le permita mantener un nivel de inventario óptimo.
- Exceso de inventario: los empresarios muchas veces consideran que con los altos inventarios se aseguran las ventas y no se dan cuenta que se va disminuyendo paulatinamente la liquidez de la empresa.
- Insuficiencia de inventario: cuando la empresa no cuenta con los productos necesarios y suficientes para atender a sus clientes. Esto afecta fuertemente los resultados de las empresas, pues se pierden ventas y lo más importante, la fidelidad de los clientes.
- Baja calidad de la materia prima dada su caducidad: al hablar de productos perecederos es mejor no comprar grandes volúmenes de estos pues esto permite tener productos de excelente calidad siempre.

- Robo: cuando no se tiene una buena gestión del inventario se presentan más fácilmente robos por parte de los clientes y de los mismos empleados, generando un incremento en los costos.
- Desorden: si no se cuenta con un sistema ordenado para almacenar la mercancía el lugar donde se ubique el inventario será muy desordenado y esto provoca grandes pérdidas (mermas).
- Políticas de control: este aspecto es muy simple y de gran beneficio para controlar el inventario, un simple candado puede ser la diferencia entre utilidades o pérdidas.

Los problemas anteriormente mencionados son algunos de los que se identifican en las diferentes empresas, los cuales una vez detectados deben solucionarse a través del riguroso análisis de los diferentes métodos para el control de inventarios. Al respecto es importante destacar, que en la empresa objeto de estudio en esta investigación están presentes algunos de estos problemas, los cuales serán detallados en próximos epígrafes.

1.3.1 Clasificación de los inventarios

Los inventarios son de gran importancia en la realización de la producción o fabricación en general, y varían ampliamente entre los distintos grupos industriales. De acuerdo a la utilización de los mismos dentro de los procesos de fabricación existen varias clasificaciones, las cuales fueron referenciadas a continuación según (Ortiz Torres, 2004): su naturaleza, su velocidad de rotación, su nivel de acceso, su posición en el proceso logístico y su funcionalidad.

De acuerdo a su **naturaleza** pueden ser:

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.

Los artículos que compra la empresa, que deben tener en cuenta el nivel real de cada materia prima, que depende del tiempo de entrega necesario para recibirlos, la frecuencia de uso, la inversión necesaria y las características físicas del inventario. (Weston, 1994)

La materia prima es el inventario que resulta más económico mantener, ya que se le agrega menos valor, sin embargo altos niveles de materia prima exige que la empresa adquiera

compromisos que resultan costosos respecto al capital de trabajo, dado que el material es un porcentaje considerado del costo de los productos que se venden. (Narasimhan et al., 1996)

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.

(Weston, 1994) Plantea que son todos los elementos que se utilizan actualmente en el proceso de producción; mientras más largo sea el ciclo de producción, más alto será el nivel previsto de inventario de producción en proceso.

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.

El objetivo general es mantener un nivel óptimo de productos terminados que se puedan alcanzar por pronósticos realistas de ventas, por un buen programa de producción y un buen modelo de gestión de inventario (Weston, 1994) y (Álvarez and Buylla, 1987).

(Narasimhan et al., 1996), Agrega que sirven para satisfacer un aumento inesperado de la demanda o una interrupción en el proceso productivo.

De acuerdo a la **velocidad de rotación** son:

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.

De acuerdo al **nivel de acceso** se tienen:

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 Revolucionarias para su uso sólo en casos militares y deben rotarse adecuadamente.

De acuerdo a su **posición en el proceso logístico** pueden ser:

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.

De acuerdo a su **funcionalidad** existen:

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.

Finalmente, es importante destacar, que el inventario surge como una protección ante la variabilidad de la demanda y del tiempo de reaprovisionamiento.

1.3.2 Clasificación de los inventarios. Método ABC

En 1906, Pareto observó que unos cuantos artículos en cualquier grupo constituían la proporción significativa del grupo entero. En éste tiempo él estaba interesado en el hecho de que unos pocos individuos en la rama de la economía parecían obtener la mayoría de los ingresos. La ley del menos significativo se puede aplicar también a la administración del inventario (Schroeder, 1992).

Autores como (Schroeder, 1992) y (Narasimhan et al., 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. Según (Dickies, 1951) estos artículos pueden ser clasificados en tres clases A, B, C; de aquí la denominación ABC a esta forma de clasificación del inventario.

El método ABC (clásico) o Curva de Pareto (Ver Figura 1.2), también conocido como Método o Ley de Pareto, 80 - 20 y pocos vitales - muchos triviales, 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 o precio de venta, según sea el caso. O sea, se refiere al valor de las entradas o salidas del inventario, según sea el punto de vista que se utilice. Este método consta de los pasos siguientes, (Torres Gemeil et al., 2004):

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

Clase A: Agrupa del 10 al 20% del total de los artículos y representa del 60 al 80% del efecto económico total. Estos artículos serán clasificados como A y son los más importantes para la empresa.

Clase B: Agrupa del 20 al 30% del total de los artículos y representa del 20 al 30% del efecto económico total. Estos artículos son clasificados como B y tienen una importancia media para la empresa.

Clase C: Agrupa del 50 al 70% del total de los artículos y representa del 5 al 15% de efecto económico total. Estos artículos serán clasificados como C y son los de menor importancia para la empresa.

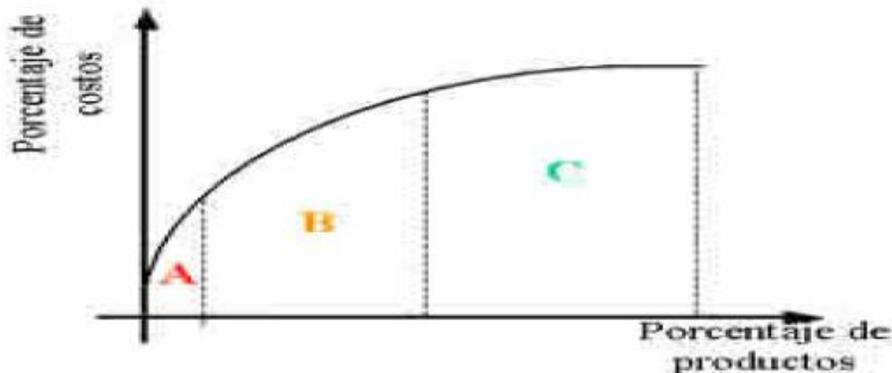


Figura 1.2: Patrón de distribución de artículos en inventario.

Fuente: (Ortiz Torres, 2004)

El análisis ABC ofrece al administrador del sistema de inventario algunos parámetros útiles para identificar el tipo de control que requieren los artículos a fin de llevar un control de inventario eficiente.

La clasificación ABC también puede ser representada en un gráfico de Pareto según se puede observar en la **(figura 1.3)**.

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.

Respecto a la designación de las tres clases de productos, (Schroeder, 1992) considera que esto es arbitrario, pudiendo haber cualquier número de ellas. Otro aspecto al que se refiere es que se plantea que el porcentaje exacto de los artículos en cada clase varía de un inventario al siguiente. A su juicio los factores importantes son los dos extremos: unos pocos artículos que son significativos y un gran número de artículos que son relativamente insignificativos.

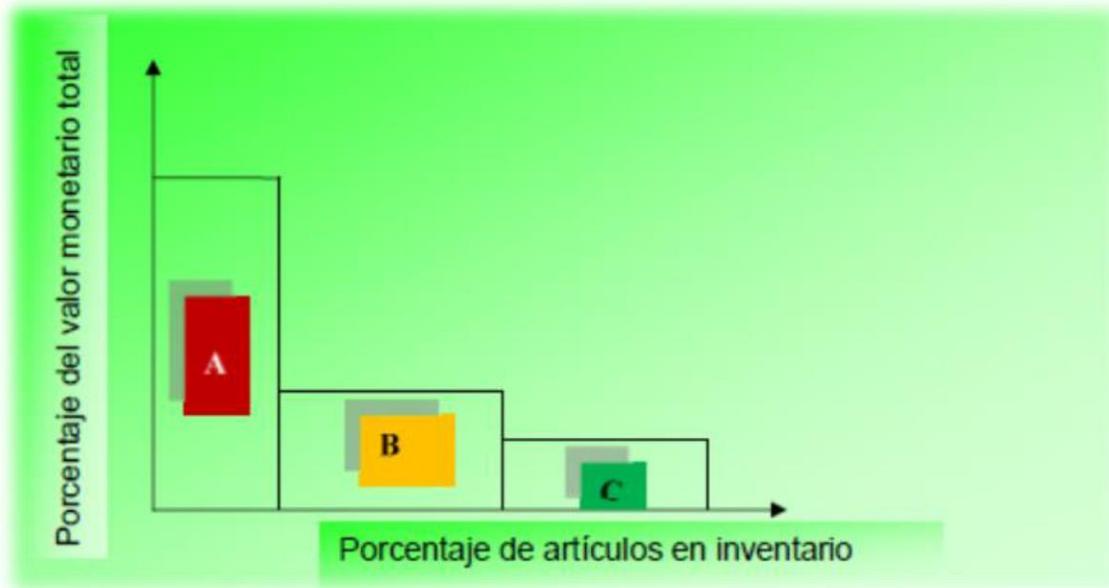


Figura 1.3: Representación gráfica del análisis ABC.

Fuente: (Ortiz Torres, 2004)

Método ABC con enfoque multicriterio.

Además del uso-valor, existen otros criterios de clasificación que pueden brindar informaciones importantes para la toma de decisiones y a través de estos formar familias de productos. Estos pueden ser la frecuencia de las ventas, el valor de la utilidad que aporta el producto, el volumen de salidas, la rotación y el número de pedidos, entre otros.

(Ortiz Torres, 2004) En su tesis doctoral desarrolló el método de clasificación ABC con enfoque multicriterio que permite relacionar diferentes criterios, en función del grado de importancia que los mismos representen, además relacionar elementos cuantitativos con elementos cualitativos. Este método consta de los siguientes pasos:

Paso 1: Determinar los criterios que miden el grado de importancia de cada producto.

Para ello, se utilizará la notación siguiente:

i: Número de factores o criterios seleccionados $i=1,2,\dots, m$

j: Números de productos $j=1,2,\dots, n$

Paso 2: Evaluar el impacto que cada factor i , tiene en el desempeño de la organización, para cada producto j .

Para ello se utilizará una escala de 1 – 3 de la siguiente forma:

Alto Impacto: 3; Impacto Medio: 2; Bajo Impacto: 1

Paso 3: Determinar los rangos de valores para cada grupo A-B-C de la forma siguiente:

Se denotará por X_{ij} : Evaluación otorgada al factor i en el producto j (en dependencia del impacto que tiene para la organización).

- Para cada producto j , se calculará la suma de la evaluación obtenida en cada factor i , denotada por ET_j , es decir: $j=1,2,\dots,n$
- Establecer los rangos para cada grupo de la forma siguiente:

Grupo A: Para Valores de $ET_j = (2*(m-1)+3; 3*m)$

Grupo B: Para Valores de $ET_j = (m+2; 2*m)$

Grupo C: Para Valores de $ET_j = (m; m+1)$

Los rangos de valores para cada grupo garantizan que, si al menos un factor es evaluado de alto impacto en un producto, aunque el resto sea evaluado de bajo impacto, el producto nunca clasificará dentro del grupo C, que es precisamente el grupo que, una vez diseñadas las estrategias de gestión de inventarios, requerirá menos esfuerzo.

1.3.3 Modelos de inventarios

Diversos métodos de gestión de los inventarios se aplican para desarrollar un sistema de gestión del mismo que se adecue con el comportamiento de los datos, estos modelos para la administración del inventario se agrupan en dos categorías principales, según sean sistemas determinísticos y los sistemas probabilísticos (Espinoza, 2007), (Vergara et al., 2012)

- Los sistemas determinísticos: tienen muchas restricciones y se basa en el modelo de Wilson de lote económico de compra: EOQ, se basa en la demanda conocida y no tiene variaciones en el tiempo.
- Los sistemas probabilísticos: consideran las fluctuaciones aleatorias en las demandas, en las entregas del proveedor, y otros factores incontrolables. Estos sistemas se clasifican a su vez según el tipo de demanda ya sean dependientes o independientes.

Las decisiones en inventarios son tomadas en función de cómo se espera que sea la demanda futura, la cual da origen a distintos modelos (Espinoza, 2007),(Beyer et al., 2010), (Delgado and Miranda, 2011b),(Cadavid, 2012).

- Modelos de inventarios con demanda determinística estática: estos modelos se utilizan cuando la demanda es conocida y constante para todos los períodos.
- Modelos de inventarios con demanda probabilística estática: estos modelos se utilizan cuando la demanda es aleatoria y tiene una distribución de probabilidades, pero es igual para todos los períodos.
- Modelos de inventarios con demanda determinística dinámica: estos modelos se utilizan cuando la demanda es conocida y constante, pero varía para cada período.
- Modelo de inventarios con demanda probabilística dinámica: estos modelos se utilizan cuando la demanda es probabilística con una distribución de probabilidades, y es variable en cada período.

Con relación a las decisiones que se deben tomar sobre la gestión de los inventarios, se pueden clasificar en base a lo siguiente (Delgado and Miranda, 2011b):

- Políticas de inventarios, para las cuales se definen diferentes modelos de análisis.
- Dimensionamiento de las cantidades a ordenar, las cuales están en función de las políticas definidas.
- Sistemas de control a implementar.

A continuación se exponen una serie de modelos para la gestión de inventarios según los autores(Sipper and Robert L Bulfin, 1998),(Vidal, 2005), (Espinoza, 2007),(Muckstadt and Sapa, 2010.), (Rushton et al., 2010),(Delgado and Miranda, 2011b), (Echeverría (2012),(Cadavid, 2012).

1.3.4 Clasificación de los sistemas de gestión de inventario

Según (Cespón Castro, 2011) una clasificación muy aceptada de los sistemas de gestión de inventario (SGI) es la siguiente:

Sistemas de demanda dependiente: aquellos en que la demanda está determinada por la de otros artículos, no recibiendo una influencia del mercado. Por ejemplo: sistemas MRP. Para la Gestión de Inventarios se aplican un sin número de técnicas, basadas en métodos heurísticos y

de la Investigación de Operaciones que responden a diferentes situaciones de carácter práctico.

Sistemas de demanda independiente: aquellos donde la demanda está influenciada por las condiciones del mercado. Por ejemplo; Sistema de Revisión Continua (Q), Revisión Periódica (P) y Descuento por Cantidades.

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, 2011), Además se debe conocer qué tipo de modelo de inventario utilizar para la administración del mismo.

Los sistemas de gestión de inventarios más utilizados que se encuentran presentes en esta investigación son:

1. Modelo Básico de Lote Económico de Pedido (Modelo EOQ).
2. Sistema de Revisión Continua o de Cantidad Fija o Sistema Q.
3. Sistema de Revisión Periódica o de Frecuencia Fija o Sistema P.

1.3.5 Modelos de gestión de inventario

A partir de las bases teóricas se han desarrollado diversos modelos para gestionar los inventarios según las necesidades de la empresa, teniendo en cuenta las características del proceso, en la presente investigación se explicarán algunos de estos modelos.

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

El Modelo Básico de Lote Económico de Pedido (EOQ), también es conocido como Modelo de Wilson en honor a su creador, este es 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. EOQ a la vez da respuesta a las siguientes cuestiones básicas (Cespón Castro, 2011)

Supuestos básicos:

1. Solo se considera el costo de preparación del pedido y el costo de inventario
2. La demanda de productos es constante
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, mientras que la expresión **(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.

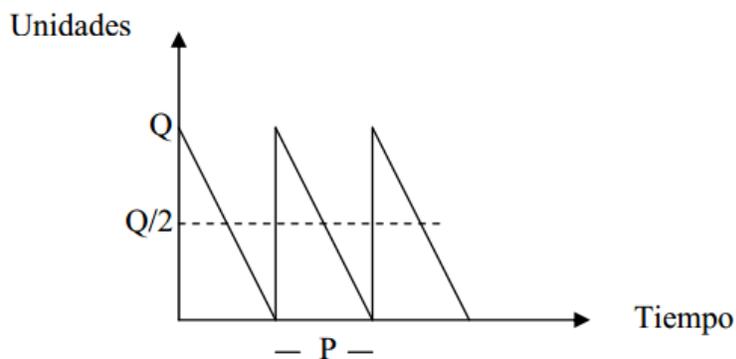


Figura 1.4 Modelo EOQ.

Fuente: (Cespón Castro, 2011)

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

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 período 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

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 fáciles de contabilizar; de costo elevado que requieren 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, 2011).

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

R: punto de pedido o de reorden

L: Plazo de entrega

S': Stock de seguridad

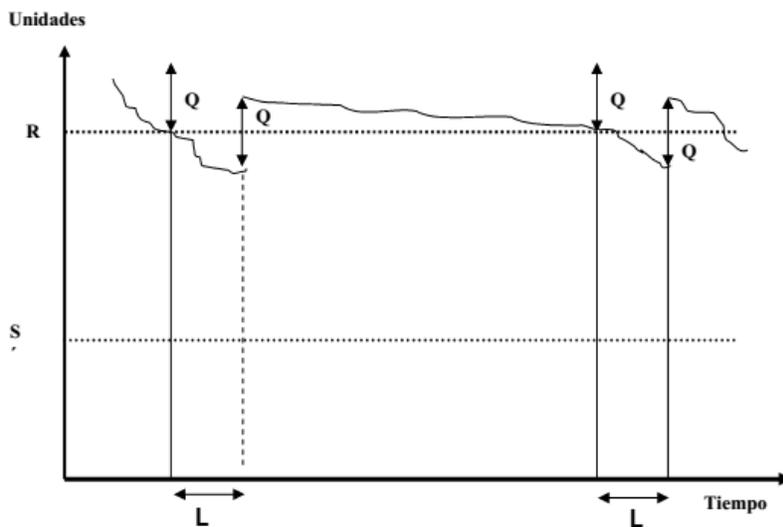


Figura1.5: Sistema Q.

Fuente: (Cespón Castro, 2011)

Generalmente son cuatro las situaciones que puede 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

L: Plazo de entrega

3. Determinación del punto de reorden (R)
4. Administración del sistema a partir de los parámetros calculados.

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

$$M' = d * L \quad (1.8.1)$$

Donde:

M': Demanda promedio en el intervalo L.

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.

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). 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, 2011).

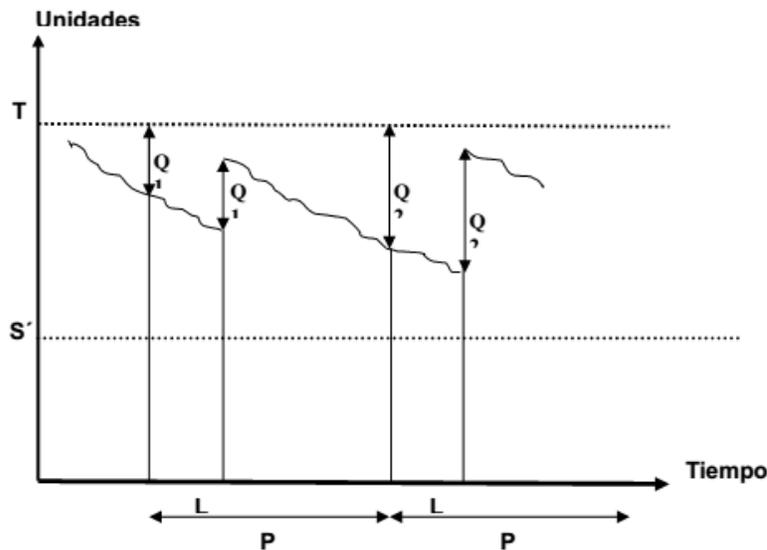


Figura 1.6: Sistema P.

Fuente: (Cespón Castro, 2011)

Qi: Cantidad solicitada

T: Inventario objetivo

L: Plazo de entrega

S': Stock de seguridad

P: Frecuencia de revisión

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')

$$S' = Z * \sigma' \quad (1.10)$$

$$\sigma' = \sigma * \sqrt{P + L} \quad (1.11)$$

Donde:

Z: Percentil para el nivel de servicio fijado.

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

σ' : Desviación estándar en el plazo P+L.

3. Determinación del inventario objetivo (T).

$$T = M' + S' \quad (1.12)$$

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

$$M' = D * (P + L) \text{ (año)} \quad (1.12.1)$$

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

d: Demanda promedio diaria

4. Cálculo de la cantidad a solicitar (Q)

$$Q = T - \text{Disponibilidad de inventario} \quad (1.13)$$

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.

1.4 Particularidades de los sistemas de gestión de inventarios en las empresas cubanas

En Cuba existen problemas como: la falta de disponibilidad, la inestabilidad de suministros, la baja rotación de inventarios, los deficientes estudios realizados sobre demanda y productos obsoletos; todos los cuales están relacionados directamente con los inventarios. Es por ello que se propone analizar estos problemas desde la perspectiva de la empresa y tratarlos a nivel de cadena de suministro, integración débilmente estructurada en nuestras entidades. Se realiza un análisis de la relación entre la legislación vigente en Cuba y la gestión del inventario, por lo que se recomienda la utilización, en próximos estudios, de un modelo de referencia para evaluar la situación de la gestión de los inventarios en las empresas y cadenas de forma más integral.

La gestión de inventarios es una actividad compleja, ya que para evaluarla no es posible tener en cuenta, de forma aislada, indicadores y parámetros determinados, pues solo con una integración de resultados es posible determinar el nivel en que se encuentra la empresa. Un ejemplo concreto es el siguiente: una empresa con una alta rotación de inventarios, pero una baja disponibilidad de productos, puede ser evaluada como eficiente; sin embargo, el servicio al cliente se ve afectado, lo cual constituye un factor clave en la gestión logística. Cada parámetro depende de otros para lograr un nivel aceptable y si la empresa se concentra en optimizar uno de ellos, sin tener en cuenta el sistema de interrelaciones, puede afectar el resultado global de lograr alta competitividad. Debe considerarse que el inventario es dinero inmovilizado y afecta directamente la liquidez de la empresa, por lo que si no se maneja bien puede afectar toda una organización.

Los resultados obtenidos muestran las afectaciones económicas y al servicio al cliente que han causado una deficiente gestión de los inventarios en las entidades cubanas, afectando a toda la cadena a partir la inestabilidad e inseguridad del suministro y la oferta de productos y servicios, la deficiente información debido a registros inexactos, las pérdidas como resultado del manejo inadecuado de los inventarios y la emergencia de una cadena de impagos como efecto de los deficientes resultados individuales.

Es importante señalar que, en ocasiones, el problema no es la disponibilidad del recurso en el sistema fuente de suministro, sino la inhabilidad de hacerlo llegar al cliente final de la cadena.

Para lograr revertir esta situación es importante el conocimiento y entrenamiento del personal que trabaja en las actividades logísticas.

Este estudio, que revela los problemas o consecuencias de la gestión de inventarios en entidades, es importante para que, a partir del análisis del rol de cada actor en la gestión de los inventarios, incluyendo las autoridades y empresas, se tomen medidas que minimicen el efecto de las causas que los provocan; teniendo en cuenta que es necesario tratar la gestión de inventarios con una visión de integración interna y a nivel de cadena, con el fin de reorganizar la forma de gestionar los mismos en las entidades para lograr una racional operación que garantice un servicio al cliente más competitivo.

Para lograr el cambio, las empresas necesitan herramientas que permitan organizar todos los elementos que influyen en la gestión de inventarios. En el mundo existen herramientas que permiten auditar las operaciones logísticas a partir de buenas prácticas, pero la mayoría son desarrolladas por empresas para su uso exclusivo o fiscalizadas por entidades de control centradas en la protección al consumidor. Precisamente se concluye que es necesario la aplicación de una herramienta que permita la evaluación del nivel de la gestión organizacional del inventario, para determinar las causas reales que afectan la misma, ya que el presente estudio se enfoca más en las consecuencias, y luego de esta evaluación, diseñar estrategias de desarrollo que apoyen las fases del procedimiento para gestionar el inventario.

Por tanto se puede decir que:

- El nivel de desarrollo actual en Cuba de la gestión de inventarios dentro de la gestión logística y de las cadenas de suministro, constituye una limitante para incrementar la eficiencia. Es necesario tratar la gestión del inventario con visión de integración interna y a nivel de cadena, con el fin de lograr una racional operación que garantice un servicio al cliente más competitivo.
- Los problemas fundamentales relacionados con la gestión de los inventarios en Cuba son la baja rotación y la disponibilidad de los productos, lo cual afecta el nivel de servicio que se presta a los clientes y la salud financiera en la cadena.
- En Cuba el nivel de conocimiento del personal encargado de gestionar el inventario es insuficiente, lo cual afecta este proceso.

- A nivel de país se puede concluir que la legislación vigente favorece el control del inventario, pero no la gestión del mismo.

1.4.1 Situación actual de la gestión de inventario en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara

Actualmente la gestión de inventarios en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara se caracteriza por los aspectos siguientes:

- No se utiliza ninguno de los modelos de inventario comentados anteriormente.
- No se conocen con precisión los costos de la gestión de inventario, ni se utilizan para la toma de decisiones.
- La solicitud de los pedidos en cantidad y tiempo se realiza de forma empírica, no se basa en un método o técnica que posibilite una eficiente gestión de los inventarios.
- A pesar de que está establecida la determinación del inventario de seguridad, no se conoce para ningún producto.
- No se garantiza un adecuado nivel de servicio al cliente por parte de la entidad.
- Es imposible enfrentar los cambios en la demanda ya que no se asegura la oferta en circunstancias imprevistas.
- Se corre el riesgo de que en ocasiones no se tenga en existencia un determinado producto que haya sido pedido por la demanda, es decir, incurrir en rupturas de “stocks” o faltantes.

Todos estos aspectos serán más detallado en el próximo capítulo. No obstante es evidente la necesidad de buscar en la literatura disponible herramientas científicas que permitan mejorar dicha situación.

1.5 Experiencias teóricas sobre procedimientos para la gestión de inventarios

Autores cubanos han propuesto y aplicado procedimientos para la gestión de inventarios. En lo adelante se exponen algunos de ellos.

- (Bacallao and Gemeil, 2002) Aplican un sistema de gestión de inventarios en los Puntos de Venta de los Hoteles Lincoln y Las Yagrumas de la División Habana de la Cadena Islazul y en almacenes de la Sociedad Aguas de La Habana para la mejora del servicio al cliente.
- (Ortiz Torres, 2004) En su tesis doctoral, propone un procedimiento para la gestión de inventarios con demanda independiente en empresas comerciales y de servicio.

- (Ospino Vergara and García Piña, 2007) Realizaron el diseño de un sistema de gestión de compras e inventarios en la Empresa Espitia Impresores.
- (Alonso Bobes, 2008) Aplica procedimiento propuesto por Ortiz Torres en la Empresa de Transporte y Aseguramiento del Sistema Empresarial.
- (Olivera Castro, 2008) Aplica un procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventario en la unidad básica de ATM de la ECM 3.
- (González Ruiz de Villa and Domínguez Martínez, 2009) Aplican un procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventario en la Empresa Provincial de ATM del Poder Popular.
- (Alba Betancourt, 2010) Procedimiento general para la Gestión de Inventario y la selección de proveedores en la empresa TRASVAL Villa Clara.
- (Ortega Sierra, 2011) Aplica un diseño del sistema de gestión de inventario en la Empresa de Materiales de Construcción de Villa Clara.
- (Betancourt Conde, 2016) Desarrolla el Mejoramiento de la gestión de inventario en la Empresa Constructora de Obras de Arquitecturas e Industriales No.1 de Villa Clara a partir del análisis de riesgo.

Una vez concluido el análisis de los procedimientos mencionados anteriormente se decidió seleccionar el procedimiento planteado por (González Ruiz de Villa and Domínguez Martínez, 2009). Esta decisión se fundamenta en los aspectos siguientes:

- Tiene una combinación de técnicas y herramientas matemáticas que le dan un carácter científico al mismo y a la vez son de fácil comprensión.
- Incluye una secuencia de pasos lógica que se adapta a las características de la empresa objeto de estudio.
- Permite tomar decisiones en cada una de sus etapas y la retroalimentación.

1.6 Conclusiones parciales

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

1. La gestión de inventarios, su clasificación, sus sistemas y modelos han sido temas abordados por muchos autores, pero su aplicación práctica para determinar el mejor modelo de inventario a aplicar a cada grupo o familia de productos, utilizando técnicas

existentes en la literatura como el método ABC con enfoque multicriterio requiere seguir siendo investigado, dadas las ventajas que ofrece el mismo.

2. La situación actual de la gestión de inventarios en la Empresa Comercializadora y de Servicios de Productos Universal Villa Clara muestra una serie de deficiencias, las cuales requieren de la aplicación de herramientas científicas para su solución. Esto corrobora la correcta formulación del problema de investigación que dio origen al presente trabajo de diploma.
3. En la bibliografía científica consultada se plantean un grupo de procedimientos para el diseño de un sistema de gestión de inventario. En esta investigación se selecciona el planteado (González Ruiz de Villa and Domínguez Martínez, 2009) debido a que permite la combinación de técnicas y herramientas matemáticas que son de fácil comprensión, establece una secuencia de pasos lógica que se adapta a las características de la empresa objeto de estudio y permite analizar indicadores y tomar decisiones en cada una de sus etapas, brindando posibilidades para la retroalimentación.

Capítulo 99

Capítulo II: Aplicación del procedimiento general para el diseño del sistema de gestión de inventario en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara

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 de investigación expuesto en el presente trabajo. Además se aplica en el presente capítulo un procedimiento para el diseño del sistema gestión de inventario en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara, el cual facilitará mejorar la eficiencia de la organización, el mejoramiento del servicio al cliente y el manejo y control eficaz de los productos que se almacenan a partir de las propias condiciones particulares con las que cuenta la entidad. Se muestra en la **(figura 2.1)** el procedimiento seleccionado aplicar para el diseño del sistema de gestión de inventario.

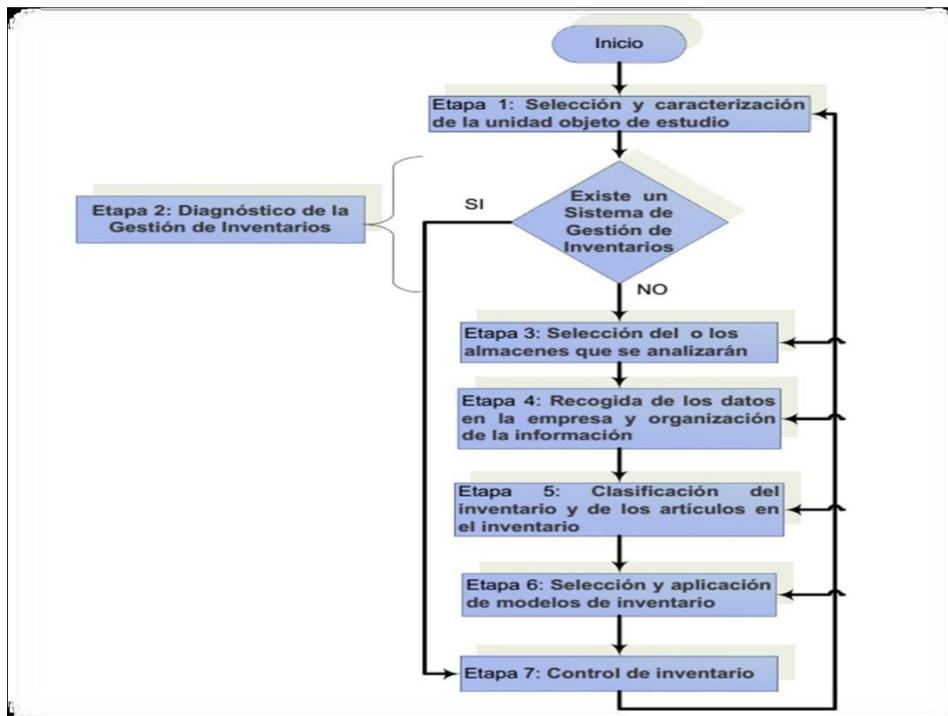


Figura 2.1: Procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventario

Fuente: (González Ruiz de Villa and Domínguez Martínez, 2009)



2.2 Caracterización de la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara

La Empresa Comercializadora y de Servicios de Productos Universales Villa Clara, con domicilio legal en Carretera Central 105 entre San Pedro y Virtudes, Reparto Raúl Sancho, Santa Clara, se subordina al Grupo Comercializador de Productos Industriales y de Servicios del MINCIN, constituye el principal canal de distribución mayorista de los productos industriales que se comercializan en la provincia.

Para la gestión y cumplimiento de su misión y funciones cuenta con la Dirección General, dos direcciones funcionales y tres unidades empresariales de base. Tiene también 13 almacenes, de los cuales nueve son propios y cuatro son arrendados, una base de transporte con 9 equipos para la carga y distribución de los productos con un coeficiente de disposición técnica del 58 %.

Su **misión** es comercializar de forma mayorista bienes de consumo e intermedios en Moneda Nacional garantizando la presencia estable en la red de comercio minorista del 100% de los surtidos inventariados; así como la transportación de los mismos a los diferentes destinos basados en los principios de profesionalidad, prontitud y excelencia en el servicio.

Tiene establecida como visión lo siguiente: es la empresa líder del territorio en la comercialización mayorista de bienes de consumo e intermedios en moneda nacional, solventados en una excelsa política de calidad lo que permite incorporarse al mercado con un alto nivel de competencia.

El objeto social aprobado según Resolución No.52/2014, con fecha 7 de enero del 2014 es comercializar productos no alimenticios. Y como actividades secundarias derivadas del objeto social, las siguientes:

- Comercializar de forma mayorista bienes de consumo e intermedios, para el sistema de comercio interior, los programas priorizados por la dirección del país y para otras formas de gestión no estatal.
- Comercializar de forma mayorista bienes de consumo e intermedios no alimenticios a personas jurídicas y otras formas de gestión no estatal.
- Comercializar de forma mayorista productos ociosos y de lento movimiento.

- Prestar servicios de almacenamiento y conservación de las mercancías de la reserva especial y estatal.

Como actividades de apoyo derivadas del objeto social, las siguientes:

- Brindar servicios de alquiler de almacenes y cámaras frías.
- Brindar servicios de transportación de los productos que se comercializan dentro del sistema de comercio y a terceros.
- Brindar servicios de transportación de personal a los trabajadores de la entidad y otras personas naturales dentro del itinerario establecido por esta instancia.
- Brindar servicios de comedor y cafetería a sus trabajadores.
- Brindar servicios de recreación con gastronomía asociada a sus trabajadores.
- Brindar servicios de parqueo.

La organización atiende los programas priorizados del Estado y Gobierno siguientes: materiales de la construcción, aseo e higiene (incluyendo la frazada de piso), uniforme escolar, encamados y canastilla.

Además de ello atiende la comercialización del: programa de insumos agrícolas, insumos para los trabajadores por cuenta propia, programa de ahorro energético, servicio de almacenaje, conservación y rotación de productos de la reserva estatal, ropa reciclada y otros.

Recientemente se le incorpora a sus funciones las siguientes:

- Comercializar en CUC y CUP de forma mayorista productos de bienes de consumo e intermedios no alimenticios, equipos con prestación de servicios de post-venta y promoción como aseguramiento para los siguientes destinos:
- Comercializar en CUP de forma mayorista productos de la nomenclatura de los programas materiales de la construcción e insumos agrícolas para: formas productivas de la agricultura (CPA, CCS, UBPC y granjas estatales).
- Comercializar productos adquiridos en la concentración de compra con las importadoras como: papel, papel de corte especial, madera, pintura y neumáticos.
- Comercializar productos adquiridos con financiamientos propios de las empresas por importación que no pertenecen a los productos de concentración de compra y están en correspondencia con el nomenclador de producto de cada empresa.

Los clientes finales de la empresa son: empresas del sistema, entidades de la economía, otras formas de gestión estatal y no estatal, las OACES que solicitaron su demanda partir de sus necesidades y otros organismos.

Como principales clientes tiene:empresas que centralmente poseen cifras de alcohol, formas productivas (CCS, CPA y UBPC, empresa hortícola y empresa de suministro agropecuario), empresas de comercio y gastronomía de los trece municipios y entidades subordinadas a organismos (para ventas en CUC).

Análisis del servicio al cliente durante el año 2016

En la **(tabla 2.1)** se muestran el cumplimiento de los pedidos en tiempo que realizaron, durante el año 2016, los clientes de la empresa objeto de estudio. Es importante aclarar, que este indicador sirve para medir el nivel del servicio al cliente durante el año 2016.

Tabla 2.1 Cantidad de pedidos por cliente

Cliente	No. Pedidos (año 2016)	Plazo conveniado	Reclamaciones	Pedidos entregados en menos de 72 H	%
Comercio Minorista, Santa Clara	2485	72 H	NO	2279	92
Comercio Minorista, Caibarién	596	72 H	NO	488	82
Comercio Minorista, Remedios	1025	72 H	NO	897	88
Comercio Minorista, Camajuaní	1138	72 H	NO	988	87
Comercio Minorista, Cifuentes	655	72 H	NO	531	81
Comercio Minorista, Sagua	671	72 H	NO	598	89
Comercio Minorista, Quemado	485	72 H	NO	408	84
Comercio Minorista, Corralillo	576	72 H	NO	510	89

Comercio Minorista, Encrucijada	1790	72 H	NO	1552	87
Comercio Minorista, Ranchuelo	990	72 H	NO	918	93
Comercio Minorista, Santo Domingo	1028	72 H	NO	1001	97
Comercio Minorista, Placetás	1450	72 H	NO	1198	83
Comercio Minorista, Manicaragua	1699	72 H	NO	1452	85
UEB DIVEP V.C	2	Compran al momento del pago	NO	2	100
Emp Prov Aseg al Comercio	39	Compran al momento del pago	NO	28	72
UEB Aseguramiento y Servicio de la Agricultura	8	Compran al momento del pago	NO	8	100
Dirección Estatal de Comercio en VC	30	Compran al momento del pago	NO	30	100
Empresa Ferrocarriles UEB Logística Centro	11	Compran al momento del pago	NO	11	100
Comité Provincial PCC V.C	46	Compran al momento del pago	NO	36	78
EMP. Cárnica	57	Compran al momento del pago	NO	48	84
EMP. Porcino V.C	5	Compran al momento del pago	NO	5	100

Empresa Cubana del Pan	6	Compran al momento del pago	NO	6	100
Empresa Prov. De Aseguramiento y Transporte a la Salud	16	Compran al momento del pago	NOI	16	100
CCSF Víctor Avello, Ranchuelo	66	Compran al momento del pago	NOI	66	100
CCSF Israel Ruiz	162	Compran al momento del pago	NOI	152	94
CCSF Pedro San Martin Corralillo	18	Compran al momento del pago	NO	18	100
CCSF Julio Antonio Mella	86	Compran al momento del pago	NO	73	85
CCS Juan Vitalio Acuña	59	Compran al momento del pago	NO	42	71
CCS Flores Colina	26	Compran al momento del pago	NO	19	73
Total	15225	-	-	13380	87

En la **(tabla 2.1)** se muestran los resultados obtenidos en los 29 clientes analizados durante el año 2016. Se observa que de ellos, sólo a 9 clientes se les entregaron sus pedidos en el tiempo establecido. Lo más significativo en este análisis es que se incumplió el nivel de servicio por debajo del 90 % en 16 clientes. Resumiendo lo anterior, se tiene que el cumplimiento real del indicador durante el año fue de sólo un 87%, lo cual no se puede considerar satisfactorio para la empresa.

2.3 Aplicación del procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventarios en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara

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 por (González Ruiz de Villa and Domínguez Martínez, 2009), (**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.

En lo adelante se comenta la aplicación de dicho procedimiento (**ver figura 2.1**)

Etapas 1: Selección y caracterización de la unidad objeto de estudio

La selección de la entidad objeto de estudio, que en este caso es la UEB Mayorista se realiza a propuesta de la empresa, con el consentimiento y apoyo de la autora de la investigación y de la alta dirección de la organización. Dicha entidad tiene un gran interés en disminuir los costos totales de mantener artículos en inventario, cumplir con la demanda y elevar el nivel de servicio al cliente.

La UEB Mayorista, perteneciente a la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales Villa Clara está ubicada en Carretera Sub-Planta y Línea FF CC Santa Clara. Su función principal es prestar servicios de almacenamiento y conservación de los productos, salvaguardando su integridad física.

El organigrama que presenta esta UEB Mayorista se observa en el (**anexo 3**)

Los **principales clientes** son los comercios minoristas en cada uno de los municipios de la provincia. Estos se muestran en la (**tabla 2.1**).

Principales proveedores

- Confecciones PUNTEX
- Confecciones MEDIATEX
- Confecciones BOGA
- HILATEX
- Textilera Celia Sánchez
- Textilera Desembarco del Granma
- ALQUITEX
- THABA
- Calzados COMBELL
- PROVARI Villa Clara
- PROVARI Artemisa
- PROVARI Sancti Spíritus
- Empresa Cubana del Mueble

Etapas 2: Diagnóstico de la gestión de inventarios

Según (Ortiz Torres, 2004) algunos de los principales factores internos y externos que deben ser analizados 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.
- 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.

En lo adelante se detallan cada uno de estos aspectos.

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

Se poseen registros de las cantidades vendidas, las existencias en el almacén, de los diferentes costos en los que se incurre, de los plazos de entrega que son constantes y de la demanda que es de tipo variable; lo cual es necesario para realizar una adecuada gestión de inventarios.

Capacidad de almacenamiento y condiciones de los almacenes

En cuanto a la capacidad de almacenaje es amplia, ya que se posee una base de almacenes compuesta por 9 naves y 1 patio, es decir no existe ninguna restricción en cuanto a esto.

Disponibilidad de recursos financieros para realizar la gestión de aprovisionamiento

La UEB Mayorista tiene como un aspecto fundamental a trabajar la necesidad de realizar una óptima gestión de inventarios con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes contando con el presupuesto disponible. Qué cantidad comprar y en qué momento son cuestiones vitales que deben determinarse para que no existan faltantes o cantidades excesivas de un producto determinado, al mismo tiempo para enfrentar los pedidos o una subida repentina de la demanda. Esto se logra con la aplicación de un sistema de gestión de inventarios que se adecue a las características de la entidad.

La gestión de inventarios o abastecimientos se encuentra centralizada en la UEB Mayorista y se orienta a las necesidades del cliente, mantener en los almacenes el nivel mínimo y estrictamente necesario de productos que garantice al máximo el nivel de rotación de inventarios, la reducción al mínimo del dinero inmovilizado por este concepto, la eliminación de productos ociosos, para esto la Dirección de Comercialización pone en práctica algunas variantes como: relaciones con suministradores cercanos y agilización de las gestiones usando las distintas vías de comunicación.

Disposiciones de organismos superiores, en relación con el aprovisionamiento de los productos objeto de inventario

Las decisiones de cuánto y cuándo comprar son tomadas por el Director Comercial, lo que trae consigo que en determinadas ocasiones existan productos ociosos o de lento movimiento en el almacén, mientras que otras veces no se encuentren los productos que demanden los clientes; provocando un bajo nivel de servicio a los mismos y elevados costos por concepto de mantener un producto determinado por largo tiempo sin ser vendido.

El sistema de control de inventario, destacando sus aspectos positivos y negativos

Es válido señalar que el hecho de limitarse a proveedores cercanos, provoca que se pierdan oportunidades menos costosas aunque haya que recorrer largas distancias. Puede decirse que la solución dada a las premisas existentes carecen de un estudio profundo y que la misma se realiza empíricamente, ya que no están determinados parámetros como tamaño óptimo del pedido y en qué momento realizarlo, si es necesario o no tener un inventario de seguridad; lo que evidencia que no existe un procedimiento científicamente fundamentado que permita conocer exactamente cuánto y cuándo comprar y qué niveles de inventario mantener en el almacén.

En los **(anexo 4)** y **(anexo 5)** se representan los flujos de material e informativo respectivamente, mostrando el recorrido que hacen el material y la información por las diferentes áreas de la empresa. El flujo financiero no se representó debido a que no constituye un aspecto de relevancia para esta investigación.

Etapas 3: Selección del o los almacenes que se analizarán

Para identificar el almacén objeto de estudio se aplica el método del criterio de los expertos.

En la selección de los expertos inicialmente se determinó el número necesario **(anexo 6)**, con los cuales se validaría el estudio **(ver tabla 2.2)**. Luego se les solicitó que ordenaran cada uno de las áreas de almacenamiento del 1 al 9, considerando 1 como más importante y después que expresaran las razones por la cual le asignaban mayor peso a la escogida por ellos **(anexo 7)**, según el impacto antes mencionado (dicha calificación, así como el análisis en la concordancia de los expertos se muestra en el **(anexo 8)**, posteriormente se identificó el almacén más significativo.

Un error máximo a tolerar en el juicio de los expertos del 1% ($p=0.01$)

- Un nivel de precisión de ($i=0.095$)
- Un nivel de confianza del 99% ($K=6.6564$)

Con estos datos se obtuvo un valor de $N=6.58987$, donde se decide utilizar para el estudio un total de 7 expertos.

Tabla 2.2. Relación de expertos

Nombre y Apellidos	Responsabilidad	Años de experiencia
Larissa Torres Niebla	Directora General	20
Víctor Rodríguez Álvarez	Director UEB Mayorista	2
William Prat Duque	Jefe de Base	2
Ricardo Hernández García	Esp. C Gestión Comercial EP	5
Jaime Villasante Beltrán	Esp. B Productos del Comercio	18
Rafael Carpio Pérez	Tec. A Manipulación de Almacenes	37
Ruldranis Rodríguez Peralta	Jefe de Nave	5

El orden de las prioridades se realiza en función del valor de R_j en este caso se organiza de menor a mayor porque mientras más importante es la categoría menor fue el número asignado por los expertos.

Después de analizar los resultados de los expertos, se logró seleccionar el almacén 4. Este almacén en los momentos actuales presenta una situación crítica, que se evidencia en las opiniones dadas por los expertos, las cuales indican que en este almacén existe una gran variedad de surtidos, los cuales no se ubican ordenadamente atendiendo a métodos científicamente argumentados, no se aprovecha el volumen de almacenamiento, ocurren roturas por la mala manipulación y por estar tan cargados los medios unitarizadores y el almacén de forma general, no existe una organización espacial adecuada que permita realizar las operaciones dentro de este con comodidad. Es por ello, que se hace necesario continuar la aplicación del procedimiento propuesto anteriormente.

En lo adelante se comentan las características del Almacén 4 y en la **(tabla 2.3)** se muestran sus criterios de clasificación y en **(anexo 9)** se muestra la distribución en planta del área del almacén.

Las dimensiones del almacén son: 72 m, 12 m y 6 m (largo, ancho y altura)

- Puntal libre potencial: 5 m
- Altura promedio estiba: 2.8 m

- Área total: 864 m²
- Área útil: 360 m²
- Volumen total: 5184 m³
- Volumen útil: 1008 m³

Tabla 2.3 Clasificación del almacén 4

Dimensiones		Tipo		Actividad	
Grande	Pequeño	Techado	No Techado	Alimenticio	No alimenticio
X		X			X

Sistema de ventilación utilizado

El sistema de ventilación es natural, no tiene ventanas, las cuatro puertas de entrada representan el 14.2% del área de paredes permitiendo la circulación del aire dentro del almacén. Se considera que la ventilación es adecuada.

Sistema de iluminación utilizado

El almacén tiene un sistema de iluminación natural y artificial. El sistema artificial está compuesto por 13 lámparas de 18 W. Este almacén tiene 24 tejas translúcidas. Se considera que la iluminación es adecuada.

Método de control y ubicación de los productos

Para la ubicación de los productos en el almacén se utiliza el método Fila-Alojamiento. Tiene disponible 6 filas de estantería, 4 de estiba directa y una estantería de paletas cajas. Cada estante está identificado de forma alfabética, comenzando desde la letra “A” hasta la letra “F” y en cada estante se identifican las filas y casillas. Las filas están señalizadas de izquierda a derecha y cada alojamiento se encuentra numerado de abajo hacia arriba.

La identificación que tiene cada producto aparece en el registro de entrada del producto el que coincide plenamente con el establecido en la tarjeta de estiba.

Las zonas de estiba directa están identificadas como sección N1 a N4 y la estantería de cajas paletas identificadas como N5.

Documentos normativos vigentes

Para el trabajo del almacén tiene los documentos normativos siguientes:

- Resolución 153/07 “Procedimiento para la implementación del Expediente Logístico “Expelog” y la Categorización de los almacenes.
- Resolución 59/04 “Reglamento de logística de almacenes”.
- NC ISO 9000. 2015 Sistema de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario
- NC ISO 9001. 2015 Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos
- Resolución No. 153/07 del MINCIN sobre la implementación del expediente logístico y la categorización de almacenes.
- Resolución No. 59/2004 del MINCIN. Reglamento para la logística de almacenes.
- Resolución No. 60/2009 de la Contraloría General de la República. Sobre el control interno.
- NC-ISO 18000:2015. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Vocabulario.
- NC-ISO 14050:2005. Gestión ambiental. Vocabulario.

Sistema de protección y seguridad del almacén

Existe un servicio de vigilancia y protección las 24 horas del día. El almacén tiene 7 extintores y una brigada contra incendio para dar respuesta a cualquier situación que pueda ocurrir. También tiene un plan contra catástrofes, el cual ejecuta y controla en la Dirección de la UEB Mayorista.

Todos estos aspectos garantizan una mayor seguridad y protección en el almacén.

Programa de control de plagas

En la actualidad el Almacén 4 tiene un control riguroso de las plagas. La empresa tiene un contrato con la Empresa Labiofan para la desratización y con la Empresa de Suministro Agropecuario. Las fumigaciones se realizan en meses alternos manteniendo los controles necesarios.

Los pisos del almacén se encuentran libres de desechos y alimentos. Las áreas del almacén permanecen libres de insectos, aves y animales domésticos.

Rotación de los productos

Para garantizar una correcta rotación de los productos no perecederos se tiene como principio: primer producto que entra en el almacén primero que sale. Esto permite que los productos no envejecan en el almacén o se inhabiliten para su uso, además de evitar las pérdidas económicas por incremento en los gastos generados por la conservación de los productos que lo requieren o por el deterioro de sus envases.

Al resumir este paso del procedimiento se puede plantear que los principales problemas que tiene el almacén seleccionado son tecnológicos, aunque no se puede descartar la gran variedad de productos que tiene en su inventario.

Etapas 4: Recogida de los datos en la empresa y organización de la información

Se realiza la recogida de datos como son la demanda, costo unitario, precio de venta, unidad de medida, plazos de entrega de los productos almacenados a través de las entrevistas con los empleados y especialistas más vinculados con la actividad y de mayor experiencia en la labor, además de la revisión exhaustiva y minuciosa de documentos y estadísticas estrechamente vinculados con los inventarios. Esta información se encuentra en el **(anexo 10)**.

Para realizar este análisis se trabajaron con datos históricos, a partir de la revisión del documento solicitud de inventarios. Donde se obtuvo una muestra de 110 productos. La información incluye los años 2014, 2015 y 2016, además de la opinión de los trabajadores de todas las áreas.

Etapas 5: Clasificación del inventario y de los artículos en el inventario

Siguiendo los criterios expuestos en el capítulo anterior la clasificación del inventario es la siguiente:

- De acuerdo a su naturaleza, el inventario es: de productos terminados.
- De acuerdo a la velocidad de rotación se clasificaron en inventario corriente, aunque en algunos casos el inventario fue de lento movimiento.
- 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

Clasificación de los artículos en el inventario

En lo adelante se comentan los pasos mencionados en el capítulo anterior.

Paso 1: Determinar los criterios que miden el grado de importancia de cada producto. Los criterios que se tuvieron en cuenta para realizar el Método ABC con enfoque multicriterio fueron: el número de pedidos, el precio de venta y la cercanía del proveedor, los cuales fueron sugeridos por la entidad. En este caso $i = 3$ criterios y $j = 110$ productos.

Para el número de pedidos se tuvo en cuenta la cantidad de pedidos despachados en el período de un año (2016), agrupándolos en valores altos (80%), medios (15%) y bajos (5%), luego de haberlos ordenados de forma decreciente; según el Método ABC clásico. Estas cantidades se encuentran en el **(anexo 11)**.

De acuerdo a su uso-valor (valor de las salidas en un año), en este caso se tomó 2016 el cual fue sugerido por los especialistas relacionados con la actividad, se ordenaron los productos de forma decreciente en el **(anexo 12)** y se determinaron los de mayor (80%), medio (15%) y bajo valor (5%), según el Método ABC clásico.

Para obtener el nivel de importancia del criterio, cercanía con el proveedor, los especialistas de la entidad proporcionaron los valores del impacto que pudiera tener este factor en la realización de su actividad fundamental. A partir de los datos obtenidos, se concluye que es más importante que los proveedores de los productos con más demanda y con mayor valor estén lo más cercano posible de la entidad, para poder satisfacer un incremento inesperado de la demanda. Los valores referidos a este criterio se exponen en el **(anexo 13)**.

Paso 2: Evaluar el impacto que cada factor i , tiene en el desempeño de la organización, para cada producto j .

Se utilizan las anteriores agrupaciones del Método ABC clásico para evaluar el impacto de los criterios número de pedidos y uso-valor, para evaluar la cercanía del proveedor, se realiza mediante datos proporcionados por la entidad **(ver anexo 13)**.

Paso 3: Determinar los rangos de valores para cada grupo A-B-C

La evaluación otorgada a cada criterio i en cada uno de los productos j , en dependencia del impacto que tiene para la organización se muestra en el **(anexo 13)**.

Luego se calculó la suma por cada producto, los valores obtenidos en la evaluación de cada criterio se presentan también en el **(anexo 13)** y se denotó por ETj. Estos valores de ETj se analizaron y se ubicaron dentro de uno de los tres rangos que a continuación se especifican:

m: número de criterios seleccionados. $m = 3$

Grupo A: Para Valores de ETj = $(2*(m-1)+3; 3*m) = (2*(3-1)+3; 3*3) = (7; 9)$

Grupo B: Para Valores de ETj = $(m+2; 2*m) = (3+2; 2*3) = (5; 6)$

Grupo C: Para Valores de ETj = $(m; m+1) = (3; 3+1) = (3; 4)$

Etapas 6: Selección y aplicación de modelos de inventario

En la presente etapa de la investigación se abordó los modelos de inventarios de demanda independiente donde la misma está sujeta a las condiciones del mercado, además de considerarse, en cuanto al grado de conocimiento de la variable, como estocástica.

Se obtuvo en la entidad los datos referidos a la demanda de cuatro años precedentes, desde el año 2013 hasta el 2016; los cuales se introdujeron en el SPSS (paquete estadístico) en su versión 21.0 para comprobar el supuesto de normalidad que debe ser cumplido por los datos que son usados para determinar los parámetros de los sistemas de gestión de inventario estocásticos. Después de la comprobación, el procesamiento de los datos en el software arrojó como resultado que la demanda de los productos se ajusta a una distribución Normal con un nivel de confianza del 95%, además del valor de la media y de la desviación típica de la demanda para cada producto **(ver anexo 14)**.

Los costos de inventarios se encuentran en el **(anexo 15)**, los cuales fueron proporcionados por la empresa. 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 material de oficina, operaciones bancarias, entre otros. Los plazos de entrega que fueron dados por la empresa en días se llevaron a la unidad de tiempo año, tomándose que el año tiene 280 días laborables, debido a que la empresa tiene estipulado días feriados.

De acuerdo con la clasificación ABC, a los artículos del grupo A se aplicó el Modelo de **Revisión Continua o Sistema Q** 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 dicho modelo a

partir de una determinada cantidad de artículos en inventario, van saliendo de este, hasta llegar a una cantidad límite (punto de reorden), en la que se lanza un pedido que siempre será de igual cuantía. El tiempo entre un pedido y otro no será constante, si no que variará en dependencia de cuán rápido se agoten los inventarios, y la cantidad a solicitar será siempre la misma. La aplicación de este modelo se encuentra en el **(anexo16)**. Para demostrar los cálculos necesarios en la aplicación del modelo, se toma como muestra el producto: *Calzado textil para hombres*.

Paso 1: Determinar el tamaño de lote óptimo (Q)

$$D = 500 \text{ u/año}$$

$$S = 40.56 \text{ CUP}$$

$$i = 8\%$$

$$c = 7.69 \text{ CUP/u}$$

$$L = 140 \text{ días}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}}$$

$$Q = 256.77 \text{ u} = 256 \text{ u}$$

$$H = i * C$$

$$H = 0,08 * 7.69 \text{ CUP/u}$$

$$H = 0.62 \text{ CUP/u-año}$$

Según las fórmulas (1.1) y (1.2) declaradas en el Capítulo 1 y sustituidas con los datos del producto seleccionado se calculó el lote óptimo, dando como resultado 60 u en cada pedido.

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. $Z\alpha=0.05=1.64$. Según las fórmulas (1.6) y (1.7) presentes en Capítulo 1 se calculó el “stock” de seguridad.

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

$$\Gamma' = \sqrt{140 \text{ días}} * 4 \text{ u/día} = 47.32 \text{ u} = 47 \text{ u}$$

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

$$S' = 1.64 * 47 \text{ u} = 77.08 \text{ u} = 77 \text{ u}$$

El stock de seguridad calculado es de 77 u para el producto seleccionado.

Paso 3: Determinar del punto de reorden (R)

Mediante la fórmula (1.8) se determina el punto de reorden, pero antes se determina la demanda promedio en el intervalo L según la fórmula (1.8.1) es decir:

$$d = \frac{500 \text{ u} \backslash \text{año}}{280 \text{ días} \backslash \text{año}}$$

$$d = 1.785 = 2 \text{ u} \backslash \text{día}$$

$$M'' = d * L$$

$$M' = 2 \text{ u} \backslash \text{día} * 140 \text{ días} = 280 \text{ u}$$

$$R = M' + S'$$

$$R = 280 \text{ u} + 77 \text{ u} = 357 \text{ u}$$

Cada vez que el intervalo del producto llegue a 357 u, se realizará un pedido por una cantidad de 256 u, siendo variable el tiempo entre una y otra solicitud, manteniéndose un inventario de seguridad de 77 u.

El **Sistema P** o **Revisión Periódica** se aplicó para 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; además son menos estrictos y operan mayor cuantía de productos. La aplicación de este modelo se encuentra en el (**anexo 17**), en el cual se revisa periódicamente el inventario, donde el intervalo de revisión es constante y la cantidad a solicitar variará de acuerdo al inventario disponible que se tenga. Con el fin de demostrar los cálculos realizados se escogió el producto *sobrecamas cameras* (artículo del grupo B). Se escogió un solo artículo de los dos grupos debido a que se realizan los mismos cálculos en ambos casos.

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

Mediante la expresión (1.9) descrita en el Capítulo 1 se calculó el intervalo periódico de revisión (P) para el producto seleccionado, donde el costo de inventario (H) se obtuvo a través de la fórmula (1.2)

$$D = 2015 \text{ u} \backslash \text{año}$$

$$S = 40.56 \text{ CUP}$$

$$i = 8\%$$

$$c = 36.44 \text{ CUP } \backslash u$$

$$L = 20 \text{ días}$$

$$P = \sqrt{\frac{2 * S}{D * H}}$$

$$P = 0.12 \text{ año}$$

$$(P = 0.12 / \text{año} * 280 \text{ días/año} = 33.6 \text{ días} = 33 \text{ días})$$

El intervalo periódico de revisión es de 33 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.

Mediante las fórmulas (1.6) y (1.10) planteadas en Capítulo 1 se calculó el "stock" de seguridad.

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

$$\Gamma' = 4.86 \text{ u} \backslash \text{días} * \sqrt{(33 \text{ días} + 20 \text{ días})}$$

$$\Gamma' = 35.38 \text{ u} = 36 \text{ u}$$

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

$$S' = 1.64 * 21 \text{ u} = 60 \text{ u}$$

El "stock" de seguridad calculado es de 60 u 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 a través de la fórmula (1.12).

$$d = \frac{2015 \text{ u} \backslash \text{año}}{280 \text{ días} \backslash \text{año}}$$

$$d = 7.19 = 7 \text{ u} \backslash \text{día}$$

$$H = i * C$$

$$H = 0.08 * 36.44 \text{ CUP} \backslash u$$

$$H = 2.92 \text{ CUP} \backslash u\text{-año}$$

$$M' = D * (P + L) (\text{año}) \quad \text{o} \quad M' = d * (P + L) (\text{días})$$

$$M' = 7 \text{ u/día} * (33 \text{ días} + 20 \text{ días}) = 371 \text{ u}$$

$$T = M' + S'$$

$$T = 371 \text{ u} + 34 \text{ u} = 405 \text{ u}$$

El inventario objetivo calculado para el producto seleccionado es de 405 u.

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

Suponiendo que en el momento del conteo quedaban en el inventario 23 unidades.

$$Q = T - q = 405 \text{ u} - 23 \text{ u} = 382 \text{ u}$$

Se mantendrá un inventario objetivo de 405 u, a partir del cual se realizan las entregas, realizándose un pedido cada 33 días. La cantidad a solicitar sería la diferencia entre el nivel máximo de existencias (inventario objetivo) y la disponibilidad de ese momento. Así por ejemplo, en el momento del diseño se solicitarán 382 u, la cual no tiene necesariamente que repetirse en otras solicitudes.

Finalmente con la ecuación (1.13) planteada en el Capítulo 1 se calculó la cantidad a solicitar conociendo la disponibilidad de inventario en cada revisión siendo 158 u. Para las cantidades disponibles (q) se tomaron valores del mes de noviembre 2016, este valor no es constante, si no que la cantidad a solicitar en cada pedido varía de acuerdo con la cantidad de existencias de cada producto, en caso que los valores de Q no sean exactos se aproximarán. Es necesario para la unidad, que el personal relacionado con la actividad de abastecimiento 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.

Etapas 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 o faltantes: Está dado por los productos que son necesarios y no se encuentran en inventario.
- Servicio al cliente: No es más que dividir los pedidos entregados en tiempo a los clientes entre el total de pedidos entregados.
- Análisis de la demanda: Realización de un análisis comparativo de la demanda actual con respecto a un período base, para observar las posibles desviaciones de esta.

En este punto de la presente investigación se propone un modelo de control del inventario (**anexo 18**) con los diferentes indicadores, propuestos anteriormente. Se especifican los diferentes indicadores de interés para 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.

Se propone un modelo para el registro y control de los indicadores propuestos, este modelo se encuentra disponible en el (**anexo 18**) para ser utilizado en la entidad objeto de estudio. Es importante destacar que por problemas de tiempo en la presente investigación no pudieron ser determinados.

2.4 Conclusiones parciales

1. Después de analizada la situación actual de la gestión de inventario en la entidad objeto de estudio se pueden destacar los aspectos siguientes:
 - No se utiliza ninguno de los modelos de inventario.
 - No se conocen con precisión los costos de la gestión de inventario, ni se utilizan para la toma de decisiones.
 - La solicitud de los pedidos en cantidad y tiempo se realiza de forma empírica.

- A pesar de que está establecida la determinación del inventario de seguridad, no se conoce para ningún producto.
 - No se garantiza un adecuado nivel de servicio al cliente por parte de la entidad.
 - Es imposible enfrentar los cambios en la demanda ya que no se asegura la oferta en circunstancias imprevistas.
 - Se corre el riesgo de que en ocasiones no se tenga en existencia un determinado producto que haya sido pedido por la demanda, es decir, incurrir en rupturas de “stocks” o faltantes.
2. Los tres criterios utilizados para el método ABC multicriterio (número de pedidos, uso-valor y cercanía de los proveedores) unido a las valoraciones realizadas por los expertos permitieron en el almacén 4 de la Empresa Comercializadora de Servicios y Productos Universal de Villa Clara agrupar sus productos; diseñándoles un método de gestión de inventario de Revisión Continua al grupo A y un método de Revisión Periódica a los grupos B y C.
 3. Con la aplicación del procedimiento seleccionado se pudo comprobar que el Almacén 4 no presenta deficiencias constructivas, ni tecnológicas, sin embargo su nivel de servicio al cliente actual (88 %) está muy por debajo de lo deseado por la empresa (95 %).
 4. Independientemente de que por problemas de tiempo no se pudieron determinar los indicadores propuestos para el control de la gestión de inventario, se puede afirmar que el sistema de indicadores le permiten a la entidad objeto de estudio darle seguimiento a diferentes parámetros que son decisivos en la gestión de inventario.

Conclusiones

Conclusiones generales

Una vez terminada esta investigación se pueden destacar las conclusiones siguientes:

1. En la bibliografía científica consultada se plantean un grupo de procedimientos para el diseño de un sistema de gestión de inventario. En esta investigación se selecciona el planteado (González Ruiz de Villa and Domínguez Martínez, 2009) debido a que permite la combinación de técnicas y herramientas matemáticas que son de fácil comprensión, establece una secuencia de pasos lógica que se adapta a las características de la empresa objeto de estudio y permite analizar indicadores y tomar decisiones en cada una de sus etapas, brindando posibilidades para la retroalimentación.
2. Al analizar la gestión de inventario en la entidad objeto de estudio se detectaron una serie de deficiencias, las cuales pueden ser erradicadas con la aplicación del procedimiento seleccionado.
3. El procedimiento seleccionado para el diseño del sistema de gestión de inventario en la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara da respuesta al problema de investigación planteado ya que conjuga una serie de herramientas y métodos que fundamentan científicamente la gestión de inventario y a la vez permite evaluar indicadores en su etapa de control.
4. Los resultados alcanzados en esta investigación demuestran que se pueden mejorar el nivel servicio al cliente si se garantiza una gestión de inventario eficiente.

Recomendaciones

Recomendaciones

Una vez concluida la investigación se recomienda:

1. Que la empresa implemente el sistema de indicadores para el control de la gestión de inventario que se propone en la presente investigación.
2. Generalizar el procedimiento para los demás productos del almacén, así como adaptar y aplicar el procedimiento a los demás almacenes de la empresa.
3. Desplegar la aplicación del procedimiento propuesto a otras empresas comercializadora y de servicio de productos universales a nivel nacional, contribuyendo esto al desarrollo continuo de las empresas del MINCIN.
4. Continuar la divulgación de los resultados de esta investigación mediante su publicación y presentación en artículos y eventos científicos.

Bibliografía



Bibliografía

1. Acevedo Suárez, J. A., Urquiaga Rodríguez, A. J. & Gómez Acosta, M. 2001. Gestión de la cadena de suministro. *Centro de estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y laboratorio de Logística y Gestión de la producción (LOGESPRO). Ciudad de La Habana.*
2. Alba Betancourt, O. 2010. *Procedimiento general para la Gestión de Inventario y la selección de proveedores en la empresa TRASVAL Villa Clara.* Tesis de diploma, Universidad Central "Marta Abreu De Las Villas" Santa Clara.
3. 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 marzo 6, 201 [Online]. [Accessed].
4. Álvarez, M. & Buylla, V. 1987. "Modelos económicos matemáticos II"; Vol. 2.3.
5. Bacallao, C. & Gemeil, T. 2002. IV Jornada Científica Nacional del CIDCI.
6. Ballou, R. H. 2004. *"Logística: Administración de la cadena de suministro"*, México, Prentice Hall.
7. Ballou, R. H. & Pérez, M. G. 1991. *Logística empresarial: control y planificación*, Díaz de Santos.
8. Benítez, L. A. T. & Guzmán, V. E. B. 2011. Metodología para el control y la gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos. *Scientia et Technica* Año XVI, No 49. Universidad del Valle – Buga, Colombia.
9. Betancourt Conde, J. 2016. *Mejoramiento de la Gestión de Inventario en la Empresa Constructora de Obras de Arquitecturas e Industriales No.1 de Villa Clara a partir del análisis de riesgo.* Trabajo de Diploma, Universidad Central "Marta Abreu" De Las Villas, Santa Clara.
10. Beyer, D., Cheng, F., Sethi, S. P. & Taksa, M. 2010. *Markovian Demand Inventory Models*, Springer.
11. Bowersox, D. J. 1979a. *"Towards total logistical management"*. Aldershot.
12. Bowersox, D. J. 1979b. *"Towards total logistical management"*. Aldershot.



13. Cadavid, D. C. U. 2012. *Sistema de Apoyo para la Toma de Decisiones para la Gestión de Inventarios. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Ingeniería, .*
14. Castillo, S. J. M. & HENRÍQUEZ, F. Z. 2013. *Desarrollo de un Modelo de Minería de Datos para la Toma de Decisiones en la Gestión de Inventarios en Empresas Comerciales, Informe Final de Trabajo de Graduación.* Universidad Nacional de Trujillo.
15. Cel 1993. Diccionario de términos y definiciones logísticas. España.
16. Cel. 1993. Diccionario de términos y definiciones logísticas. España.
17. Cespón castro, R. 2011. *Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes , académicos y empresarios vinculados al campo de la Logística.*
18. Collazo Pérez, A. 1995. 'Documentos sobre la Sociedad cubana de Logística como elemento de la fuerza de Cambio. *Ciudad de la Habana.*
19. CSCMP 2000. Logistic definition. [Online]. Available: <http://www.cscmp.org>.
20. CSCMP 2005. Logistic definition.
21. Christopher, M. 2000. "Logística: Aspectos Estratégicos". *Mexico, Limusa Noriega Editores.*
22. Delgado, F. M. & MIRANDA, R. R. 2011a. MANUAL DE GESTION DE INVENTARIO.
23. Delgado, F. M. & MIRANDA, R. R. 2011b. MANUAL DE GESTION DE INVENTARIO, Santa Clara, Cuba.
24. Dickies, H. F. 1951. "ABC Inventory Analysis Shoot. For Dollar Not Pennies", *Factory Management and Maintenance*, Julio.
25. 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.*
26. Echeverría, A. L. C. D. 2012. *Diseño de un Sistema Logístico de Planificación de Inventarios para aprovisionamiento en Empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo.* Maestria, UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA.
27. Espinoza, A. E. 2007. *Modelo de Gestión de Inventarios para la toma de decisiones gerenciales aplicado a empresas productoras de alimentos.* Tesis presentada como requisito para optar al Título de Magíster en Alta Gerencia Instituto de altos estudios Nacionales.
28. Ferrer, D. V. & Hernández, N. R. 2012. *Logística: Evolución Histórica y Relevancia en el Contexto Actual Cubano.*



29. Giraldo acero, C. & Restrepo Pardo, A. 2010. Estrategia para la Gestión de Inventarios de una Empresa Comercializadora y Distribuidora de Productos Olásticos de Empaque: caso Distribuidora Surtir S.A.S.
30. González Ruiz De Villa, G. & domínguez martínez, R. 2009. *Procedimiento para el diseño del Sistema de Gestión de Inventario en la Empresa Provincial de ATM del Poder Popular*. Tesis en opción al Título de ingeniero, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
31. Houtz, L. E. & Watson, S. M. 1992. Modifying Hands-On Science Lessons for Students with Special Needs: A Model of Collaboration.
32. Knudsen González, J. A. 2005. *Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles*. . Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas., Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
33. Lalonde, B. J. & Grabner, J. R. 1971. *New Dimensions in Integrated Distribution Management*., Freight Management.
34. León, G. L. G. & Gaybor, R. E. R. 2013. *"Diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de gestión de inventarios, a través de indicadores de medición, aplicado a un estudio fotográfico en la ciudad de Machala"*. Tesis De Grado Previo a la obtención del título de: Ingeniero en Auditoría y Contaduría Pública Autorizada, Escuela Superior Politécnica del Litoral.
35. Magee, J. F. 1968. *"Industrial Logistics"*. New York, Editora McGraw-Hill.
36. Muckstadt, J. A. & Sapa, A. 2010. Principles of Inventory Management Springer.
37. Narasimhan, S., L., MC Leavey, D., W. & BILLINGTON, P. J. 1996. 1996):"Planeación de la producción y control de inventario". Segunda Ed., Prentice-Hall, Hispanoamérica.
38. 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 en opción al Título de ingeniero, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
39. Ortega Sierra, L. 2011. *Aplicó un Diseño del sistema de gestión de inventario en la Empresa de Materiales de Construcción de Villa Clara*. Trabajo de Diploma, Universidad Central "Marta Abreu" De las Villas, Santa Clara.
40. Ortiz Torres, M. 2004. *"Procedimiento para la gestión de inventarios con demanda independiente en empresas comerciales y de servicio"*. La Habana, Cuba.



41. Ospino Vergara, H. & García Piña, L. A. 2007. *Diseño de un sistema de gestión de compras e inventarios en la Empresa Espitia Impresores*. Tesis de Título de Ingeniero Industrial, Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias.
42. Ruano ortega, E. R. & Hernández Rodríguez, N. R. 2003. "Propuesta de modelo de gestión del sistema logístico de empresas comerciales: resultados de su implantación en la sucursal CIMEX Oriente Sur". . *Trabajo presentado y publicado en el Evento LogMark 2003, Santiago de Cuba*.
43. Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. 2010. *The Handbook of Logistics and Distribution Management*, London, Philadelphia, New Delhi.
44. Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. 2013. *The Handbook of Logistics and Distribution Management*, London, Philadelphia, New Delhi.
45. Santos Norton, M. L. 1996. "Gestión de abastecimiento". *Material de Apoyo*. Ciudad de La Habana.
46. Schroeder (ed.) 1992. *Administración de operaciones*. , Editorial McGraw-Hill Interamericana de México) México DF.
47. Sipper , D. & Robert Bulfin, J. 1998. *Planeación y Control de la Producción*.
48. Torres Gemeil, M., Daduna, J. R. & Mederos Cabrera, B. 2004. *Logística. Temas seleccionados. Tomo 2*. Ciudad de La Habana y Berlín: Feijóo.
49. Torres Gemeil, M., Mederos Cabrera, B., Daduna, R. & Comas Pullés, R. 2003. *Generalidades sobre logística*. , Editorial Universitaria.
50. Vergara, I. P., Laguna, A. M. C., García, C. V. & Ocampo, D. M. 2012. RE: Comunicación: "Diseño e implementación piloto, de un modelo de Gestión de Inventario en una empresa de productos alimenticios del Valle del Cauca.
51. Vidal, C. 2005. *Fundamentos de Gestión de Inventarios* Santiago de Cali, Colombia, Artes Gráficas de la Facultad de Ingeniería – Universidad del Valle.
52. Weston, F. Y. B., E. 1994. "Fundamentos de administración financiera". Editorial McGraw-Hill, Cap. 3, pp. 56.
53. Zipper, D. 2002. *Planeación y Control de la producción*. Capítulo 6. Canadá.



Anexos





Anexos

Anexo 1: Definiciones de la logística, según varios autores

Autores	Definición
(Magee, 1968)	Define el concepto como el movimiento de los materiales desde una fuente un origen hasta un destino o usuario. Aunque no incluyó el flujo de información, lo analiza en el libro como contra flujo.
(Lalonde and Grabner, 1971)	Definen logística como la unión de la gestión de los materiales con la distribución física.
(Bowersox, 1979a, Bowersox, 1979b)	La aplicación del enfoque en sistema a la solución de los problemas de suministro y distribución de las empresas.
(Ballou and Pérez, 1991)	Define el término como todas las actividades relacionadas con el traslado-almacenamiento de productos que tiene lugar entre los puntos de adquisición y los puntos de consumo. Esta definición implica que la logística empresarial o administración de la cadena de suministros, debe completarse como un grupo de actividades relacionadas entre sí, que es necesario administrar coordinadamente.
(Houtz and Watson, 1992)	La logística la define como la dirección de las relaciones suministrador cliente a través de simplificar, sincronizar y acelerar.
(CEL., 1993, CEL, 1993)	Define el término como la gestión de los materiales, encargada de los flujos materiales en el aprovisionamiento de las materias primas y componentes y en las operaciones de fabricación, hasta el envase del producto terminado y la gestión de distribución, que considera el

	<p>embalaje, control de los inventarios de los productos terminados, pasando por los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte, hasta la entrega del producto y servicio al cliente.</p>
<p>(CSCMP, 2000)</p>	<p>La logística es el proceso de planificar, implementar, controlar el flujo y el almacenaje de materias primas, productos semielaborados o terminados, y de manejar la información relacionada desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo, con el propósito de satisfacer los requerimientos de los clientes.</p>
<p>(Acevedo Suárez et al., 2001)</p>	<p>Es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente.</p>
<p>(Cespón Castro, 2011)</p>	<p>“Logística, es el proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales”</p>
<p>(Torres Gemeil et al., 2003)</p>	<p>"Es un sistema que garantiza el flujo eficiente de materiales o personas y de su información asociada desde un origen o fuente hasta un</p>



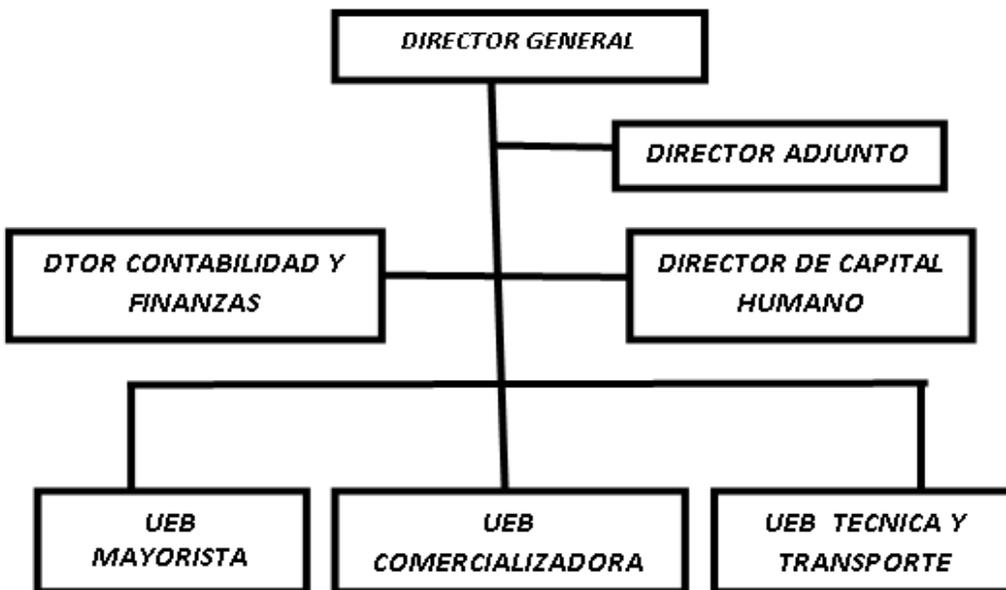
	cliente o destino, incluyendo un flujo financiero."
(CSCMP, 2005)	La logística es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente de bienes, servicios e información, desde el punto de origen al punto de consumo, para satisfacer los requerimientos del cliente.
(Knudsen González, 2005)	"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."

Fuente: Elaboración propia



Anexo 2: Estructura organizativa la Empresa Comercializadora y de Servicio de Productos Universales de Villa Clara

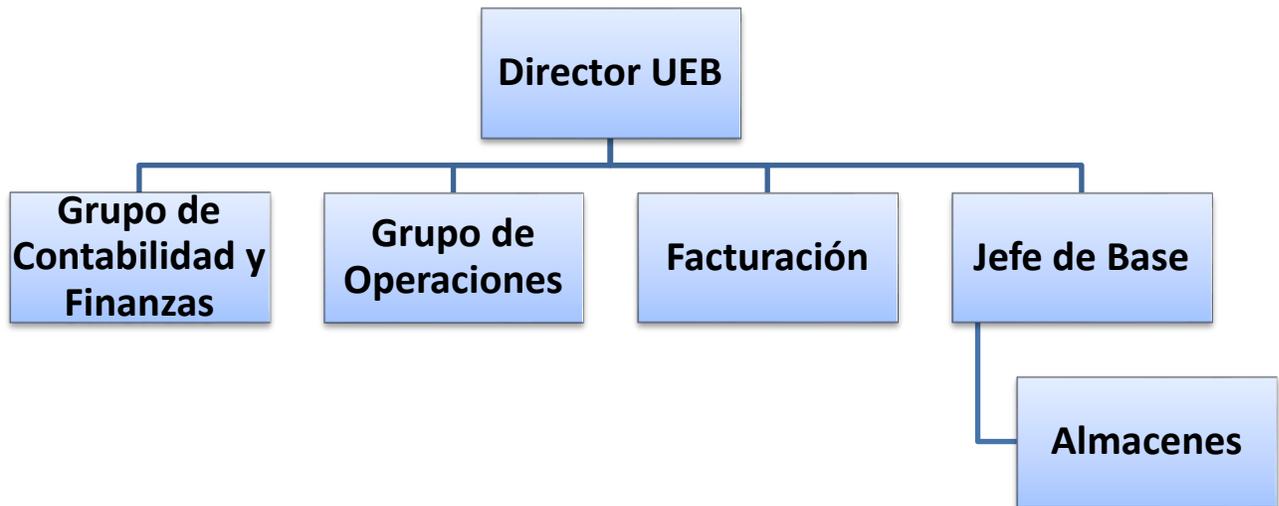
ESTRUCTURA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia con los datos proporcionados por la empresa.



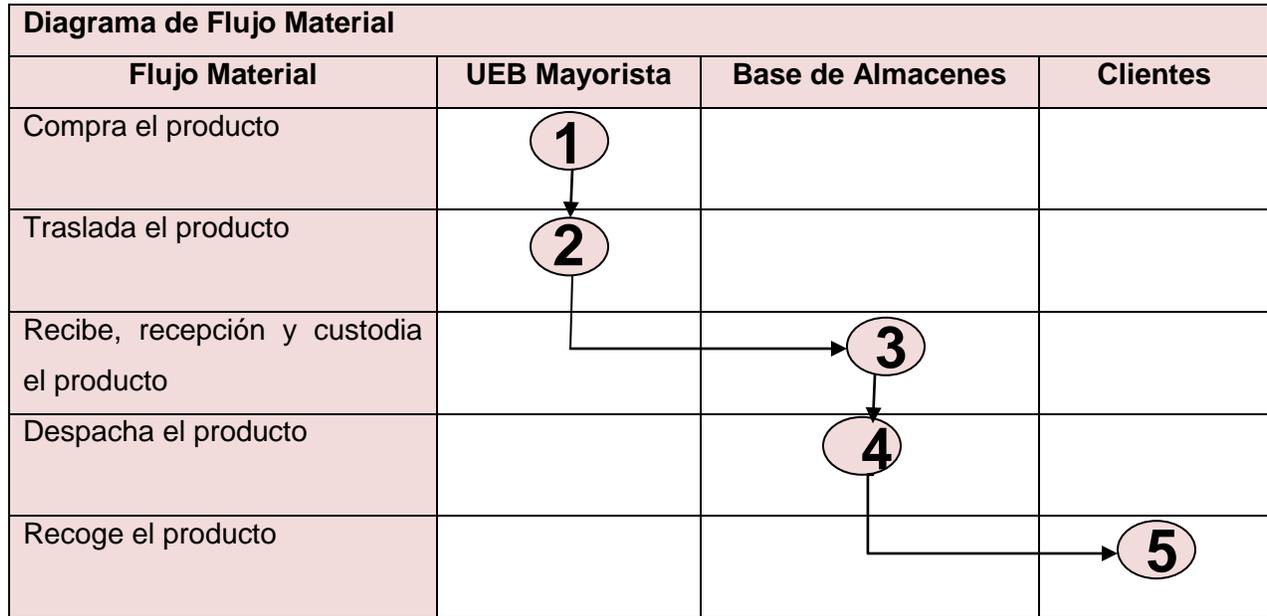
Anexo 3: Estructura organizativa de la UEB Mayorista



Fuente: Elaboración propia con los datos proporcionados por la empresa.



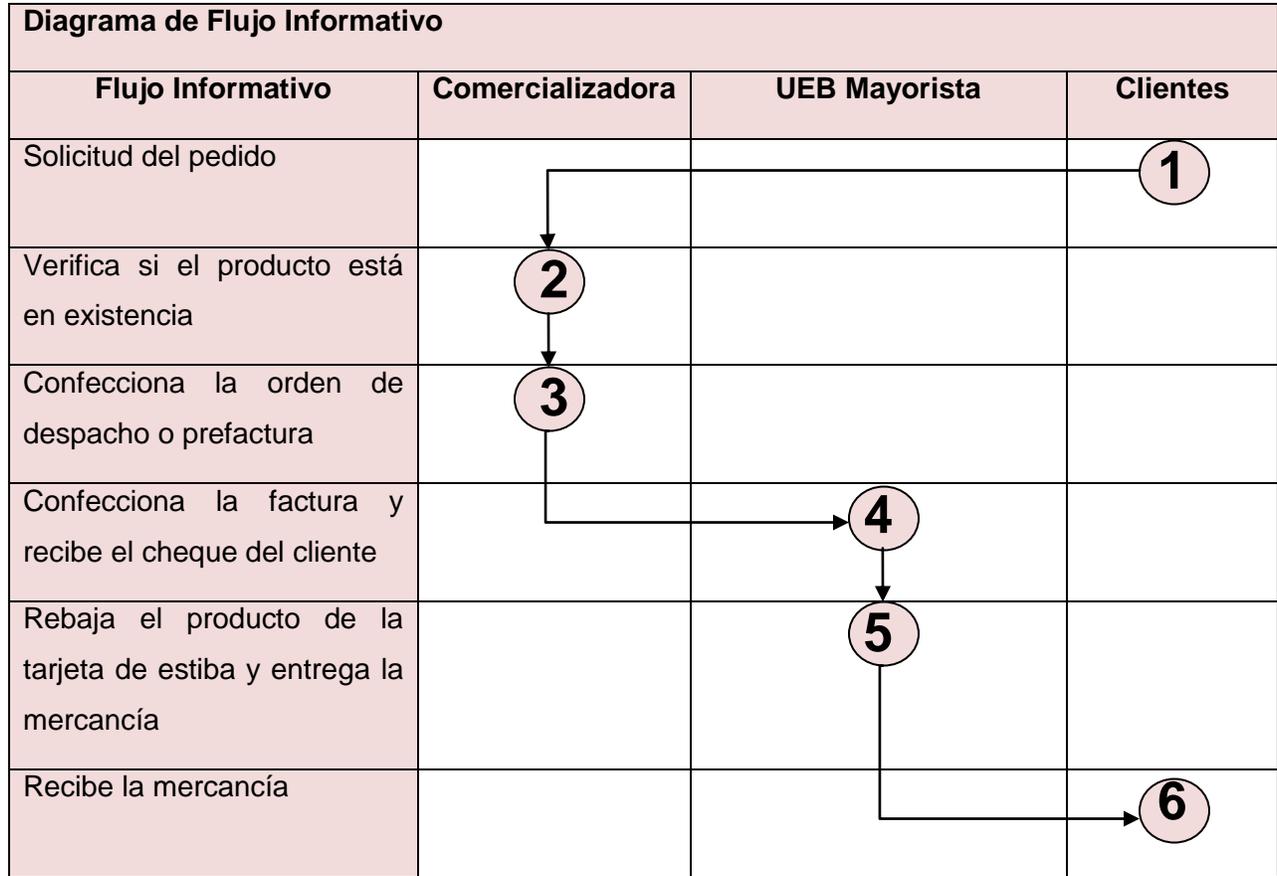
Anexo 4: Representación del Diagrama de Flujo Material



Flujo de material. **Fuente:** Elaboración propia.



Anexo 5: Representación del Diagrama de Flujo Informativo



Flujo informativo. **Fuente:** Elaboración propia.



Anexo 6: Determinación de la cantidad de expertos.

$$n = \frac{p * (1-p) * k}{i^2} = \frac{0.01 * (1-0.01) * 6.6564}{0.10^2} = 6.5898 \approx 7 \text{ _expertos}$$

Donde:

n: Número de expertos

p: Probabilidad de error

i: Nivel de precisión deseada

K: Constante que depende del nivel de confianza. Para el cálculo de K se debe utilizar la tabla binomial.

Nivel de confianza K

99% 6.6564



Anexo 7: Cuestionario aplicado al grupo de expertos

1. Según su criterio, de la siguiente lista de almacenes de materias primas cuál sería el orden de prioridad del 1 al 12 (1 la más importante)

Almacenes	Orden Secuencial
Almacén # 1	
Almacén #2	
Almacén #3	
Almacén #4	
Almacén #5	
Almacén #6	
Almacén #7	
Almacén #8	
Almacén #9	

2 Explique por qué le da prioridad a la primera escogida por usted



Anexo 8: Aplicación del método de expertos para determinar el almacén al cual se le debe aplicar el procedimiento.

Almacenes	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	Rj	Δ	Δ^2
Almacenes 1	4	5	6	4	6	8	6	39	0.0714	42.25
Almacenes 2	5	1	4	2	4	7	3	26	0.0476	380.25
Almacenes 3	6	6	5	7	5	4	5	38	0.0696	56.25
Almacenes 4	1	2	3	1	2	1	1	11	0.0201	1190.25
Almacenes 5	2	3	1	5	3	2	4	20	0.0366	650.25
Almacenes 6	7	7	8	6	7	5	7	47	0.0861	2.25
Almacenes 7	8	8	7	9	11	6	8	57	0.1044	132.25
Almacenes 8	9	10	9	8	8	11	9	64	0.1172	342.25
Almacenes 9	3	4	2	3	1	3	2	18	0.0330	756.25
Total								238	S	2453.75

Fuente: Elaboración propia

Fórmulas utilizadas para el cálculo de los indicadores de la tabla:

$$C_i = \frac{R_i}{\sum R_i}$$

Donde: C_i - Representa la ponderación de cada producto

Con estos valores determino el coeficiente de Kendall (W), donde:

H_0 No existe concordancia en el juicio de los expertos.

H_1 Existe concordancia en el juicio de los expertos.

$$W = \frac{9 * S}{K^2(N^3 - N)}$$

$$W = 0.62$$



$W > 0.5$ Por tanto existe concordancia en el criterio de los expertos.

$$S = \sum (R_i - R_m)^2 = 2453.75$$

$$R_m = \frac{\sum R_i}{N} = \frac{238}{9} = 26.44$$

Donde:

S- Suma de los cuadrados de las desviaciones observadas de la media de R_j .

K- Numero de expertos.

N- Numero de factores ordenados (Productos).

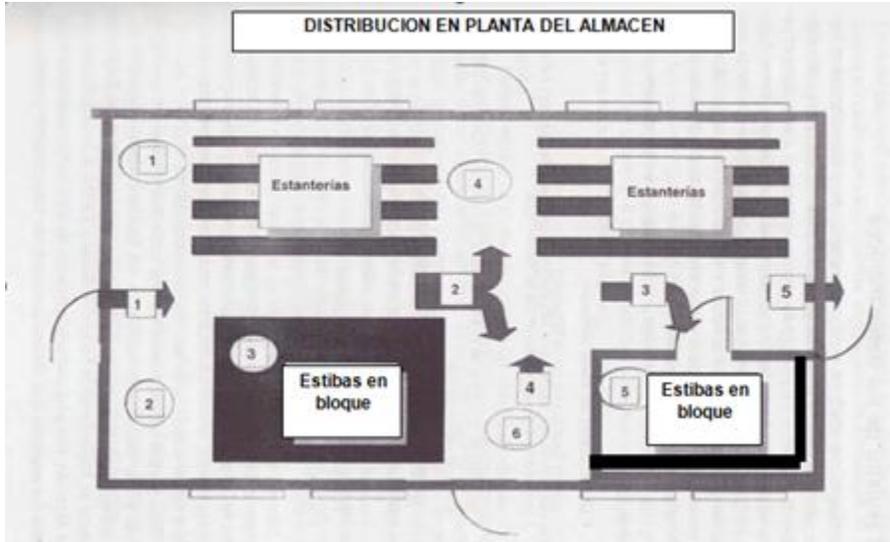
Región Crítica:

$$K(N-1) W > \chi^2_{\alpha; N-1} \text{ para } N > 9$$

$$7 \cdot (9-1) \cdot 0.62 > \chi^2$$

$34.72 > 21.0$ Se cumple RC, se rechaza H_0 se acepta H_1 y por tanto existe concordancia entre expertos.

Anexo 9: Distribución en planta en el área del almacén



LEYENDA

No. de cada operación	Operación	Descripción
1		Entrada del almacén (llegada del producto)
1, 2		Zona de recepción (recepción, revisión y conteo del producto)
2		El producto es trasladado a las áreas de almacenaje
3, 4 y 5		El producto es colocado en los medios de almacenamiento (estanterías, etc.)
6		Se prepara el predespacho
3 y 4		Se trasladan los productos hacia los medios de transportación de cargas



Anexo 10: Datos de los productos.

No	Productos	UM	Costo unitario	Precio de venta	2013	2014	2015	2016	Plazo Ent (días)	Plazo Ent (año)
1	Pantalones de Trabajo	U	17,66	60,00	14.000	8.756	37.400	10.000	140	0,500
2	Camisas de Trabajo	U	12,83	20,00	2.800	24.252	39.000	10.000	140	0,500
3	Sábanas Camaras Estampadas	U	5,46	120,00	9.485	0	22.500	18.000	20	0,071
4	Sábanas 3/4 Estampadas	U	4,54	110,00	0	0	12.000	5.400	20	0,071
5	Sábanas Personales Estampadas	U	3,68	105,00	11.477	0	8.500	5.400	20	0,071
6	Juego Sábana Camera	U	10,09	165,00	5.000	0	20.000	20.300	80	0,286
7	Juego Sábana 3/4	U	8,61	135,00	2.133	2.000	18.000	7.200	80	0,286
8	Juego Sábana Personal	U	8,09	125,00	468	0	10.000	3.600	80	0,286
9	Juego Sábana de Cuna c/ 3 fundas	U	6,57	90,00	1.521	0	15.000	2.700	80	0,286
10	Mosquiteros p/ Cuna (Venta Liberada)	U	4,24	50,00	0	0	0	6.000	120	0,429
11	Mosquiteros personales (V. Liberada)	U	5,28	65,00	0	0	0	48.000	120	0,429
12	Mosquitero Camero (Venta	U	6,67	95,00	0	0	50.000	6.000	120	0,429



	Liberada)									
13	Sobrecamas Camaras	U	21,63	170,00	0	1.000	0	0	80	0,286
14	Sobrecama ¾	U	19,79	140,00	0	1.000	0	0	20	0,071
15	Sobrecama Personal	U	17,77	125,00	0	1.000	0	0	20	0,071
16	Forro p/ colchones cameros	U	13,79	168,00	10.000	12.796	0	0	80	0,286
17	Forro p/ Colchones ¾	U	12,33	150,00	0	4.100	0	0	80	0,286
18	Forro p/ Colchones Personales	U	11,06	112,00	0	4.250	0	0	80	0,286
19	Manteles	U	8,47	60,00	0	16.900	0	0	35	0,125
20	Servilletas	U	1,25	10,00	0	19.620	0	0	20	0,071
21	Blúmer	U	1,47	30,00	97.469	40.000	55.000	94.000	35	0,125
22	calzoncillo	U	1,83	30,00	60.039	60.000	60.000	98.800	100	0,357
23	Trajes de Baño (Trusas)	U	9,24	115,00	4.383	1.200	500	1.800	35	0,125
24	trusas short bañador	U	8,24	85,00	0	0	0	1.800	100	0,357
25	Camiseta Interior Blanca	U	2,04	50,00	20.754	32.500	35.000	37.000	100	0,357
26	Camiseta Niño	U	1,54	25,00	40.000	15.000	15.000	15.000	80	0,286
27	Corpiños p/ niña	U	1,81	20,00	2.500	12.900	5.000	10.000	120	0,429
28	Licras	U	2,88	25,00	0	13.500	14.500	5.400	120	0,429



29	Conjuntos de dormir	U	4,05	100,00	0	3.700	1.200	7.500	100	0,357
30	Vestidos Playeros (Pareos)	U	16,14	128,00	1.680	1.000	1.000	2.000	100	0,357
31	Sayuelas	U	5,35	50,00	0	3.700	1.000	7.848	100	0,357
32	Bermuda Interior de Sra	U	3,38	30,00	0	2.000	1.000	2.900	100	0,357
33	Plantillas Señoras	par	0,60	10,00	15.000	14.200	8.500	35.000	80	0,286
34	Plantillas de Niños	par	0,70	20,00	20.000	10.000	9.000	18.000	80	0,286
35	Plantillas de Jóvenes	par	1,05	30,00	25.000	11.500	5.680	9.500	80	0,286
36	Medias deportivas para Joven	par	1,10	28,00	8.000	8.500	6.000	15.000	80	0,286
37	Medias de Hombres	par	1,12	35,00	154.215	25.000	15.800	63.500	100	0,357
38	Medias p/ Niño	par	0,56	20,00	95.000	9.700	0	23.584	80	0,286
39	Medias para Canastilla	par	0,50	17,00	32.777	6.000	0	7.250	80	0,286
40	Medias para Bebito	par	0,50	17,00	6.414	7.000	0	12.000	80	0,286
41	Medias Bermudas p/ jovencitas	par	1,05	40,00	36.000	10.500	0	27.600	100	0,357
42	Coderas cortas	par	2,25	35,00	0	0	1.000	1.080	100	0,357
43	Coderas largas	par	2,50	40,00	0	0	1.000	1.080	100	0,357
44	Tobilleras	par	2,25	35,00	0	0	1.000	1.080	100	0,357
45	Muñequeras	par	2,25	30,00	0	0	1.000	1.080	100	0,357



46	Medias Panty p/ Dama	par	1,60	25,00	0	0	750	900	80	0,286
47	Medias medical c/ puntera (Varices)	par	4,00	70,00	0	0	1.000	1.080	80	0,286
48	Medias medical s/ puntera (Varices)	par	4,00	70,00	0	0	1.000	1.080	80	0,286
49	Medias p/ diabéticos (cortas)	par	1,10	35,00	0	0	500	540	80	0,286
50	Medias p/ diabéticos (medianas)	par	1,20	40,00	0	0	500	540	80	0,286
51	Toallas Melisa	U	2,85	50,00	55.000	140.00	62.500	28.900	120	0,429
52	Toallas Rayma	U	3,82	70,00	15.000	40.000	53.000	26.200	120	0,429
53	Toallas Canastilla	U	0,51	10,00	10.000	45.000	9.000	9.000	120	0,429
54	Toallas Nuez	U	3,42	60,00	600	7.200	58.200	16.000	120	0,429
55	Toallas Amelia	U	2,81	45,00	2.300	18.600	18.700	11.700	120	0,429
56	Pañal Antiséptico Algodón (10u x set)	Set	9,05	60,00	0	100	80	80	20	0,071
57	Pañal Antiséptico. Recoge Orine (5u x set)	Set	13,35	120,00	0	0	100	100	20	0,071
58	Sobrecama Maite 3/4 120x230 cm	U	27,56	300,00	700	500	800	610	20	0,071
59	Sobrecama Maite Camera	U	29,58	500,00	0	0	400	710	20	0,071
60	Sobrecama Sara Camera	U	9,86	260,00	0	0	300	550	20	0,071



61	Mantel 140x140	U	9,05	50,00	0	0	2.500	2.575	35	0,125
62	Tejido p/ mosquitero crudo	mts	0,97	60,00	7.000	5.040	1.810	0	100	0,357
63	Tejido de Lienzo Blanco	mts	1,89	60,00	800	1.200	1.800	0	100	0,357
64	Tejido de Lienzo Teñido	mts	2,03	60,00	800	1.000	400	6.000	100	0,357
65	Tejido Antiséptico Blanco	mts	1,13	60,00	1.300	1.000	0	0	100	0,357
66	Sábanas Estampadas 200x400	U	10,18	120,00	0	2.500	4.000	5.260	80	0,286
67	Fundas Estampada 45x85	U	2,26	10,00	0	800		1.000	35	0,125
68	Sábana Estampadas Pe/Co 183x240	U	6,04	120,00	0	1.000	600	2.800	20	0,071
69	Sábana Estampadas Pe/Co 160x240	U	5,40	110,00	0	1.000	600	600	20	0,071
70	Sábana Estampadas Pe/Co 137x240	U	4,69	105,00	0	1.000	600	600	20	0,071
71	Sábana Canastilla Estampada 115x190	U	3,53	65,00	0	500	600	600	20	0,071
72	Funda Estampada 45x85	U	2,26	10,00	0	1.200	1.000	300	35	0,125
73	Funda Blanca P/A 45x85	U	1,55	10,00	0	1.000	300	800	35	0,125
74	Lienzo Arimao 125	mts	3,22	60,00	0	2.000	3.600	3.500	100	0,357
75	Lona Reforzada Cruda	mts	2,58	60,00	0	0	1.500	1.500	100	0,357



76	Cinto labor fuerza	U	11,21	45,00	1.041	2.800	2.500	1.500	120	0,429
77	Guante reforzado	par	6,10	15,00	25.000	32.100	60.000	5.000	100	0,357
78	Mochilas	U	11,45	132,00	0	15.000	7.000	10.000	100	0,357
79	Bolsos	U	7,60	100,00	0	8.000	5.000	6.400	100	0,357
80	Billeteras	U	2,80	20,00	1.000	2.000	1.000	1.400	140	0,500
81	Maletines	U	11,75	130,00	0	8.000	1.200	4.050	140	0,500
82	Merenderos	U	5,10	65,00	0	1.200	1.200	1.500	100	0,357
83	Portafolios	U	11,80	130,00	0	15.000	2.000	3.200	140	0,500
84	Riñoneras	U	4,75	35,00	0	8.000	1.500	3.000	100	0,357
85	Cintos p/ Hombre	U	8,70	60,00	7.000	4.000	1.200	2.000	120	0,429
86	Cintos p/ niño	U	8,70	30,00	4.000	4.600	1.500	3.000	140	0,500
87	Gorras	U	7,00	10,00	0	1.200	1.200	4.452	140	0,500
88	Sombrillas	U	7,20	65,00	0	25.000	25.000	21.000	120	0,429
89	Calzado Sport Llano 30-35	par	15,51	120,00	5.148	15.000	5.000	6.930	35	0,125
90	Calzado Sport Llano 36-40	par	17,96	150,00	23.895	12.670	5.000	6.940	140	0,500
91	Calzado Sport Llano 41-45	par	20,01	160,00	1.626	10.000	6.900	6.930	140	0,500
92	Calzado Deportivo p/ hombres	par	9,43	220,00	0	2.500	0	0	140	0,500
93	Calzado Textil para Damas	par	8,76	180,00	0	0	2.500	0	140	0,500



94	Calzado textil para Hombres	par	7,69	180,00	0	0	2.000	0	140	0,500
95	Sandalias p/ hombre	par	10,78	180,00	0	0	0	6.880	100	0,357
96	Sandalias p/ joven-señora	par	8,77	100,00	0	3.800	0	6.000	140	0,500
97	Chanquetas playeras varias	par	4,08	45,00	18.760	15.800	24.653	8.000	100	0,357
98	Balerina señora	par	7,67	140,00	0	3.300	0	0	100	0,357
99	Calzado p/ señora (cuña 30 mm)	par	15,13	180,00	0	0	0	7.000	100	0,357
100	Overoles	U	16,9	80,00	10.000	10.000	12.300	0	140	0,500
101	Pantalón Pitusa Unicex	U	24,53	192,00	6.000	6.000	6.000	922	140	0,500
102	Sábana Camera	U	10,47	120,00	6.200	6.200	6.200	12.630	20	0,071
103	Sábana Personal	U	8,75	105,00	12.000	12.000	15.000	415	20	0,071
104	Toalla Pequeña	U	2,73	30,00	2.500	2.500	5.300	725	120	0,429
105	Toalla Mediana	U	4,35	70,00	5.000	5.000	13.200	1.642	120	0,429
106	Mantel 1.25x1.25	U	6,02	60,00	3.000	5.930	5.930	0	35	0,125
107	Sobrecama Personales	U	27,18	180,00	0	0	10.000	10.000	20	0,071
108	Sobrecama Camaras	U	36,44	230,00	3.000	2.530	2.530	0	20	0,071
109	Toalla Grande	U	7,33	140,00	5.000	5.000	12.850	0	120	0,429
110	Guantes de trabajo	par	7,1	15,00	22.100	22.100	22.100	22.100	120	0,429



Anexo 11: Criterios para aplicar el Método ABC (Número de pedidos).

Productos	Orden Decreciente No. de pedidos	No. Pedido acumulado	% No. Pedido acumulado	Clasificación
Pañal Antiséptico Algodón (10u x set)	10	10	2,4213075	Grupo A
Servilletas	10	20	4,842615	Grupo A
Pañal Antiséptico Recoge Orine (5u x set)	9	29	7,0217918	Grupo A
Sábana Personal	9	38	9,2009685	Grupo A
Sobrecama ¾	9	47	11,380145	Grupo A
Sobrecama Maite 3/4 120x230 cm	9	56	13,559322	Grupo A
Sobrecama Maite Camera	9	65	15,738499	Grupo A
Sábana Camera	8	73	17,675545	Grupo A
Sábana Canastilla Estampadas 115x190	8	81	19,612591	Grupo A
Sábana Estampadas Pe/Co 137x240	8	89	21,549637	Grupo A
Sábana Estampadas Pe/Co 160x240	8	97	23,486683	Grupo A
Sábana Estampadas Pe/Co 183x240	8	105	25,423729	Grupo A
Sobrecama Personal	8	113	27,360775	Grupo A
Sobrecama Sara Camera	8	121	29,297821	Grupo A
Sábanas 3/4 Estampadas	7	128	30,992736	Grupo A
Sábanas Cameras Estampadas	7	135	32,687651	Grupo A
Sábanas Estampadas 200x400	7	142	34,382567	Grupo A
Sábanas Personales Estampadas	7	149	36,077482	Grupo A



Sobrecama Camaras	7	156	37,772397	Grupo A
Blúmer	6	162	39,225182	Grupo A
Calzado Sport Llano 30-35	6	168	40,677966	Grupo A
Sandalias p/ joven-señora	6	174	42,130751	Grupo A
Trajes de Baño (Trusas)	6	180	43,583535	Grupo A
Mantel 1.25x1.25	6	186	45,03632	Grupo A
Mantel 140x140	6	192	46,489104	Grupo A
Manteles	6	198	47,941889	Grupo A
Fundas Estampada 45x85	6	204	49,394673	Grupo A
Funda Blanca P/A 45x85	6	210	50,847458	Grupo A
Forro p/ Colchones $\frac{3}{4}$	5	215	52,058111	Grupo A
Forro p/ colchones cameros	5	220	53,268765	Grupo A
Forro p/ Colchones Personales	5	225	54,479419	Grupo A
Plantillas de Jóvenes	5	230	55,690073	Grupo A
Medias deportivas para Joven	5	235	56,900726	Grupo A
Plantillas Señoras	5	240	58,11138	Grupo A
Medias medical c/ puntera (Varices)	4	244	59,079903	Grupo A
Medias medical s/ puntera (Varices)	4	248	60,048426	Grupo A
Medias p/ diabéticos (cortas)	4	252	61,016949	Grupo A
Medias p/ diabéticos (medianas)	4	256	61,985472	Grupo A
Medias Panty p/ Dama	4	260	62,953995	Grupo A
Medias para Bebito	4	264	63,922518	Grupo A



Medias para Canastilla	4	268	64,891041	Grupo A
Camiseta Niño	4	272	65,859564	Grupo A
Sobrecamas Camaras	4	276	66,828087	Grupo A
Juego Sábana Camera	4	280	67,79661	Grupo A
Juego Sábana $\frac{3}{4}$	4	284	68,765133	Grupo A
Juego Sábana Personal	4	288	69,733656	Grupo A
Sábanas Estampadas 200x400	4	292	70,702179	Grupo A
Juego Sábana de Cuna c/ 3 fundas	4	296	71,670702	Grupo A
Plantillas de Niños	4	300	72,639225	Grupo A
Medias p/ Niño	4	304	73,607748	Grupo A
Balerina señora	3	307	74,33414	Grupo A
Bermuda Interior de Señora	3	310	75,060533	Grupo A
Bolsos	3	313	75,786925	Grupo A
Calzado p/ señora (cuña 30 mm)	3	316	76,513317	Grupo A
Chanquetas playeras varias	3	319	77,239709	Grupo A
Coderas cortas	3	322	77,966102	Grupo A
Coderas largas	3	325	78,692494	Grupo A
Conjuntos de dormir	3	328	79,418886	Grupo A
Riñoneras	3	331	80,145278	Grupo B
Sandalias p/ hombre	3	334	80,871671	Grupo B
Sayuelas	3	337	81,598063	Grupo B
Lienzo Arimao 125	3	340	82,324455	Grupo B



Tejido Antiséptico Blanco	3	343	83,050847	Grupo B
Tejido de Lienzo Blanco	3	346	83,77724	Grupo B
Tejido de Lienzo Teñido	3	349	84,503632	Grupo B
Tejido p/ mosquitero crudo	3	352	85,230024	Grupo B
Lona Reforzada Cruda	3	355	85,956416	Grupo B
Merenderos	3	358	86,682809	Grupo B
Mochilas	3	361	87,409201	Grupo B
Muñequeras	3	364	88,135593	Grupo B
Tobilleras	3	367	88,861985	Grupo B
trusas short bañador	3	370	89,588378	Grupo B
Vestidos Playeros (Pareos)	3	373	90,31477	Grupo B
Medias Bermudas p/ jovencitas	3	376	91,041162	Grupo B
Medias de Hombres	3	379	91,767554	Grupo B
Calzoncillo	3	382	92,493947	Grupo B
Camiseta Interior Blanca	3	385	93,220339	Grupo B
Sombrillas	2	387	93,7046	Grupo B
Toalla Grande	2	389	94,188862	Grupo B
Toalla Mediana	2	391	94,673123	Grupo B
Toalla Pequeña	2	393	95,157385	Grupo C
Toallas Amelia	2	395	95,641646	Grupo C
Toallas Canastilla	2	397	96,125908	Grupo C
Toallas Melisa	2	399	96,610169	Grupo C



Toallas Nuez	2	401	97,094431	Grupo C
Toallas Rayma	2	403	97,578692	Grupo C
Licras	2	405	98,062954	Grupo C
Cinto labor fuerza	1	406	98,305085	Grupo C
Cintos p/ Hombre	1	407	98,547215	Grupo C
Guante reforzado	1	408	98,789346	Grupo C
Guantes de trabajo	1	409	99,031477	Grupo C
Mosquitero Camero (Venta Liberada)	1	410	99,273608	Grupo C
Mosquiteros p/ Cuna (Venta Liberada)	1	411	99,515738	Grupo C
Mosquiteros personales (V. Liberada)	1	412	99,757869	Grupo C
Corpiños p/ niña	1	413	100	Grupo C
Billeteras	0	413	100	Grupo C
Calzado Deportivo p/ hombres	0	413	100	Grupo C
Calzado Textil para Damas	0	413	100	Grupo C
Calzado textil para Hombres	0	413	100	Grupo C
Camisas de Trabajo	0	413	100	Grupo C
Cintos p/ niño	0	413	100	Grupo C
Gorras	0	413	100	Grupo C
Maletines	0	413	100	Grupo C
Overoles	0	413	100	Grupo C
Pantalón Pitusa Unicex	0	413	100	Grupo C
Pantalones de Trabajo	0	413	100	Grupo C



Portafolios	0	413	100	Grupo C
Calzado Sport Llano 41-45	0	413	100	Grupo C
Calzado Sport Llano 36-40	0	413	100	Grupo C
Fundas Estampada 45x85	0	413	100	Grupo C



Anexo 12: Criterios para aplicar el Método ABC (Uso-valor).

No	Productos	Orden Decreciente de Uso- Valor	Uso-Valor Acumulado	% Uso- Valor Acumulado	Clasificación
6	Juego Sábana Camera	3349500	3349500	6,43414622	Grupo A
11	Mosquiteros personales (V. Liberada)	3120000	6469500	12,42743961	Grupo A
22	Calzoncillo	2964000	9433500	18,12106833	Grupo A
21	Blúmer	2820000	12253500	23,53808351	Grupo A
37	Medias de Hombres	2222500	14476000	27,80734459	Grupo A
3	Sábanas Camaras Estampadas	2160000	16636000	31,9565477	Grupo A
25	Camiseta Interior Blanca	1850000	18486000	35,51026333	Grupo A
52	Toallas Rayma	1834000	20320000	39,03324413	Grupo A
107	Sobrecama Personales	1800000	22120000	42,49091339	Grupo A
102	Sábana Camera	1515600	23635600	45,40227091	Grupo A
51	Toallas Melisa	1445000	25080600	48,17801096	Grupo A
88	Sombrillas	1365000	26445600	50,80007681	Grupo A
78	Mochilas	1320000	27765600	53,33570094	Grupo A
99	Calzado p/ señora (cuña 30 mm)	1260000	29025600	55,75606942	Grupo A
95	Sandalias p/ hombre	1238400	30264000	58,13494588	Grupo A
91	Calzado Sport Llano 41-45	1108800	31372800	60,26487014	Grupo A
41	Medias Bermudas p/ jovencitas	1104000	32476800	62,38557396	Grupo A
90	Calzado Sport Llano 36-40	1041000	33517800	64,38525935	Grupo A
7	Juego Sábana ¾	972000	34489800	66,25240075	Grupo A
54	Toallas Nuez	960000	35449800	68,09649102	Grupo A
89	Calzado Sport Llano 30-35	831600	36281400	69,69393422	Grupo A
29	Conjuntos de dormir	750000	37031400	71,13462975	Grupo A
79	Bolsos	640000	37671400	72,36402327	Grupo A



66	Sábanas Estampadas 200x400	631200	38302600	73,57651262	Grupo A
1	Pantalones de Trabajo	600000	38902600	74,72906904	Grupo A
96	Sandalias p/ joven-señora	600000	39502600	75,88162546	Grupo A
4	Sábanas 3/4 Estampadas	594000	40096600	77,02265632	Grupo A
12	Mosquitero Camero (Venta Liberada)	570000	40666600	78,11758492	Grupo A
5	Sábanas Personales Estampadas	567000	41233600	79,20675074	Grupo A
55	Toallas Amelia	526500	41760100	80,218119	Grupo B
81	Maletines	526500	42286600	81,22948726	Grupo B
38	Medias p/ Niño	471680	42758280	82,13555028	Grupo B
8	Juego Sábana Personal	450000	43208280	82,99996759	Grupo B
36	Medias deportivas para Joven	420000	43628280	83,80675709	Grupo B
83	Portafolios	416000	44044280	84,60586287	Grupo B
31	Sayuelas	392400	44436680	85,35963477	Grupo B
26	Camiseta Niño	375000	44811680	86,07998254	Grupo B
34	Plantillas de Niños	360000	45171680	86,77151639	Grupo B
64	Tejido de Lienzo Teñido	360000	45531680	87,46305024	Grupo B
97	Chanquetas playeras varias	360000	45891680	88,15458409	Grupo B
59	Sobrecama Maite Camera	355000	46246680	88,83651331	Grupo B
33	Plantillas Señoras	350000	46596680	89,50883789	Grupo B
68	Sábana Estampadas Pe/Co 183x240	336000	46932680	90,15426948	Grupo B
110	Guantes de trabajo	331500	47264180	90,79105691	Grupo B
10	Mosquiteros p/ Cuna (Venta Liberada)	300000	47564180	91,36733512	Grupo B
35	Plantillas de Jóvenes	285000	47849180	91,91479942	Grupo B
30	Vestidos Playeros (Pareos)	256000	48105180	92,40655682	Grupo B
9	Juego Sábana de Cuna c/ 3 fundas	243000	48348180	92,87334217	Grupo B
74	Lienzo Arimao 125	210000	48558180	93,27673692	Grupo B



23	Trajes de Baño (Trusas)	207000	48765180	93,67436889	Grupo B
40	Medias para Bebito	204000	48969180	94,06623807	Grupo B
2	Camisas de Trabajo	200000	49169180	94,45042354	Grupo B
27	Corpiños p/ niña	200000	49369180	94,83460902	Grupo B
58	Sobrecama Maite 3/4 120x230 cm	183000	49552180	95,18613873	Grupo C
101	Pantalón Pitusa Unicex	177024	49729204	95,52618897	Grupo C
24	trusas short bañador	153000	49882204	95,82009086	Grupo C
60	Sobrecama Sara Camera	143000	50025204	96,09478347	Grupo C
28	Licras	135000	50160204	96,35410867	Grupo C
61	Mantel 140x140	128750	50288954	96,60142807	Grupo C
39	Medias para Canastilla	123250	50412204	96,83818237	Grupo C
85	Cintos p/ Hombre	120000	50532204	97,06869365	Grupo C
105	Toalla Mediana	114940	50647144	97,28948504	Grupo C
84	Riñoneras	105000	50752144	97,49118242	Grupo C
82	Merenderos	97500	50849644	97,67847283	Grupo C
53	Toallas Canastilla	90000	50939644	97,8513563	Grupo C
75	Lona Reforzada Cruda	90000	51029644	98,02423976	Grupo C
86	Cintos p/ niño	90000	51119644	98,19712322	Grupo C
32	Bermuda Interior de Señora	87000	51206644	98,3642439	Grupo C
47	Medias medical c/ puntera (Varices)	75600	51282244	98,50946601	Grupo C
48	Medias medical s/ puntera (Varices)	75600	51357844	98,65468812	Grupo C
77	Guante reforzado	75000	51432844	98,79875767	Grupo C
76	Cinto labor fuerza	67500	51500344	98,92842027	Grupo C
69	Sábana Estampadas Pe/Co 160x240	66000	51566344	99,05520148	Grupo C
70	Sábana Estampadas Pe/Co 137x240	63000	51629344	99,1762199	Grupo C
87	Gorras	44520	51673864	99,26173959	Grupo C
103	Sábana Personal	43575	51717439	99,345444	Grupo C

43	Coderas largas	43200	51760639	99,42842806	Grupo C
71	Sábana Canastilla Estampadas 115x190	39000	51799639	99,50334423	Grupo C
42	Coderas cortas	37800	51837439	99,57595528	Grupo C
44	Tobilleras	37800	51875239	99,64856634	Grupo C
45	Muñequeras	32400	51907639	99,71080438	Grupo C
80	Billeteras	28000	51935639	99,76459035	Grupo C
46	Medias Panty p/ Dama	22500	51958139	99,80781122	Grupo C
104	Toalla Pequeña	21750	51979889	99,84959139	Grupo C
50	Medias p/ diabéticos (medianas)	21600	52001489	99,89108342	Grupo C
49	Medias p/ diabéticos (cortas)	18900	52020389	99,92738895	Grupo C
57	Pañal Antiséptico Recoge Orine (5u x set)	12000	52032389	99,95044007	Grupo C
67	Fundas Estampada 45x85	10000	52042389	99,96964935	Grupo C
73	Funda Blanca P/A 45x85	8000	52050389	99,98501677	Grupo C
56	Pañal Antiséptico Algodón (10u x set)	4800	52055189	99,99423722	Grupo C
72	Funda Estampada 45x85	3000	52058189	100	Grupo C
13	Sobrecamas Camaras	0	52058189	100	Grupo C
14	Sobrecama ¾	0	52058189	100	Grupo C
15	Sobrecama Personal	0	52058189	100	Grupo C
16	Forro p/ colchones cameros	0	52058189	100	Grupo C
17	Forro p/ Colchones ¾	0	52058189	100	Grupo C
18	Forro p/ Colchones Personales	0	52058189	100	Grupo C
19	Manteles	0	52058189	100	Grupo C
20	Servilletas	0	52058189	100	Grupo C
62	Tejido p/ mosquitero crudo	0	52058189	100	Grupo C
63	Tejido de Lienzo Blanco	0	52058189	100	Grupo C



65	Tejido Antiséptico Blanco	0	52058189	100	Grupo C
92	Calzado Deportivo p/ hombres	0	52058189	100	Grupo C
93	Calzado Textil para Damas	0	52058189	100	Grupo C
94	Calzado textil para Hombres	0	52058189	100	Grupo C
98	Balerina señora	0	52058189	100	Grupo C
100	Overoles	0	52058189	100	Grupo C
106	Mantel 1.25x1.25	0	52058189	100	Grupo C
108	Sobrecama Camaras	0	52058189	100	Grupo C
109	Toalla Grande	0	52058189	100	Grupo C

Anexo 13: Aplicación del Método ABC con enfoque multicriterio.

No	Productos (j)	Uso-Valor	Cercanía del proveedor	No de pedidos	Suma de los criterios	Clasificación
1	Pantalones de Trabajo	3	3	1	7	Grupo A
2	Camisas de Trabajo	2	3	1	6	Grupo B
3	SábanasCameras Estampadas	3	1	3	7	Grupo A
4	Sábanas 3/4 Estampadas	3	1	3	7	Grupo A
5	Sábanas Personales Estampadas	3	1	3	7	Grupo A
6	Juego Sábana Camera	3	1	3	7	Grupo A
7	Juego Sábana $\frac{3}{4}$	3	1	3	7	Grupo A
8	Juego Sábana Personal	2	1	3	6	Grupo B
9	Juego Sábana de Cuna c/ 3 fundas	2	1	3	6	Grupo B
10	Mosquiteros p/ Cuna (Venta Liberada)	2	1	1	4	Grupo B
11	Mosquiteros personales (V. Liberada)	3	1	1	5	Grupo B
12	Mosquitero Camero (Venta Liberada)	3	1	1	5	Grupo B
13	Sobrecamas Cameras	1	1	3	5	Grupo B
14	Sobrecama $\frac{3}{4}$	1	1	3	5	Grupo B
15	Sobrecama Personal	1	1		2	Grupo B

16	Forro p/ colchones cameros	1	1	3	5	Grupo B
17	Forro p/ Colchones $\frac{3}{4}$	1	1	3	5	Grupo B
18	Forro p/ Colchones Personales	1	1	3	5	Grupo B
19	Manteles	1	1	3	5	Grupo B
20	Servilletas	1	1	3	5	Grupo B
21	Blúmer	3	2	3	8	Grupo A
22	Calzoncillo	3	2	2	7	Grupo A
23	Trajes de Baño (Trusas)	2	2	3	7	Grupo A
24	trusas short bañador	1	2	2	5	Grupo B
25	Camiseta Interior Blanca	3	2	2	7	Grupo A
26	Camiseta Niño	2	2	3	7	Grupo A
27	Corpiños p/ niña	2	2	1	5	Grupo B
28	Licras	1	2	1	4	Grupo C
29	Conjuntos de dormir	3	2	3	8	Grupo A
30	Vestidos Playeros (Pareos)	2	2	2	6	Grupo B
31	Sayuelas	2	2	2	6	Grupo B
32	Bermuda Interior de Sra	1	2	3	6	Grupo B
33	Plantillas Señoras	2	2	3	7	Grupo A
34	Plantillas de Niños	2	2	3	7	Grupo A
35	Plantillas de Jóvenes	2	2	3	7	Grupo A
36	Medias deportivas para Joven	2	2	3	7	Grupo A
37	Medias de Hombres	3	2	2	7	Grupo A

38	Medias p/ Niño	2	2	3	7	Grupo A
39	Medias para Canastilla	1	2	3	6	Grupo B
40	Medias para Bebito	2	2	3	7	Grupo A
41	Medias Bermudas p/ jovencitas	3	2	2	7	Grupo A
42	Coderas cortas	1	2	3	6	Grupo B
43	Coderas largas	1	2	3	6	Grupo B
44	Tobilleras	1	2	2	5	Grupo B
45	Muñequeras	1	2	2	5	Grupo B
46	Medias Panty p/ Dama	1	2	3	6	Grupo B
47	Medias medical c/ puntera (Varices)	1	2	3	6	Grupo B
48	Medias medical s/ puntera (Varices)	1	2	3	6	Grupo B
49	Medias p/ diabéticos (cortas)	1	2	3	6	Grupo B
50	Medias p/ diabéticos (medianas)	1	2	3	6	Grupo B
51	Toallas Melisa	3	2	1	6	Grupo B
52	Toallas Rayma	3	2	1	6	Grupo B
53	Toallas Canastilla	1	2	1	4	Grupo C
54	Toallas Nuez	3	2	1	6	Grupo B
55	Toallas Amelia	2	2	1	5	Grupo B
56	Pañal Antiséptico Algodón (10u x set)	1	1	3	5	Grupo B

57	Pañal Antiséptico. Recoge Orine (5u x set)	1	1	3	5	Grupo B
58	Sobrecama Maite 3/4 120x230 cm	1	1	3	5	Grupo B
59	Sobrecama Maite Camera	2	1	3	6	Grupo B
60	Sobrecama Sara Camera	1	1	3	5	Grupo B
61	Mantel 140x140	1	1	3	5	Grupo B
62	Tejido p/ mosquitero crudo	1	1	2	4	Grupo C
63	Tejido de Lienzo Blanco	1	1	2	4	Grupo C
64	Tejido de Lienzo Teñido	2	1	2	5	Grupo B
65	Tejido Antiséptico Blanco	1	1	2	4	Grupo C
66	Sábanas Estampadas 200x400	3	2	3	8	Grupo A
67	Fundas Estampada 45x85	1	2	3	6	Grupo B
68	Sábana Estampadas Pe/Co 183x240	1	1	3	5	Grupo B
69	Sábana Estampadas Pe/Co 160x240	1	1	3	5	Grupo B
70	Sábana Estampadas Pe/Co 137x240	1	1	3	5	Grupo B
71	Sábana Canastilla Estampada 115x190	1	1	3	5	Grupo B
72	Funda Estampada 45x85	1	1	3	5	Grupo B
73	Funda Blanca P/A 45x85	1	1	3	5	Grupo B
74	Lienzo Arimao 125	2	1	2	5	Grupo B

75	Lona Reforzada Cruda	1	1	2	4	Grupo C
76	Cinto labor fuerza	1	3	1	5	Grupo B
77	Guante reforzado	1	3	1	5	Grupo B
78	Mochilas	3	3	2	8	Grupo A
79	Bolsos	3	3	3	9	Grupo A
80	Billeteras	1	3	1	5	Grupo B
81	Maletines	2	3	1	6	Grupo B
82	Merenderos	1	3	2	6	Grupo B
83	Portafolios	2	3	1	6	Grupo B
84	Riñoneras	1	3	2	6	Grupo B
85	Cintos p/ Hombre	1	3	1	5	Grupo B
86	Cintos p/ niño	1	3	1	5	Grupo B
87	Gorras	1	3	1	5	Grupo B
88	Sombrillas	3	3	2	8	Grupo A
89	Calzado Sport Llano 30-35	3	2	3	8	Grupo A
90	Calzado Sport Llano 36-40	3	2	1	6	Grupo B
91	Calzado Sport Llano 41-45	3	2	1	6	Grupo B
92	Calzado Deportivo p/ hombres	1	2	1	4	Grupo C
93	Calzado Textil para Damas	1	2	1	4	Grupo C
94	Calzado textil para Hombres	1	2	1	4	Grupo A
95	Sandalias p/ hombre	3	2	2	7	Grupo A
96	Sandalias p/ joven-señora	3	2	3	8	Grupo A

97	Chancletas playeras varias	2	2	3	7	Grupo A
98	Balerina señora	1	2	3	6	Grupo B
99	Calzado p/ señora (cuña 30 mm)	3	2	3	8	Grupo A
100	Overoles	1	1	1	3	Grupo C
101	Pantalón Pitusa Unicex	1	1	1	3	Grupo C
102	Sábana Camera	3	1	3	7	Grupo A
103	Sábana Personal	1	1	3	5	Grupo B
104	Toalla Pequeña	1	1	1	3	Grupo C
105	Toalla Mediana	1	1	2	4	Grupo C
106	Mantel 1.25x1.25	1	1	3	5	Grupo B
107	Sobrecama Personales	3	1	3	7	Grupo A
108	Sobrecama Camaras	1	1	3	5	Grupo B
109	Toalla Grande	1	1	2	4	Grupo C
110	Guantes de trabajo	2	3	1	6	Grupo B



Anexo 14: Tabla de distribución de demanda

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pantalones de trabajo	Camisas de Trabajo	Sábanas Camaras Estampadas	Sábanas 3/4 Estampadas	Sábanas Personales Estampadas	Juego Sábana Camera
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	62,6375	67,9025	44,6325	15,5375	22,6600	40,4475
	Std. Deviation	47,95879	57,25732	35,45207	20,35868	17,51296	37,11906
Most Extreme Differences	Absolute	,354	,213	,210	,277	,174	,298
	Positive	,354	,213	,157	,277	,152	,229
	Negative	-,257	-,156	-,210	-,223	-,174	-,298
Kolmogorov-Smirnov Z		,708	,426	,421	,555	,347	,596
Asymp. Sig. (2-tailed)		,698	,993	,994	,918	1,000	,869

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Juego Sábana 3/4	Juego Sábana Personal	Juego Sábana de Cuna c/ 3 fundas	Mosquiteros p/ Cuna (Venta Liberada)	Mosquiteros personales (V. Liberada)	Mosquitero Camero (Venta Liberada)	
N	4	4	4	4	4	4	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	26,1900	12,5600	17,1600	5,3575	42,8575	50,0000
	Std. Deviation	26,83026	16,45558	24,59198	10,71500	85,71500	86,30660
Most Extreme Differences	Absolute	,257	,246	,370	,441	,441	,380
	Positive	,257	,246	,370	,441	,441	,380
	Negative	-,239	-,223	-,243	-,309	-,309	-,281
Kolmogorov-Smirnov Z	,514	,492	,740	,883	,883	,759	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,954	,969	,644	,417	,417	,611	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Sobrecamas Cameras	Sobrecama ¾	Sobrecama Personal	Forro p/ colchones cameros	Forro p/ Colchones ¾	Forro p/ Colchones Personales	
N	4	4	4	4	4	4	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,8925	,8925	,8925	20,3525	3,6600	3,7950
	Std. Deviation	1,78500	1,78500	1,78500	23,85230	7,32000	7,59000
	Absolute	,441	,441	,441	,303	,441	,441
Most Extreme Differences	Positive	,441	,441	,441	,303	,441	,441
	Negative	-,309	-,309	-,309	-,240	-,309	-,309
Kolmogorov-Smirnov Z	,883	,883	,883	,606	,883	,883	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,417	,417	,417	,856	,417	,417	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Manteles	Servilletas	Blúmer	calzoncillo	Trajes de Baño (Trusas)	trusas short bañador
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	15,0900	17,5175	255,7750	248,9675	7,0400	1,6075
	Std. Deviation	30,18000	35,03500	101,95610	69,26170	6,04509	3,21500
	Absolute	,441	,441	,283	,441	,290	,441
Most Extreme Differences	Positive	,441	,441	,220	,441	,290	,441
	Negative	-,309	-,309	-,283	-,308	-,193	-,309
Kolmogorov-Smirnov Z		,883	,883	,567	,882	,580	,883
Asymp. Sig. (2-tailed)		,417	,417	,905	,418	,889	,417

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Camiseta Interior Blanca	Camiseta Niño	Corpiños p/ niña	Licras	Conjuntos de dormir	Vestidos Playeros (Pareos)
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	111,8325	75,8925	27,1425	29,8225	11,0725	5,0700
	Std. Deviation	25,98696	44,64500	16,82768	24,63728	11,83514	1,79349
Most Extreme Differences	Absolute	,315	,441	,209	,272	,217	,299
	Positive	,217	,441	,209	,186	,217	,299
	Negative	-,315	-,309	-,195	-,272	-,175	-,201
Kolmogorov-Smirnov Z		,630	,883	,419	,545	,433	,597
Asymp. Sig. (2-tailed)		,823	,417	,995	,928	,992	,868

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Sayuelas	Bermuda Interior de Sra	Plantillas Señoras	Plantillas de Niños	Plantillas de Jóvenes	Medias deportivas para Joven	
N	4	4	4	4	4	4	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	11,2025	5,2675	64,9100	50,8925	46,1450	33,4825
	Std. Deviation	12,52924	4,47466	41,37127	19,86157	30,02740	13,93620
Most Extreme Differences	Absolute	,229	,162	,358	,278	,317	,339
	Positive	,229	,148	,358	,278	,317	,339
	Negative	-,186	-,162	-,202	-,250	-,195	-,194
Kolmogorov-Smirnov Z	,458	,324	,716	,555	,634	,677	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,985	1,000	,684	,917	,816	,749	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Medias de Hombres	Medias p/ Niño	Medias para Canastilla	Medias para Bebido	Medias Bermudas p/ jovencitas	Coderas cortas
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	230,8200	114,5400	41,0950	22,6925	66,1600	1,8575
	Std. Deviation	225,70398	153,76896	51,88893	17,57886	58,14911	2,14812
Most Extreme Differences	Absolute	,257	,328	,365	,255	,211	,306
	Positive	,257	,328	,365	,198	,189	,306
	Negative	-,220	-,228	-,214	-,255	-,211	-,287
Kolmogorov-Smirnov Z		,514	,656	,731	,510	,423	,613
Asymp. Sig. (2-tailed)		,954	,782	,660	,957	,994	,847

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Coderas largas	Tobilleras	Muñequeras	Medias Panty p/ Dama	Medias medical c/ puntera (Varices)	Medias medical s/ puntera (Varices)
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1,8575	1,8575	1,8575	1,4725	1,8575	1,8575
	Std. Deviation	2,14812	2,14812	2,14812	1,71401	2,14812	2,14812
Most Extreme Differences	Absolute	,306	,306	,306	,305	,306	,306
	Positive	,306	,306	,306	,305	,306	,306
	Negative	-,287	-,287	-,287	-,259	-,287	-,287
Kolmogorov-Smirnov Z		,613	,613	,613	,610	,613	,613
Asymp. Sig. (2-tailed)		,847	,847	,847	,851	,847	,847

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Medias p/ diabéticos (cortas)	Medias p/ diabéticos (medianas)	Toallas Melisa	Toallas Rayma	Toallas Canastilla	Toallas Nuez
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,9300	,9300	255,7125	119,8225	65,1750	73,2125
	Std. Deviation	1,07539	1,07539	170,78663	58,97753	63,71223	92,54920
Most Extreme Differences	Absolute	,306	,306	,325	,172	,428	,319
	Positive	,306	,306	,325	,172	,428	,319
	Negative	-,288	-,288	-,186	-,152	-,302	-,221
Kolmogorov-Smirnov Z		,613	,613	,651	,344	,856	,638
Asymp. Sig. (2-tailed)		,847	,847	,791	1,000	,456	,811

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Toallas Amelia	Pañal Antiséptico Algodón (10u x set)	Pañal Antiséptico Recoge Orine (5u x set)	Sobrecama Maite 3/4 120x230 cm	Sobrecama Maite Camera	Sobrecama Sara Camera
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	45,8050	,2350	,1800	2,3325	,9925	,7575
	Std. Deviation	27,66023	,16010	,20785	,45602	1,23238	,94715
Most Extreme Differences	Absolute	,272	,384	,307	,143	,290	,288
	Positive	,224	,217	,307	,133	,290	,288
	Negative	-,272	-,384	-,307	-,143	-,210	-,212
Kolmogorov-Smirnov Z		,544	,769	,614	,287	,579	,576
Asymp. Sig. (2-tailed)		,929	,596	,846	1,000	,890	,894

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Mantel 140x140	Tejido p/ mosquitero crudo	Tejido de Lienzo Blanco	Tejido de Lienzo Teñido	Tejido Antiséptico Blanco	Sábanas Estampadas 200x400
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4,5325	12,3650	3,3950	7,3225	2,0525	10,5025
	Std. Deviation	5,23484	11,24216	2,69719	9,44701	2,40994	8,07884
Most Extreme Differences	Absolute	,307	,200	,171	,404	,303	,180
	Positive	,307	,200	,146	,404	,303	,153
	Negative	-,300	-,192	-,171	-,266	-,236	-,180
Kolmogorov-Smirnov Z		,613	,401	,343	,809	,606	,361
Asymp. Sig. (2-tailed)		,846	,997	1,000	,530	,857	,999

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Fundas Estampada 45x85	Sábana Estampadas Pe/Co 183x240	Sábana Estampadas Pe/Co 160x240	Sábana Estampadas Pe/Co 137x240	Sábana Canastilla Estampada115 x190	Funda Estampada 45x85	
N	4	4	4	4	4	4	
Normal	Mean	1,6075	3,9275	1,9625	1,9625	1,5175	2,2325
Parameters ^{a,b}	Std. Deviation	1,87868	4,30594	1,47179	1,47179	1,02503	2,02959
Most Extreme Differences	Absolute	,304	,283	,298	,298	,355	,245
	Positive	,304	,283	,202	,202	,272	,217
	Negative	-,248	-,181	-,298	-,298	-,355	-,245
Kolmogorov-Smirnov Z	,608	,566	,596	,596	,710	,490	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,854	,906	,870	,870	,695	,970	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Funda Blanca P/A 45x85	Lienzo Arimao 125	Lona Reforzada Cruda	Cinto labor fuerza	Guante reforzado	Mochilas
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1,8750	8,1250	2,6800	7,0025	109,0200	28,5700
	Std. Deviation	1,63370	6,01517	3,09460	2,95369	81,26659	22,39769
	Absolute	,227	,266	,307	,243	,222	,187
Most Extreme Differences	Positive	,189	,216	,307	,211	,222	,149
	Negative	-,227	-,266	-,307	-,243	-,154	-,187
Kolmogorov-Smirnov Z		,453	,533	,614	,486	,445	,373
Asymp. Sig. (2-tailed)		,986	,939	,846	,972	,989	,999

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Bolsos	Billeteras	Maletines	Merenderos	Portafolios	Riñoneras
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	17,3225	4,8200	11,8300	3,4850	18,0350	11,1600
	Std. Deviation	12,34947	1,68719	12,70098	2,37746	24,15453	12,40291
Most Extreme Differences	Absolute	,267	,271	,224	,383	,358	,264
	Positive	,181	,271	,224	,215	,358	,264
	Negative	-,267	-,229	-,176	-,383	-,228	-,184
Kolmogorov-Smirnov Z		,535	,541	,447	,765	,715	,529
Asymp. Sig. (2-tailed)		,937	,931	,988	,602	,685	,942

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Cintos p/ Hombre	Cintos p/ niño	Gorras	Sombrillas	Calzado Sport Llano 30-35	Calzado Sport Llano 36-40
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	12,6800	11,6975	6,1200	63,3950	28,6425	43,3100
	Std. Deviation	9,22782	4,83931	6,82643	42,79682	16,91063	30,33687
Most Extreme Differences	Absolute	,226	,204	,356	,357	,341	,229
	Positive	,226	,164	,356	,273	,341	,229
	Negative	-,182	-,204	-,185	-,357	-,262	-,201
Kolmogorov-Smirnov Z		,452	,408	,711	,714	,682	,458
Asymp. Sig. (2-tailed)		,987	,996	,692	,688	,741	,985

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Calzado Sport Llano 41-45	Calzado Deportivo p/ hombres	Calzado Textil para Damas	Calzado textil para Hombres	Sandalias p/ hombre	Sandalias p/ joven-señora	
N	4	4	4	4	4	4	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	22,7275	2,2325	2,2325	1,7850	6,1425	8,7500
	Std. Deviation	12,41632	4,46500	4,46500	3,57000	12,28500	10,60094
Most Extreme Differences	Absolute	,311	,441	,441	,441	,441	,295
	Positive	,185	,441	,441	,441	,441	,295
	Negative	-,311	-,309	-,309	-,309	-,309	-,205
Kolmogorov-Smirnov Z	,622	,883	,883	,883	,883	,883	,591
Asymp. Sig. (2-tailed)	,833	,417	,417	,417	,417	,417	,876

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Chancletas playeras varias	Balerina señora	Calzado p/ señora (cuña 30 mm)	Overoles	Pantalón Pitusa Unicex	Sábana Camera
N		4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	60,0125	2,9475	6,2500	28,8375	16,8950	27,8825
	Std. Deviation	24,74127	5,89500	12,50000	19,61162	9,07000	11,48500
	Absolute	,192	,441	,441	,387	,441	,441
Most Extreme Differences	Positive	,148	,441	,441	,221	,309	,441
	Negative	-,192	-,309	-,309	-,387	-,441	-,309
Kolmogorov-Smirnov Z		,385	,883	,883	,774	,883	,883
Asymp. Sig. (2-tailed)		,998	,417	,417	,587	,417	,417

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Sábana Personal	Toalla Pequeña	Toalla Mediana	Mantel 1.25x1.25	Sobrecama Personales	Sobrecama Camaras	Toalla Grande	Guantes de trabajo
N		4	4	4	4	4	4	4	4
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	35,1925	9,8450	22,1800	13,2675	17,8550	7,1975	20,4025	78,9300
	Std. Deviation	23,03509	6,75393	17,57526	10,12888	20,61718	4,86248	18,96315	,00000 ^c
	Absolute	,380	,304	,347	,283	,307	,398	,303	
Most Extreme Differences	Positive	,212	,304	,347	,217	,307	,235	,303	
	Negative	-,380	-,196	-,177	-,283	-,307	-,398	-,197	
Kolmogorov-Smirnov Z		,761	,608	,694	,565	,614	,795	,607	
Asymp. Sig. (2-tailed)		,609	,854	,721	,907	,846	,552	,855	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. The distribution has no variance for this variable. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

La AsympSig en todos los casos es mayor que el nivel de servicio fijado 0.05, todos los datos siguen una distribución Normal.



Anexo 15: Costos de inventario

	Fórmula o descripción	
Costo por mantener en inventario	Total (\$/año)	130697.98
-de salario	<i>Obtenido de la Empresa</i>	51641.18
-de obsolescencia, deterioro y pérdidas	<i>Obtenido de la Empresa</i>	8226.15
-depreciación del almacén y su equipamiento	<i>Obtenido de la Empresa</i>	70374.05
-energía	<i>Obtenido de la Empresa</i>	456.60
Costo de preparación del pedido(\$)	Total (\$/pedido)	40.56
-operaciones bancarias	<i>Costo fijo pagado al Banco</i>	20.00
-material de oficina	<i>Obtenido de la Empresa</i>	5.00
-otros	<i>Obtenido de la Empresa</i>	15.56
Tasa de interés o costo de oportunidad	<i>Obtenido de la Empresa</i>	8%año

Fuente: Elaboración propia con los datos proporcionados por la empresa. (Datos referidos al año 2016)

Anexo 16: Sistema de Revisión Continua para artículos A.

No.	Productos	UM	D(año)	S (CUP)	i/año	c (CUP/u)	H (CUP/u- año)	Q* (u)	Desv.Est de D (u/día)	\sqrt{L}	Desv.Est. en L	Z	S	d	M'	R
1	Pantalones de Trabajo	U	17539	40,56	0,08	17,66	1,41	1003,52	47,96	11,83	567,46	1,64	930,63	63	8769,25	9699,88
3	Sábanas Cameras Estampadas	U	12496,25	40,56	0,08	5,46	0,44	1523,39	35,45	4,47	158,55	1,64	260,02	45	892,65	1152,67
4	Sábanas 3/4 Estampadas	U	4350	40,56	0,08	4,54	0,36	985,68	20,36	4,47	91,05	1,64	149,32	16	310,75	460,07
5	Sábanas Personales Estampadas	U	6344,25	40,56	0,08	3,68	0,29	1322,16	17,51	4,47	78,32	1,64	128,45	23	453,20	581,65
6	Juego Sábana Camera	U	11325	40,56	0,08	10,09	0,81	1066,82	37,12	8,94	332,00	1,64	544,48	40	3235,80	3780,28
7	Juego Sábana 3/4	U	7333,25	40,56	0,08	8,61	0,69	929,32	26,83	8,94	239,98	1,64	393,56	26	2095,20	2488,76
21	Blúmer	U	71617,25	40,56	0,08	1,47	0,12	7028,60	101,96	5,92	603,18	1,64	989,22	256	8952,13	9941,34
22	calzoncillo	U	69709,75	40,56	0,08	1,83	0,15	6214,99	69,26	10,00	692,62	1,64	1135,89	249	24896,75	26032,64
23	Trajes de Baño (Trusas)	U	1970,75	40,56	0,08	9,24	0,74	465,05	6,05	5,92	35,76	1,64	58,65	7	246,40	305,05
25	Camiseta Interior Blanca	U	31313,5	40,56	0,08	2,04	0,16	3945,21	25,99	10,00	259,87	1,64	426,19	112	11183,25	11609,44



26	Camiseta Niño	U	21250	40,56	0,08	1,54	0,12	3740,57	44,65	8,94	399,32	1,64	654,88	76	6071,40	6726,28
29	Conjuntos de dormir	U	3100	40,56	0,08	4,05	0,32	880,99	11,84	10,00	118,35	1,64	194,10	11	1107,25	1301,35
33	Plantillas Señoras	Par	18175	40,56	0,08	0,6	0,05	5542,18	41,37	8,94	370,04	1,64	606,86	65	5192,80	5799,66
34	Plantillas de Niños	Par	14250	40,56	0,08	0,7	0,06	4543,36	19,86	8,94	177,65	1,64	291,34	51	4071,40	4362,74
35	Plantillas de Jóvenes	Par	12920	40,56	0,08	1,05	0,08	3532,28	30,03	8,94	268,57	1,64	440,46	46	3691,60	4132,06
36	Medias deportivas para Joven	Par	9375	40,56	0,08	1,1	0,09	2939,74	13,94	8,94	124,65	1,64	204,42	33	3348,25	3552,67
37	Medias de Hombres	Par	64628,75	40,56	0,08	1,12	0,09	7649,32	225,70	10,00	2257,04	1,64	3701,55	231	18465,60	22167,15
38	Medias p/ Niño	Par	32071	40,56	0,08	0,56	0,04	7620,46	153,77	8,94	1375,35	1,64	2255,58	115	9163,20	11418,78
40	Medias para Bebido	Par	6353,5	40,56	0,08	0,5	0,04	3589,55	17,58	8,94	157,23	1,64	257,86	23	2269,25	2527,11
41	Medias Bermudas p/ jovencitas	Par	18525	40,56	0,08	1,05	0,08	4229,64	58,15	10,00	581,49	1,64	953,65	66	5292,80	6246,45
66	Sábanas Estampadas 200x400	U	550	40,56	0,08	10,18	0,81	234,06	8,08	8,94	72,26	1,64	118,51	11	840,20	958,71
78	Mochilas	U	8000	40,56	0,08	11,45	0,92	841,71	28,57	10,00	285,70	1,64	468,55	29	2857,00	3325,55



79	Bolsos	U	4850	40,56	0,08	7,6	0,61	804,42	12,35	10,00	123,49	1,64	202,53	17	1732,25	1934,78
88	Sombrillas	U	17750	40,56	0,08	7,2	0,58	1581,07	42,80	10,95	468,82	1,64	768,86	63	7607,40	8376,26
89	Calzado Sport Llano 30-35	Par	8019,5	40,56	0,08	15,51	1,24	724,08	16,91	5,92	100,04	1,64	164,07	29	1002,49	1166,56
94	Calzado textil para Hombres	Par	500	40,56	0,08	7,69	0,62	256,77	3,57	11,83	42,24	1,64	69,27	2	249,90	319,17
95	Sandalias p/ hombre	Par	1720	40,56	0,08	10,78	0,86	402,23	12,29	10,00	122,85	1,64	201,47	6	614,25	815,72
96	Sandalias p/ joven-señora	Par	2450	40,56	0,08	8,77	0,70	532,23	10,60	11,83	125,43	1,64	205,71	9	1225,00	1430,71
97	Chancletas playeras varias	Par	16803,25	40,56	0,08	4,08	0,33	2043,55	24,74	10,00	247,41	1,64	405,76	60	6001,25	6407,01
99	Calzado p/ señora (cuña 30 mm)	Par	1750	40,56	0,08	15,13	1,21	342,47	12,50	10,00	125,00	1,64	205,00	6	625,00	830,00
102	Sábana Camera	U	7807,5	40,56	0,08	10,47	0,84	869,56	11,49	4,47	51,36	1,64	84,23	28	557,65	641,88
107	Sobrecama Personales	U	5000	40,56	0,08	27,18	2,17	431,90	20,62	4,47	92,20	1,64	151,21	18	357,10	508,31

Anexo 17: Sistema de Revisión Periódica para artículos B-C.

No.	Productos	UM	D(año)	S (CUP)	i/año	c (CUP/u)	H (CUP/u-año)	P	Desv.Est de D (u/día)	$\sqrt{(P+L)}$	Desv.Est en P+L	Z	S'(u)	M'	T(u)	q	Q*(u)
2	Camisas de Trabajo	U	17539	40,56	0,08	12,83	1,03	0,07	57,26	11,83	677,64	1,64	1111,33	10782,63	11893,96	110	11783,96
8	Juego Sábana Personal	U	3517	40,56	0,08	8,09	0,65	0,19	16,46	8,95	147,36	1,64	241,67	1668,71	1910,37	23	1887,37
9	Juego Sábana de Cuna c/ 3 fundas	U	4805,3	40,56	0,08	6,57	0,53	0,18	24,59	8,95	220,20	1,64	361,13	2233,90	2595,03	32	2563,03
10	Mosquiteros p/ Cuna (Venta Liberada)	U	1500	40,56	0,08	4,24	0,34	0,40	10,72	10,97	117,57	1,64	192,82	1241,88	1434,70	33	1401,70
11	Mosquiteros personales (V. Liberada)	U	12000	40,56	0,08	5,28	0,42	0,13	85,72	10,96	939,46	1,64	1540,71	6660,99	8201,69	45	8156,69
12	Mosquitero Camero (Venta Liberada)	U	14000	40,56	0,08	6,67	0,53	0,10	86,31	10,96	945,85	1,64	1551,20	7458,88	9010,08	50	8960,08
13	Sobrecamas Camaras	U	250	40,56	0,08	21,63	1,73	0,43	1,79	8,97	16,01	1,64	26,25	179,61	205,87	20	185,87
14	Sobrecama ¾	U	250	40,56	0,08	19,79	1,58	0,45	1,79	4,52	8,07	1,64	13,24	130,98	144,22	6	138,22
15	Sobrecama Personal	U	250	40,56	0,08	17,77	1,42	0,48	1,79	4,53	8,08	1,64	13,25	137,24	150,49	3	147,49

16	Forro p/ colchones cameros	U	5699	40,56	0,08	13,79	1,10	0,11	23,85	8,95	213,49	1,64	350,13	2275,51	2625,64	80	2545,64
17	Forro p/ Colchones ¾	U	1025	40,56	0,08	12,33	0,99	0,28	7,32	8,96	65,59	1,64	107,56	583,08	690,64	30	660,64
18	Forro p/ Colchones Personales	U	1062,5	40,56	0,08	11,06	0,88	0,29	7,59	8,96	68,01	1,64	111,54	615,74	727,28	50	677,28
19	Manteles	U	4225	40,56	0,08	8,47	0,68	0,17	30,18	5,93	178,98	1,64	293,52	1239,38	1532,90	100	1432,90
20	Servilletas	U	4905	40,56	0,08	1,25	0,10	0,41	35,04	4,52	158,27	1,64	259,56	2345,04	2604,59	25	2579,59
24	trusas short bañador	U	450	40,56	0,08	8,24	0,66	0,52	3,22	10,03	32,23	1,64	52,86	396,12	448,99	110	338,99
27	Corpiños p/ niña	U	7600	40,56	0,08	1,81	0,14	0,27	16,83	10,97	184,55	1,64	302,66	5320,49	5623,14	112	5511,14
28	Licras	U	8350	40,56	0,08	2,88	0,23	0,21	24,64	10,96	270,12	1,64	442,99	5293,37	5736,37	23	5713,37
30	Vestidos Playeros (Pareos)	U	1420	40,56	0,08	16,14	1,29	0,21	1,79	10,01	17,95	1,64	29,44	805,60	835,04	110	725,04
31	Sayuelas	U	3137	40,56	0,08	5,35	0,43	0,25	12,53	10,01	125,45	1,64	205,73	1891,26	2096,99	80	2016,99
32	Bermuda Interior de Sra	U	1475	40,56	0,08	3,38	0,27	0,45	4,47	10,02	44,85	1,64	73,55	1191,91	1265,46	15	1250,46
39	Medias para Canastilla	Par	11507	40,56	0,08	0,5	0,04	0,42	51,89	8,97	465,32	1,64	763,13	8118,24	8881,37	100	8781,37
42	Coderas cortas	Par	520	40,56	0,08	2,25	0,18	0,93	2,15	10,05	21,58	1,64	35,39	669,94	705,33	110	595,33
43	Coderas largas	Par	520	40,56	0,08	2,5	0,20	0,88	2,15	10,04	21,58	1,64	35,38	645,09	680,47	23	657,47



44	Tobilleras	Par	520	40,56	0,08	2,25	0,18	0,93	2,15	10,05	21,58	1,64	35,39	669,94	705,33	23	682,33
45	Muñequeras	Par	520	40,56	0,08	2,25	0,18	0,93	2,15	10,05	21,58	1,64	35,39	669,94	705,33	23	682,33
46	Medias Panty p/ Dama	Par	412,5	40,56	0,08	1,6	0,13	1,24	1,71	9,01	15,45	1,64	25,34	628,85	654,18	50	604,18
47	Medias medical c/ puntera (Varices)	Par	520	40,56	0,08	4	0,32	0,70	2,15	8,98	19,30	1,64	31,65	511,74	543,39	23	520,39
48	Medias medical s/ puntera (Varices)	Par	520	40,56	0,08	4	0,32	0,70	2,15	8,98	19,30	1,64	31,65	511,74	543,39	5	538,39
49	Medias p/ diabéticos (cortas)	Par	260	40,56	0,08	1,1	0,09	1,88	1,08	9,05	9,73	1,64	15,96	564,72	580,68	10	570,68
50	Medias p/ diabéticos (medianas)	Par	250	40,56	0,08	1,2	0,10	1,84	1,08	9,05	9,73	1,64	15,95	553,14	569,09	45	524,09
51	Toallas Melisa	U	71600	40,56	0,08	2,85	0,23	0,07	170,79	10,96	1871,42	1,64	3069,13	35732,69	38801,83	112	38689,83
52	Toallas Rayma	U	33550	40,56	0,08	3,82	0,31	0,09	58,98	10,96	646,31	1,64	1059,94	17362,97	18422,91	140	18282,91
53	Toallas Canastilla	U	18250	40,56	0,08	0,51	0,04	0,33	63,71	10,97	698,89	1,64	1146,18	13844,40	14990,58	82	14908,58
54	Toallas Nuez	U	20500	40,56	0,08	3,42	0,27	0,12	92,55	10,96	1014,33	1,64	1663,51	11250,81	12914,32	140	12774,32
55	Toallas Amelia	U	12825	40,56	0,08	2,81	0,22	0,17	27,66	10,96	303,21	1,64	497,27	7647,94	8145,21	112	8033,21
56	Pañal Antiséptico Algodón (10u x	Set	65	40,56	0,08	9,05	0,72	1,31	0,16	4,62	0,74	1,64	1,21	91,09	92,30	3	89,30

	set)																
57	Pañal Antiséptico Recoge Orine (5u x set)	Set	50	40,56	0,08	13,35	1,07	1,23	0,21	4,61	0,96	1,64	1,57	65,72	67,29	5	62,29
58	Sobrecama Maite 3/4 120x230 cm	U	652,5	40,56	0,08	27,56	2,20	0,24	0,46	4,50	2,05	1,64	3,36	201,73	205,10	12	193,10
59	Sobrecama Maite Camera	U	277,5	40,56	0,08	29,58	2,37	0,35	1,23	4,51	5,56	1,64	9,12	117,52	126,64	10	116,64
60	Sobrecama Sara Camera	U	212,5	40,56	0,08	9,86	0,79	0,70	0,95	4,55	4,31	1,64	7,07	162,70	169,77	10	159,77
61	Mantel 140x140	U	1268,8	40,56	0,08	9,05	0,72	0,30	5,23	5,94	31,10	1,64	51,01	535,78	586,78	23	563,78
62	Tejido p/ mosquitero crudo	mts	3462,5	40,56	0,08	0,97	0,08	0,55	11,24	10,03	112,73	1,64	184,88	3138,85	3323,73	110	3213,73
63	Tejido de Lienzo Blanco	mts	950	40,56	0,08	1,89	0,15	0,75	2,70	10,04	27,07	1,64	44,40	1053,87	1098,27	18	1080,27
64	Tejido de Lienzo Teñido	mts	2050	40,56	0,08	2,03	0,16	0,49	9,45	10,02	94,70	1,64	155,31	1744,32	1899,63	18	1881,63
65	Tejido Antiséptico Blanco	mts	575	40,56	0,08	1,13	0,09	1,25	2,41	10,06	24,25	1,64	39,77	923,19	962,96	23	939,96
67	Fundas Estampada 45x85	U	450	40,56	0,08	2,26	0,18	1,00	1,88	6,00	11,27	1,64	18,49	505,70	524,18	23	501,18



68	Sábana Estampadas Pe/Co 183x240	U	1100	40,56	0,08	6,04	0,48	0,39	4,31	4,52	19,44	1,64	31,89	508,16	540,05	18	522,05
69	Sábana Estampadas Pe/Co 160x240	U	550	40,56	0,08	5,4	0,43	0,58	1,47	4,54	6,68	1,64	10,95	360,33	371,28	21	350,28
70	Sábana Estampadas Pe/Co 137x240	U	550	40,56	0,08	4,69	0,38	0,63	1,47	4,54	6,68	1,64	10,96	383,77	394,74	2	392,74
71	Sábana Canastilla Estampada 115x190	U	425	40,56	0,08	3,53	0,28	0,82	1,03	4,56	4,68	1,64	7,67	379,67	387,34	13	374,34
72	Funda Estampada 45x85	U	625	40,56	0,08	2,26	0,18	0,85	2,03	5,99	12,15	1,64	19,93	607,77	627,70	33	594,70
73	Funda Blanca P/A 45x85	U	525	40,56	0,08	1,55	0,12	1,12	1,63	6,01	9,82	1,64	16,10	651,67	667,77	14	653,77
74	Lienzo Arimao 125	mts	2275	40,56	0,08	3,22	0,26	0,37	6,02	10,02	60,26	1,64	98,83	1658,91	1757,74	25	1732,74
75	Lona Reforzada Cruda	mts	750	40,56	0,08	2,58	0,21	0,72	3,09	10,04	31,06	1,64	50,93	811,21	862,15	23	839,15
76	Cinto labor fuerza	U	1960,3	40,56	0,08	11,21	0,90	0,21	2,95	10,96	32,39	1,64	53,11	1261,48	1314,60	47	1267,60
77	Guante reforzado	Par	30525	40,56	0,08	6,10	0,49	0,07	81,27	10,00	812,97	1,64	1333,26	13154,63	14487,90	117	14370,90



80	Billeteras	U	1350	40,56	0,08	2,80	0,22	0,52	1,69	11,85	20,00	1,64	32,80	1373,80	1406,60	22	1384,60
81	Maletines	U	3312,5	40,56	0,08	11,75	0,94	0,16	12,70	11,84	150,37	1,64	246,60	2190,84	2437,45	110	2327,45
82	Merenderos	U	975	40,56	0,08	5,10	0,41	0,45	2,38	10,02	23,83	1,64	39,08	789,15	828,23	23	805,23
83	Portafolios	U	5050	40,56	0,08	11,80	0,94	0,13	24,15	11,84	285,93	1,64	468,93	3183,63	3652,56	44	3608,56
84	Riñoneras	U	3125	40,56	0,08	4,75	0,38	0,26	12,40	10,01	124,19	1,64	203,67	1932,71	2136,39	38	2098,39
85	Cintos p/ Hombre	U	3550	40,56	0,08	8,70	0,70	0,18	9,23	10,96	101,16	1,64	165,91	2164,91	2330,82	38	2292,82
86	Cintos p/ niño	U	3275	40,56	0,08	8,70	0,70	0,19	4,84	11,84	57,30	1,64	93,97	2255,53	2349,50	38	2311,50
87	Gorras	U	1713	40,56	0,08	7	0,56	0,29	6,83	11,84	80,86	1,64	132,60	1355,11	1487,71	38	1449,71
90	Calzado Sport Llano 36-40	Par	12126	40,56	0,08	17,96	1,44	0,07	30,34	11,84	359,04	1,64	588,82	6890,86	7479,69	110	7369,69
91	Calzado Sport Llano 41-45	Par	6364	40,56	0,08	20,01	1,60	0,09	12,42	11,84	146,96	1,64	241,01	3749,71	3990,72	23	3967,72
92	Calzado Deportivo p/ hombres	Par	625	40,56	0,08	9,43	0,75	0,41	4,47	11,85	52,91	1,64	86,77	571,83	658,60	23	635,60
93	Calzado Textil para Damas	Par	625	40,56	0,08	8,76	0,70	0,43	4,47	11,85	52,91	1,64	86,78	581,56	668,34	16	652,34
98	Balerina señora	Par	825	40,56	0,08	7,67	0,61	0,40	5,90	10,02	59,07	1,64	96,87	625,12	722,00	16	706,00
100	Overoles	U	8075	40,56	0,08	16,9	1,35	0,09	19,61	11,84	232,12	1,64	380,68	4733,27	5113,94	16	5097,94
101	Pantalón Pitusa Unicex	U	4730,5	40,56	0,08	24,53	1,96	0,09	9,07	11,84	107,35	1,64	176,06	2807,51	2983,57	16	2967,57
103	Sábana	U	9853,8	40,56	0,08	8,75	0,70	0,11	23,04	4,48	103,29	1,64	169,40	1772,47	1941,87	16	1925,87



	Personal																
104	Toalla Pequeña	U	2756,3	40,56	0,08	2,73	0,22	0,37	6,75	10,97	74,10	1,64	121,52	2193,33	2314,86	16	2298,86
105	Toalla Mediana	U	6210,5	40,56	0,08	4,35	0,35	0,19	17,58	10,96	192,68	1,64	316,00	3864,78	4180,78	16	4164,78
106	Mantel 1.25x1.25	U	3715	40,56	0,08	6,02	0,48	0,21	10,13	5,93	60,11	1,64	98,57	1255,38	1353,96	16	1337,96
108	Sobrecama Cameras	U	2015	40,56	0,08	36,44	2,92	0,12	4,86	4,49	21,81	1,64	35,77	380,78	416,54	23	393,54
109	Toalla Grande	U	5712,5	40,56	0,08	7,33	0,59	0,16	18,96	10,96	207,87	1,64	340,90	3337,29	3678,19	110	3568,19
110	Guantes de trabajo	Par	22100	40,56	0,08	7,08	0,57	0,08	0,00	10,96	0,00	1,64	0,00	11250,72	11250,72	42	11208,72



Anexo 18: Modelo para el control de inventario.

Producto	Demanda del periodo anterior	Demanda actual	Faltantes del periodo anterior	Faltantes del periodo actual	Desechos del periodo anterior	Desechos del periodo actual	Ruptura de stock del periodo anterior	Ruptura de stock del periodo actual	Rotación de inventarios en el periodo anterior por productos	Rotación de inventarios en el periodo actual por productos