MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

DEPARTAMENTO DE PREPARACIÓN Y SUPERACIÓN DE CUADROS

PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA EMPRESA DE ABASTECIMIENTO TÉCNICO MATERIAL DE GUANTÁNAMO

Tesis presentada en opción al título académico de máster en Dirección

Autor: Lic. Yonner Montes de Oca Reyes

GUANTÁNAMO 2021

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

DEPARTAMENTO DE PREPARACIÓN Y SUPERACIÓN DE CUADROS

PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA EMPRESA DE ABASTECIMIENTO TÉCNICO MATERIAL DE GUANTÁNAMO

Tesis presentada en opción al título académico de máster en Dirección

Autor: Lic. Yonner Montes de Oca Reyes

Tutora: MSc. Lic. Alejandrina Rivera García, Prof. Auxiliar

GUANTÁNAMO 2021

AGRADECIMIENTOS

Al colectivo de profesores de la Maestría en Dirección por su ética, profesionalidad y empeño en la formación académica.

A todas aquellas personas que de una forma u otra me apoyaron y confiaron en mí.

A todos, Muchas Gracias

DEDICATORIA

A mis padres y familia en general que siempre están conmigo.
A todos los que me quieren y aprecian.

SINTESIS

La adecuada gestión de inventarios constituye uno de los aspectos logísticos más elementales en cualquier sector; por tal razón, la presente investigación se encuentra orientada hacia el perfeccionamiento del método de inventario y clasificación de las mercancías en la Empresa de Abastecimiento Técnico Material de Guantánamo (ATM), de manera que se superen las limitantes que actualmente se encuentran frenando el desempeño adecuado de esta función en la empresa. La propuesta contiene un conjunto de pasos que incluyen la realización de un diagnóstico, la clasificación de los productos y se definen las técnicas a utilizar en cada momento de la propuesta. Como resultado de la investigación se obtiene la clasificación de las mercancías tomados como muestra para la investigación, así como la propuesta del método de gestión de inventarios adecuado para cada grupo de artículos en la empresa ATM Guantánamo. Además se presentan conclusiones, recomendaciones, bibliografía y los anexos.

INDICE

No.	Contenido	Págs.
1	INTRODUCCIÓN	**1**
2	CAPITULO I. LA LOGÍSTICA DE INVENTARIOS, ANTECEDENTES, CONCEPTOS BÁSICOS Y DESARROLLO HISTÓRICO. DIAGNOSTICO DEL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN	**8**
	1.1 Logística. Antecedentes, conceptos básicos y desarrollo histórico	**9**
	1.2. Actividades claves y de soporte de la logística	**18**
	1.3. Gestión de aprovisionamiento	**19**
	1.3.1. Gestión de Inventario	**21**
	1.3.2. Tipología de los inventarios	**23**
	1.3.3. Gestión de inventario en Cuba	**28**
	1.4. Diagnóstico de la Gestión de inventario en la Empresa ATM Guantánamo	**31**
	Conclusiones parciales	**38**
2	CAPÍTULO II. PERFECCIONAMIENTO DE LOS MÉTODOS DE INVENTARIO Y LA CLASIFICACIÓN DE LAS MERCANCÍAS	**39**
	2.1. Diseño del perfeccionamiento para la clasificación y propuesta de métodos de inventarios para las mercancías en la Empresa ATM Guantánamo	**39**
	2.2 Aplicación de la propuesta de perfeccionamiento para la clasificación de las mercancías y métodos de gestión de los inventarios en la Empresa ATM Guantánamo	**57**
	Conclusiones parciales	**73**
3	CONCLUSIONES GENERALES	**74**
4	RECOMENDACIONES	**75**
5	BIBLIOGRAFIA	
6	ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El grado de desarrollo de la logística de un país incide directamente en el desempeño exitoso de los sectores económico-sociales, ya que los procesos logísticos articulan los encadenamientos en la economía nacional e internacional. En Cuba, los diferentes sectores económicos, productivos, comerciales y sociales, se ven frenados por deficiencias logísticas en la operación de sus procesos, lo cual es avalado con estudios de caso en diversas publicaciones científicas y es temática frecuente desde la prensa nacional.

Contrario a algunas concepciones, la competitividad de la economía es generadora de bienestar para los ciudadanos y un elemento clave para la prosperidad sostenida de los países. La definición de la problemática logística que afecta el contexto socio- económico de Cuba, se nutre de la realización de estudios en empresas y entidades, es por lo que la presente investigación se realiza en la Empresa Provincial de Abastecimiento Técnico Material Guantánamo en lo adelante Empresa ATM Guantánamo, la cual tiene una gran responsabilidad en asegurar todos los programas constructivos de las entidades subordinadas al Gobierno de la Provincia los que tienen gran impacto en el cumplimientos de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución y en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo sostenible 2030.

Es por ello que las empresas están en la obligación de incrementar la eficiencia y eficacia con la que se administran los diferentes procesos que se llevan a cabo

dentro de las mismas. Al tener que adaptarse a un entorno económico altamente cambiante, se ha hecho evidente la tendencia de poner énfasis en la administración logística como mecanismo de planificación, encaminado a reducir la incertidumbre en un futuro desconocido, estableciendo una sincronización entre mercados, canales de distribución, actividades operativas y proveedores. La logística viene a ser parte de estos nuevos enfoques, que sugieren la interconexión coherente, para llegar a una gestión completamente integrada, proyectando su función desde una perspectiva única, enfocada al cliente.

En la actualidad la gestión de inventario es elemento fundamental de la gestión de aprovisionamiento, quien constituye un tema de análisis obligatorio, tanto en entidades organizacionales de servicio como de producción. La realidad empresarial requiere de nuevos conceptos y puntos de referencias orientados a las características de cada empresa en particular (Ballou, 2004). Ello se hace extensivo al caso específico de las empresas de servicio, dado el auge alcanzado por las mismas en los últimos años (Ruano, 2000).

El inventario es una parte fundamental de toda empresa. Según Schroeder (1992) el inventario es una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer la demanda del consumidor. Ramos (1991) afirma que “Es cierta cantidad de materiales, materias primas, semi productos, productos terminados, etc., que no tienen un uso inmediato, pero que se mantienen para dar respuesta a la fiabilidad del sistema y garantizar el servicio al cliente”.

En este sentido, ha tomado una connotación peculiar el enfoque logístico. Es esa la base de la gestión en las condiciones actuales adecuado a las estrategias en las organizaciones de cualquier tamaño. La crisis mundial existente en la actualidad, demanda del sector empresarial de todos los países, la adopción de estrategias de subsistencia y/o desarrollo, entre las cuales la logística ocupa un lugar predominante (Valdés, 2009). En ello Cuba no constituye una excepción.

Los inventarios constituyen un eslabón esencial en los flujos físicos de mercancías desde un origen a un destino, y junto a la gestión de pedidos y compra, la

producción, la gestión de inventarios, el transporte, la distribución e incluso el reciclaje, lo que es vital para el funcionamiento de la economía. Es la administración de los inventarios la que garantiza los niveles de suministro adecuados con el mínimo posible de costos asociados. Esta gestión debe analizar qué almacenar, cuánto y cuándo comprar.

La competitividad en los mercados internacionales, ha llevado a las empresas cubanas a cambiar la filosofía gerencial de fabricar como sea y a cualquier costo, de vender de cualquier manera sin importar la calidad, con aprovisionamientos estables y a bajos costos, y mercados seguros. Las ha enfocado a romper sus paradigmas, adaptarse a los cambios del entorno para alcanzar altos niveles de eficiencia, a concebir relaciones seguras con proveedores y clientes.

En cuanto a los inventarios, los que en su momento fueron considerados como un mal necesario. En la actualidad está ya no es la filosofía: los inventarios deben ser llevados al mínimo o incluso en determinados casos ser eliminados. El enfoque logístico en la gestión de los inventarios debe considerar los factores influyentes en el diseño de la política de inventario de forma tal de poder coordinar acciones y estrategias que permitan gestionar el sistema eficientemente con el mínimo de inventarios (La Fuente Castro, 1993).

Mientras una gran cantidad de países tratan de sobrevivir al precio de la destrucción de otros, el país se encuentra en un proceso de reordenamiento de la economía, de manera que los efectos de la crisis sean disminuidos al máximo posible, para ello cada entidad debe cumplir sus objetivos, ya sea la producción o la prestación de servicios, con los recursos necesarios y al costo más bajo posible, sin incurrir en mala calidad ni mal trato o sea, logrando ser completamente eficaces, eficientes y económicos que ese llamado de la alta dirección del estado a todas las empresas, y es una de las variantes para apoyar o cumplir los lineamientos de la política económica y social del país.

Se viven momentos muy complejos, donde el ritmo de recuperación, consolidación y desarrollo de la economía cubana es parte de un proceso integral de perfeccionamiento de las instituciones, la sociedad y de su sistema empresarial, a

fin de mantener y desarrollar las conquistas alcanzadas (Castro,1999).Esto trae consigo la necesidad de adoptar en cada momento, las prácticas, los métodos y las técnicas que mejor satisfagan los requerimientos y que tengan en cuenta las circunstancias y exigencias concretas del entorno (Chase,2000).

La entidad seleccionada para la investigación presenta un conjunto de deficiencias que afectan su efectividad entre las que se encuentran: incorrecta gestión de los inventarios, dada por los elevados ciclos de rotación de los inventarios, carencia de stock mínimo en los productos de alta demanda y el incumplimiento con los cronogramas pactados con los clientes. Lo anterior constituye, a grandes rasgos, la situación problemática de la presente investigación.

Inadecuados métodos de gestión del inventario y la clasificación de las mercancías en la Empresa ATM Guantánamo, constituye el problema de la investigación a resolver.

Identificando como objeto de estudio de la investigación: logística de inventario

El objetivo general de la investigación consiste en proponer métodos de inventario y clasificación de las mercancías que aseguren el perfeccionamiento de la gestión logística en la Empresa ATM Guantánamo.

Campo de acción de la investigación: métodos de control de los inventarios.

Las consideraciones anteriores han conducido a formular la hipótesis general de esta investigación como sigue: si se utilizan métodos de inventarios y clasificación de las mercancías, se puede lograr el perfeccionamiento de la gestión logística en la Empresa ATM Guantánamo.

La hipótesis queda demostrada si los resultados de la propuesta resultan factibles de aplicación en la entidad objeto de estudio y se logra dar solución a los problemas relacionados con la gestión de los inventarios.

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación se definen como tareas de investigación, las siguientes:

1- Elaborar el marco teórico referencial a partir de la revisión de la literatura especializada tanto nacional como internacional (estado del arte y la práctica), que sirvan de base teórica y guía para la investigación.

2- Diseñar la propuesta de perfeccionamiento para la gestión del inventario en la Empresa ATM Guantánamo.

3- Aplicar experimentalmente la propuesta de perfeccionamiento en la Empresa ATM Guantánamo.

Para dar cumplimiento al objetivo general y las tareas en el proceso de investigación se desarrolló en las fases generales siguientes:

- Identificación y caracterización de la situación problemática.
- Diseño de la investigación.
- Desarrollo del marco teórico referencial de la investigación: se hace un estudio del estado del arte y de la práctica, el escenario económico y social, los aspectos que distinguen las empresas de servicios y su gestión logística.
- Elaboración de la propuesta para la clasificación de las mercancías y los métodos de inventario para los productos en la organización objeto de estudio.
- Comprobación de la hipótesis de investigación mediante la aplicación de la propuesta en la organización objeto de estudio.

Aporte teórico

El valor teórico de la investigación está dado por la posibilidad de elaborar un marco teórico - referencial, derivado de la consulta de la literatura internacional y nacional más actualizada sobre la gestión logística con el fin de lograr una atención integrada al cliente que solicita los productos. Esto constituye la base teórica para el desarrollo de la propuesta del método de inventario más adecuado a la característica de la empresa de forma que se cumpla el objetivo y la hipótesis formulada en el diseño de la investigación.

Significación práctica de la Investigación

El significación práctica de la investigación se manifiesta en la posibilidad de integrar diferentes conceptos y herramientas en la propuesta del método de control del inventario más adecuado que permita el perfeccionamiento de la actividad logística, utilizándolo como guía para realizar una correcta gestión del inventario en la Empresa ATM Guantánamo con gran impacto social, dada su incidencia en el cumplimiento de las entregas previstas oportunas y con la calidad requerida a las entidades subordinadas al Gobierno que aseguran los distintos programas sociales de desarrollo.

Para realizar la investigación se utilizaron los siguientes métodos y técnicas:

Nivel teórico

Histórico – lógico: permitió conocer el fenómeno que se estudia, los antecedentes y tendencias actuales de la gestión logística; lo cual permitió establecer las bases teóricas que sustentan la investigación, al regular de forma lógica la esencia, necesidad y regularidad que debe caracterizar los ciclos logísticos.

Análisis – síntesis**: s**e utilizó en la revisión bibliográfica y documental para la elaboración del marco teórico referencial del problema de estudio. Además de su utilidad en el proceso de la información y la generalización para la confección de las conclusiones.

Inducción – deducción: el primero posibilitó establecer relaciones sobre la base del estudio del proceso logístico desde la planificación hasta el control y llegar a conclusiones teóricas referentes al tema de objeto de estudio. El segundo, permitió reflexiones y planteamientos del fenómeno con sus particularidades, siguiendo una lógica determinada.

Enfoque sistémico: se utilizó por la necesidad de investigar los elementos fundamentales del ciclo logístico.

Nivel empírico

Entrevista**:** se utilizó con el fin de obtener información en la investigación.

Observación participante**:** para percibir de forma racional y sistemática en la Empresa Abastecimiento Técnico Material Guantánamo los acontecimientos conductuales de directivos y trabajadores implicados en el estudio.

Encuesta a directivos y especialistas: para conocer opiniones sobre la actividad la gestión de inventarios, qué causas afectan la misma y luego para evaluar la factibilidad de la propuesta.

Análisis documental: se recopiló información especializada y actualizada sobre la temática que se investiga en libros de textos, revistas, artículos, tesis de maestría y doctorado y otros materiales en soporte digital, para conformar los soportes teóricos de la investigación.

Criterio de expertos: se aplicó a directivos y especialistas para establecer un consenso de sus opiniones sobre la alternativa propuesta y determinar la factibilidad de su aplicación en la empresa.

Nivel matemático y estadístico

Análisis de Frecuencia: se utilizó para cuantificar los resultados obtenidos en el proceso experimental de la investigación, lo que se complementan con, tablas que **s**e utilizaron en la ilustración de la información empírica obtenida durante el proceso investigativo.

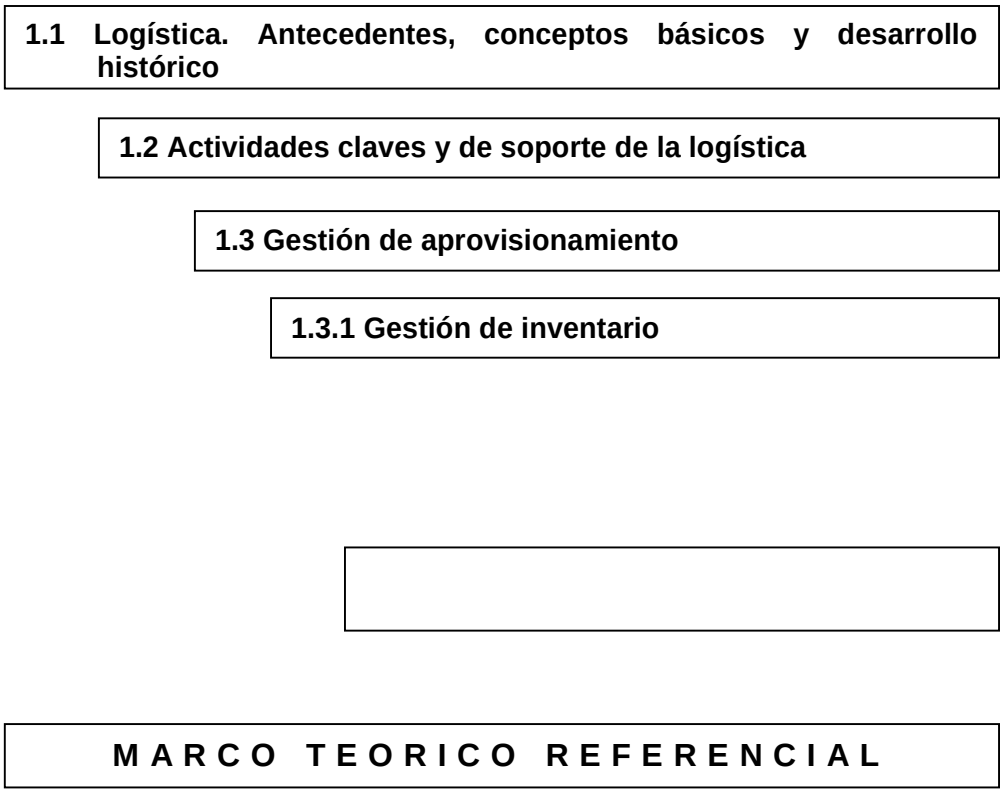
La tesis ha quedado estructurada en: introducción donde se diseña la investigación, un capitulo uno, que trata el marco teórico y el marco contextual que permitió diagnosticar la logística de inventario en la Empresa ATM Guantánamo y el capítulo dos muestra teóricamente la fundamentación de la propuesta de perfeccionamiento de la gestión de inventarios, a partir del método de clasificación y control de los inventario estudiados y la adaptación practica en la unidad de análisis seleccionada para la investigación, los que permitieron llegar a las conclusiones, y formular recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPITULO I. LA LOGÍSTICA DE INVENTARIOS, ANTECEDENTES, CONCEPTOS BÁSICOS Y DESARROLLO HISTÓRICO. DIAGNOSTICO DEL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El aseguramiento material de todos los programas que atienden los Gobiernos a niveles municipal y provincial, se han hecho muy necesarios en los momentos actuales por su impacto directamente en la sociedad debido al carácter social de la Revolución cubana, ya que de este sector se obtienen resultados beneficiosos para el país. Es por ello que se hace necesario un análisis de la implementación de un sistema logístico que ordene y potencialice, en busca de la optimización. Es decir, la organización tendrá como productos el aseguramiento de tales programas. Cuanto más efectiva sea la gestión en la cadena de suministro, mayor valor añadido incorporará a las mercancías vendidas, debido a que estas adquieren su máximo valor cuando el cliente las recibe en el tiempo y forma adecuada, ya sea para consumirlo en procesos productivos o para venderlo a terceros.

A partir de lo anterior se deriva la importancia de realizar una revisión de la literatura correspondiente, que pueda ser útil en los propósitos del estudio, con vistas al desarrollo de una perspectiva teórica para lograr un correcto enfoque de la investigación que se realiza. Para cumplir tal objetivo y como parte del presente capítulo se incluyen los principales conceptos relacionados con la tesis, que comprenden el estado del arte teórico y práctico necesario para la investigación. El mismo se sustenta en el hilo conductor planteado en la Figura 1.

El marco teórico referencial será elaborado sobre la base de un minucioso análisis bibliográfico, justamente en la fase inicial de la investigación, contribuyendo a encontrar respuestas a las interrogantes que se desprenden del problema científico de la investigación.



1.1 Logística. Antecedentes, conceptos básicos y desarrollo histórico

En el génesis o libro primero del Antiguo Testamento de la Biblia, se cuenta la leyenda que en el Antiguo Egipto un faraón tuvo un sueño donde siete vacas gordas eran devoradas por siete vacas flacas y siete espigas hermosas eran destruidas por siete espigas secas. El monarca buscó quien le interpretara el sueño y fue José, esclavo hebreo que estaba en prisión injustamente, quien hizo la interpretación del sueño, profetizando que el Egipto tendría siete años de abundancia y buenas cosechas, seguidos de siete años de terrible escasez. Impuesto el Faraón de la respuesta que José dio acerca de su sueño, lo nombró Gran Visir y le indicó el acarreo y almacenamiento de grandes cantidades de trigo, que, por supuesto debían ser

(1979) consideró a la misma como: ‘’la aplicación del enfoque en sistema a la solución de los problemas de suministros y distribución de las empresas.

A partir de mediados de los 80 se comienza a considerar al cliente como parte importante dentro de la logística lo cual queda enunciado con la definición dada por el Council of Logistic Management en 1985: ‘’El proceso de planificar, implementar y controlar la eficiencia, el costo efectivo del flujo y almacenamiento de las materias primas, productos en proceso, productos terminados y la información relacionada desde el punto de origen al de consumo con el propósito de conformar los requerimientos del cliente.

Por otra parte, Hervé y Dancel en 1987, ofrecen tres conceptos del término logística atendiendo a la visión técnica de esta función, la orientación hacia la distribución y el lado estratégico. En este caso consideran que:

- La logística es obtener la producción correcta, en el lugar correcto, en el momento correcto y en el menor costo total.
- La logística es proveer un nivel beneficioso en el servicio de distribución a los clientes, a través de una efectiva organización, planificación y control de las actividades de traslado y almacenamiento que facilitan un flujo de producción.
- La logística es un medio para soportar la meta general de la firma y lograr ventaja competitiva.

En estas definiciones resulta interesante el hecho de considerar a la logística como una forma de lograr ventaja competitiva, es decir que, se reconoce que la misma puede ser de gran ayuda para las empresas que deseen alcanzar la diferenciación en el mercado, ante los ojos del cliente y frente a otras empresas del sector.

Sin embargo, no es hasta los años 90, cuando el concepto de satisfacer las necesidades del cliente, como aspecto vital a tener en cuenta en la logística, comienza a desarrollarse. En este sentido, María Lilia Santos Norton, 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 Arístides Collazo, 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.

A finales del siglo XX, se evidencian dos aspectos importantes relacionados con la logística, los cuales se plasman en las definiciones que se muestran a continuación.

En primer lugar, se pasa de la integración interna (sistema logístico) a la externa (cadena de suministro). Aparece y se desarrolla el término de gestión de la cadena de suministro como una filosofía integradora para gestionar el flujo total dentro del canal de distribución, desde el primer proveedor de materias primas hasta el consumidor final, incluyendo el flujo de retorno. Muestra de esto lo constituye la definición dada por *The Educational Society of Resource Management* (*APICS*) en 1998, quien asocia la logística con la gestión de la cadena de suministro. En este caso: ‘’Define a la *Supply Chain Management* (*SCM*) como la planeación, organización y control de las actividades de la cadena de suministro.

Por otro lado, se comienza a tener una visión diferente acerca de la logística, pues esta no sólo va a considerar el flujo de materiales desde los suministradores hacia los clientes sino también de los clientes a los suministradores. O sea, se empieza a tener en cuenta, en las definiciones del término logística, el flujo material inverso o También conocido como flujo de retorno, a través de la manifestación en las definiciones de la necesidad de la conservación del medio ambiente.

Evidencia de ello lo constituye la siguiente definición de Ana J. Urquiaga Rodríguez y José A. Acevedo Suárez (1999) 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.

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, Roberto Cespón Castro (2002) 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 y Hernández (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 Martin Christopher 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 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.

El inventario es una parte fundamental de todo sistema logístico. Según Schroeder (1992) el inventario es una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer la demanda del consumidor. Ramos (1991) afirma que es cierta cantidad de materiales, materias primas, semi productos, productos terminados, etc., que no tienen un uso inmediato, pero que se mantienen para dar respuesta a la fiabilidad del sistema y garantizar el servicio al cliente. Los inventarios constituyen un eslabón esencial en los flujos físicos de mercancías desde un origen a un destino, y junto a la gestión de pedidos y compra, la producción, la gestión de inventarios, el transporte, la distribución e incluso el reciclaje, integra un sistema logístico que es vital para el funcionamiento de la economía.

A su vez, el contexto globalizado en que se desenvuelve esta última, impone al almacenamiento, como parte del sistema logístico, un cambio hacia la competitividad para enfrentar una demanda poco fiable, cambiante y con tendencia al estancamiento. Sólo a través de un culto a la rapidez, la calidad, la flexibilidad y la máxima racionalidad en el uso del capital invertido, podrá una empresa maximizar sus recursos financieros y asegurar la rentabilidad a largo plazo, disminuyendo los costos. Es indudable que la comprensión de la lógica que sustenta la previsión de la demanda, la aplicación de

algoritmos para la estimación de indicadores de compra y la reestructuración de la gerencia enfocada a la reducción de los costos y la elevación constante de la calidad del servicio, entrañan un cambio sustancial de la mentalidad, sólo posible interiorizando las bases de la gestión de inventarios.

Se alerta al lector sobre el deliberado carácter resumido de los contenidos presentados, obviando un tratamiento excesivamente académico que pudiera erigir un valladar infranqueable a aquellos no iniciados en esta problemática compleja. Los autores se sentirían satisfechos si este esfuerzo contribuyera, aunque sea modestamente, al propósito impostergable de hallar soluciones propias y originales a estos problemas.

Es la administración de los inventarios la que garantiza los niveles de suministro adecuados con el mínimo posible de costos asociados. Esta gestión debe responder tres preguntas básicas ¿Qué almacenar? ¿Cuánto comprar? ¿Cuándo comprar? Es importante definir qué método de gestión de inventarios se va a aplicar para responder esas preguntas. El "Árbol de Decisión" propuesto por Comas Pullés (1997a), constituye una herramienta eficaz para facilitar una elección acertada, aunque la alternativa óptima sólo podría obtenerse aplicando, de forma creativa, los principios que sustentan la selección, apoyándose en la experiencia, la pericia y el conocimiento del especialista.

En Cuba, se ha logrado cierto avance en la logística interna de las entidades, en cambio poco se ha avanzado en el tratamiento de las cadenas de suministro entre ellas.

No existen dudas de que en todo proceso donde intervengan bienes materiales, información y dinero, es necesario llevar un control estricto, para que puedan brindar un mejor servicio a la sociedad. La toma de decisiones tiene un carácter vital para un mejor uso de estos recursos. Preguntas como ¿Cuánto realmente se necesita? ¿Qué mecanismos se deben crear para recopilar toda la información necesaria? ¿Cuánto control se tiene realmente sobre los recursos? ¿Qué se puede hacer para mejorar? ¿Se ha sido consecuente con los clientes?, son elementales si se ve la logística como la gerencia de la cadena logística desde la materia prima hasta el

punto donde el producto o servicio es finalmente consumido o utilizado, según Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2001).

En la actualidad existen varias definiciones cada vez más precisas y modernas de la logística como ciencia, enfoques e incluso filosofías, aportadas o divulgadas por diferentes instituciones y autores como Ballou (1991), Blanchard [2000(a) y (b)], Cespón Castro et al. (2001), Blanchard [1998], Acevedo Suárez et al. [2000], Gómez Acosta & Acevedo Suárez [2000], entre otros.

En prácticamente todas estas definiciones en mayor o menor grado, se hace referencia a operaciones tales como "…planificar, administrar y controlar el flujo de materias primas, productos semielaborados o terminados a lo largo de los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución, desde el proveedor hasta el cliente final, incluyendo la información desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo (…)" (Marrero Delgado 2001), "a logística es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos informativos, financiero y material, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma coordinada y racional 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".

El concepto logístico que aplica la empresa se caracteriza por jugar un papel de integración de las actividades que tienen que ver con el aseguramiento de un flujo de materiales, energía e información, dirigido a suministrar al cliente las mercancías y servicios que demanda en el momento oportuno, con la calidad exigida y al precio que está dispuesto a pagar. Para ello, el sistema logístico centra su actividad en realizar la coordinación y cohesión de un conjunto de procesos internos y externos con el fin de garantizar un alto valor agregado para el consumidor final, un alto nivel de servicio al cliente y una reducción de costos significativos (Chase y Aquilano, 1995).

Según Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2001), los flujos que gestiona la logística de la empresa para ejecutarse de forma racional y coordinada deben tener:

- Mínimo de interrupciones

- Sincronización de acciones
- Cada actividad en su debido *lead time*
- Hacer exactamente lo que se demanda. Mínima o cero pérdidas

La cadena logística no es más que un sistema complejo de relaciones intra e ínter empresas; por su parte el sistema logístico cuenta con determinadas capacidades y con factores determinantes en la utilización de las mismas. Entre las primeras mencionadas están las capacidades de almacenaje y de los procesos de gestión. Cuando se habla de los factores se refiere al diseño del producto o servicio y al nivel de servicio que percibe el cliente final.

Para la gestión logística existe una serie de herramientas básicas entre las que se encuentran:

- Herramientas de planeación estratégica.
- Análisis de valor.
- Técnicas de participación.
- Pronósticos.

Un logístico tiene entre sus tareas básicas las relacionadas con las capacidades del sistema, entre las que se encuentran: determinar la demanda de capacidad de cada proceso en cada intervalo, además de establecer y gestionar contratos para asegurar capacidades por terceros de acuerdo a las necesidades.

También existen las relacionadas con el movimiento de las mercancías. Aquí se deben seleccionar los tipos y cantidades de medios unitarizadores, de manipulación y de transporte, así como normar y monitorear su empleo efectivo y eficiente. Con respecto a su tarea relacionada con la gestión logística integral, el logístico se dedica a realizar estudios y monitoreo de la demanda y previsión de los requerimientos del sistema logístico, además de la medición y evaluación sistemática de su nivel. Ahora, con respecto al servicio al cliente, el logístico es el encargado de diseñarlo y monitorearlo, además de gestionar y seguir los pedidos de los clientes.

A continuación, se ilustrará de forma dinámica y consolidada las actividades fundamentales de la logística.

Actualmente, la logística se ha convertido en una fuente de ventajas competitivas para cualquier tipo de organización. Un verdadero enfoque logístico, aplicado a una cadena de suministros, permite hacer entregas más rápidas, reducir los niveles de inventario y los gastos de transportación, por solo mencionar algunos impactos, todo lo cual se traduce a un mejor servicio al cliente, acompañado de una reducción de los costos (Ballou y Aguilar, 2007). Cuba no está ajena a esta situación, ya que, tanto en el sector empresarial como en el académico, los temas de la logística son considerados entre las prioridades principales.

La logística está presente tanto dentro de las organizaciones, como entre empresas, que al estar relacionadas conforman una cadena de suministros. Esto último parte del reconocimiento de que el éxito de una organización, no solo depende de la misma, pues desempeñan un papel activo los proveedores y clientes. En Cuba, se ha logrado cierto avance en la logística interna de las entidades, en cambio poco se ha avanzado en el tratamiento de las cadenas de suministro entre ellas.

En la década actual, la logística empresarial podría concebirse como un proceso estratégico por el que la empresa organiza y mantiene su actividad. La misma, determina y gestiona los flujos de materiales y de informaciones internas y externas, tratando de adecuar la oferta de la empresa a la demanda del mercado.

1.2. Actividades claves y de soporte de la logística

Según Ballou (2001), las actividades empresariales que forman parte de la logística varían de empresa a empresa y dependen de características como: la estructura organizativa, las diferentes opiniones de los directivos acerca del alcance de la logística o la importancia de cada actividad dentro del ámbito de las operaciones de la firma. Por ello, las actividades que se relacionan a continuación, constituyen una lista global con todas las funciones que la Administración de la Cadena de Suministros puede abordar, donde se incluyen los residuales. Como se puede observar, la lista se encuentra dividida en actividades claves y de soporte, y se completa con alguna de las decisiones asociadas a cada actividad.

Actividades claves

Las actividades claves son aquellas que tienen como característica el hecho de estar presentes en todo sistema logístico. Estas son:

• Servicio al cliente.

• Transporte.

• Gestión de inventarios.

• Procesamiento de pedidos.

Actividades de soporte

A diferencia de las anteriores, las actividades de soporte tienen como propósito apoyar el correcto desempeño de las actividades claves. En algunos casos, muchas de estas tareas de soporte están presentes también en otras funciones empresariales, lo cual se deriva de la intersección de la Logística con estas funciones. Ellas son:

- Almacenamiento.
- Manejo de las mercancías. Compras.
- Empaquetamiento: diseño del sistema logístico en función.
- Planificación del producto: cooperación con el departamento de producción.
- Gestión de información.

1.3 Gestión de aprovisionamiento

Es la gestión integrada que incluye tanto las actividades de transformación como las de prestación del servicio propio. Los principales conceptos y planteamientos abordados en este epígrafe están relacionado con los siguientes autores: (Rodríguez Valencia (1999), Roger (1980) y Cespón Castro et al. (2001).

Es una necesidad para las empresas de servicio disponer de un adecuado Sistema Logístico de Aprovisionamiento, como vía para lograr un favorable servicio al cliente (Valdés y Rodríguez, 2009). Partiendo de que un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados y cuya relación da lugar a una nueva cualidad, cuando se habla de Sistema de Aprovisionamiento, se deben identificar todos los aspectos que lo conforman, así como las interrelaciones que ocurren entre los mismos.

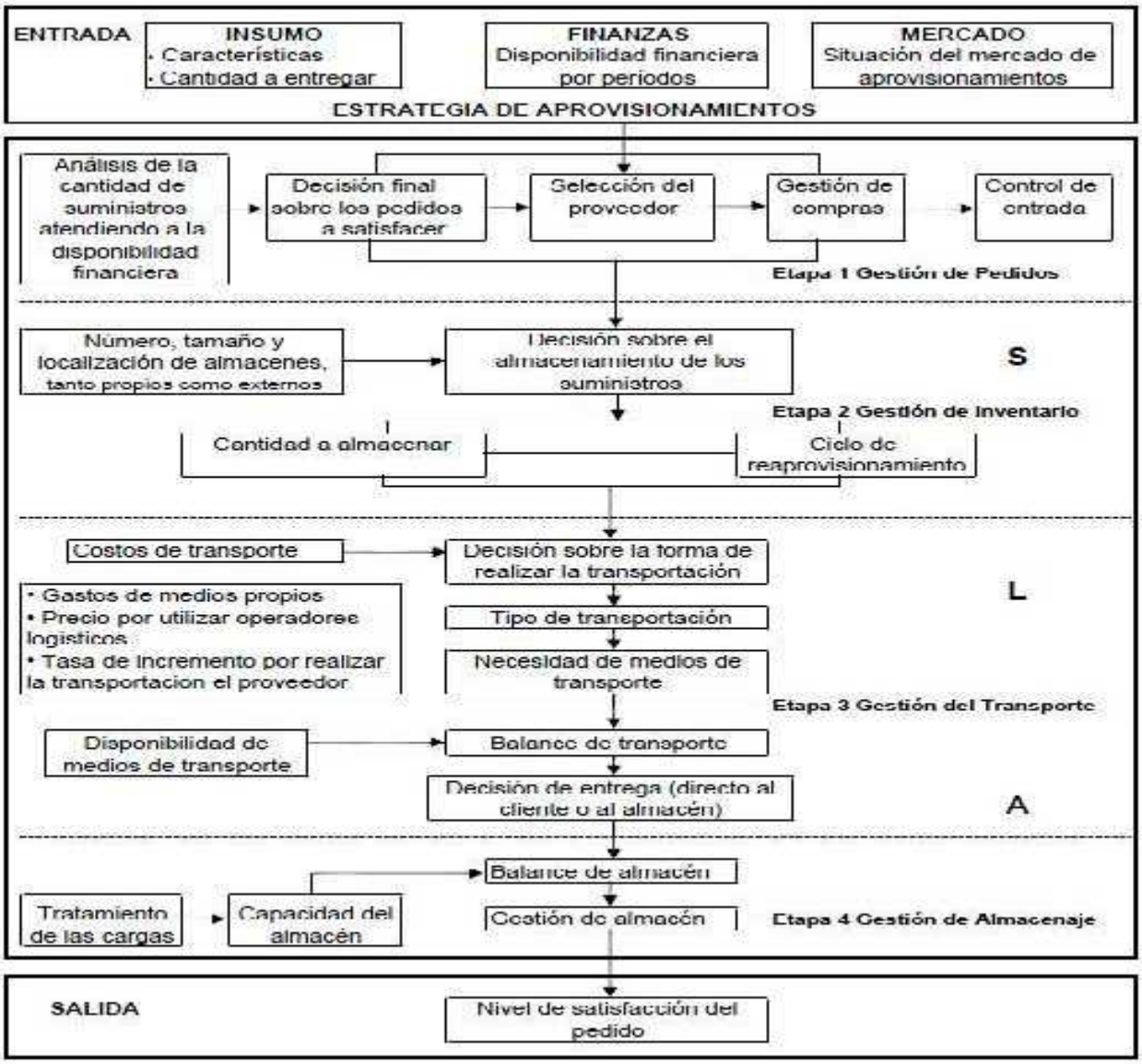


Figura 2: Modelo general del sistema logístico de aprovisionamiento.
Fuente: Cespón Castro et al. (2001)

Para lograr lo anterior, la Figura 2 representa el modelo general del sistema Logístico de Aprovisionamiento propuesto por Cespón (2001), en el cual aparecen reflejados todos los elementos que conforman dicho sistema y las relaciones que se establecen entre los mismos.

Dentro de la organización las tres funciones que secuencialmente se involucran en el proceso general de logística son:

- Gestión de aprovisionamiento

- Gestión de la distribución de materiales
- La gestión del proceso productivo para el cumplimiento de los compromisos contraídos

La gestión de aprovisionamiento está contemplada en dos aspectos fundamentales:

1. Desde los suministradores al almacén central (suministro externo).

2. Del almacén central hasta los clientes.

Por tanto, la adecuada gestión de aprovisionamiento en las dos vertientes anteriores puede contribuir en la elevación del nivel competitivo, siempre y cuando se integren mediante un sistema estratégico y se involucren todos los factores. Solo así es posible lograr un sistema productivo eficiente.

De una adecuada gestión de inventario se obtiene como resultado:

1. Los suministradores más ventajosos para la organización y los tipos de relaciones que se establecen.
2. Los niveles de inventarios promedios de mercancías necesarias para mantener protegidas a la organización contra riesgos de suministros inestables.
3. Establecimiento de la demanda promedio de suministro por etapas, según las necesidades y actividades que se realizan.
4. Reducción de los ciclos de inventario en el proceso logístico de los suministros.

Dentro de la gestión de inventario y como elementos fundamentales que tributan a la solución del problema científico de la investigación originaria, se mostrara en los siguientes sub epígrafes el análisis de cuestiones referidas a la gestión de inventario.

1.3.1. Gestión de Inventario

Tradicionalmente se consideraba un inventario como una cantidad almacenada de materiales que se utilizaba para facilitar la producción o para satisfacer las necesidades del consumidor y el propósito fundamental era descrito como el de desacoplar las diferentes fases del área de operaciones. Por ejemplo, el inventario de materias primas servía para desconectar a un fabricante de sus vendedores; los inventarios de producto en proceso para desengranar las varias etapas de la

manufactura una de otra y el inventario de producto terminado para desacoplar a un fabricante de sus clientes.

Dentro de la empresa cada área tradicionalmente ha perseguido un objetivo concreto con respecto a los inventarios, estos objetivos no siempre se han visto de forma coordinada y por tanto pueden entrar en conflicto. Así, por ejemplo, finanzas persigue un bajo nivel de inventarios para conservar el capital; mercadotecnia busca mantener un alto nivel de inventarios para garantizar los niveles de venta a los clientes y producción prefiere altos niveles de inventario de forma tal de poder cubrir las variaciones de demanda o interrupciones en los procesos. Como resulta evidente estos objetivos parciales resultan en una contradicción.

En la actualidad los inventarios son vistos bajo un prisma diferente, tal como cantidades de recursos que se despliegan a lo largo del complejo sistema de relaciones intra e ínter empresa (cadena logística) para permitir su operación económica y fluida, a la vez que para absorber el impacto de la variabilidad e incertidumbre asociadas a la operación, garantizando la máxima satisfacción del cliente (Gómez Acosta y Acevedo Suárez 2001).

Los inventarios conceptualmente han sido definidos por varios autores, algunas de estas definiciones se muestran a continuación:

- Maldonado, (2001 citado en trabajo de diploma Hurtado Torres, (2009): El vocablo inventario se usa para nombrar el conjunto de aquellas partidas de Cespón Castro et al. (2001): 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.
- Brito (1999) citado en trabajo de diploma Hurtado Torres (2009): es el conjunto de bienes propiedad de una empresa que han sido adquiridos con el ánimo de volverlos a vender en el mismo estado en que fueron comprados, o para ser transformados en otro tipo de bienes y vendidos como tales.

Los autores definen el inventario como bienes tangibles que posee una empresa, pero Roberto Cespón y José A. Brito le aportan más al exponer que esos bienes

pueden ser adquiridos para una próxima comercialización o para transformarlos en nuevos productos con el objetivo de venderlos para satisfacer necesidades de los clientes.

La creación de inventarios puede acelerar las entregas y mejorar la puntualidad en la entrega de las mercancías. El inventario reduce las posibilidades de que haya faltantes y ordenes atrasadas, que son dos preocupaciones clave de los vendedores. Un faltante se presenta cuando un artículo que normalmente se tiene en inventario no está disponible para satisfacer la demanda en el momento en que esta se presenta. Una orden atrasada es el pedido de un cliente que no es posible atender en la fecha prometida o solicitada.

La gestión de inventarios constituye un elemento de permanente atención en la gestión logística. El inventario se debe entender como la relación detallada e individualizada de un conjunto de elementos valorados que se agrupan en función de una determinada cuenta contable, indicando para cada uno de ellos una ubicación física dentro de una estructura organizativa.

1.3.2. Tipología de los inventarios

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.

Una clasificación muy aceptada de los sistemas de gestión de inventarios 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.
- Sistemas de demanda independiente**:** aquellos donde la demanda está influenciada por las condiciones del mercado. Por ejemplo; sistema de revisión continúa (Q), revisión periódica (P) y descuento por cantidades.

  Los sistemas de gestión de inventarios más utilizados son:

1. Modelo Básico de Lote Económico de Pedido (Modelo EOQ): El modelo básico de lote económico de pedido (EOQ), también conocido como modelo de Wilson en honor a su creador, tiene el mérito de haber servido de base a casi la totalidad de los modelos de administración de inventario existentes. Aunque su aplicación práctica tiene limitaciones, derivadas del conjunto de supuestos que requiere, bajo ciertas consideraciones puede y de hecho es aplicado.

   Entre los mencionados supuestos, los más importantes son:

   - Solo se considera el costo de preparación del pedido y el costo de inventario
   - La demanda de productos es constante
   - El plazo de entrega también es constante e inmediato
   - Los pedidos se solicitan en intervalos constantes de tiempo
   - No existirá ruptura de stock

2. Sistema de Revisión Continua o de Cantidad Fija o Sistema Q: este sistema es conveniente utilizarlo cuando se trata de productos o materiales fáciles de contabilizar; de costo elevado que requieren un estricto control, la variedad de surtidos no es muy grande y preferentemente cuando hay cercanía con el proveedor o cliente.

   Generalmente son cuatro las situaciones que pueden presentarse con el sistema de revisión continua, estas son:

   - Considerar la demanda y el plazo de entrega constantes.
   - Considerar el plazo de entrega aleatorio y la demanda constante.
   - Considerar la demanda aleatoria y el plazo de entrega constante.
   - Considerar aleatorios tanto la demanda como el plazo de entrega.

3. Sistema de Revisión Periódica o 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. Su aplicación se recomienda, en presencia de productos muy difíciles de contabilizar, de costo reducido que no requieren de un estricto control, cuando en una misma solicitud se

incluyen varios productos y además si el proveedor se encuentra en un lugar relativamente alejado.

4. Sistema de Descuento por Cantidades: este sistema se aplica, cuando el precio de los productos o insumos, varía en dependencia de las cantidades que serán adquiridas por los clientes. La compra de cantidades grandes, al tiempo que reduce el precio por unidad, requiere de menos preparaciones para obtener el pedido, lo que también constituye un ahorro, pero en cambio, implica que se mantenga inventarios de productos y materiales, en cantidades superiores a las necesarias y en ocasiones, durante un tiempo relativamente largo. Esto hace, que no siempre resulte más económico adquirir grandes cantidades, fundamentalmente cuando se trata de insumos costosos, con un alto costo de inventario.
5. Sistema Min – Max. Constituye un híbrido de los sistemas de revisión continua y revisión periódica, al utilizar algunos de sus parámetros. Por su sencillez y efectividad es uno de los más empleados en la práctica, además de que utiliza los criterios del punto de reorden (R) e inventario objetivo (T).

   Existen varias formas de clasificar los inventarios como puede apreciarse con anterioridad, estos tienen en cuenta el tipo de demanda (dependiente o independiente), el plazo de entrega (fijo o variable), las fases del proceso, pero en ninguno de ellos se hace referencia a la criticidad de los productos.

   Según el análisis realizado, los inventarios clasificados en el grupo A, los de mayor costo y más utilidad deben rotar con una frecuencia variable y cantidad fija, por lo que se les aplica el Sistema de Revisión Continua. Los clasificados en los grupos B y C, deben rotar con una frecuencia fija y cantidad variable, por lo que se les aplica el Sistema de Revisión Periódica. Los sistemas de gestión de inventarios mencionados son los de mayor empleo, aunque no los únicos.

Técnica para la clasificación de los inventarios

Como elemento fundamental se tiene la técnica utilizada para la clasificación de los inventarios, en este caso se aborda la llamada regla ABC del 80-20 o diagrama Paretto.

El diagrama de Paretto es utilizado para encontrar rápidamente los factores o causas más importantes de un problema para saber cuáles se deben atender primero y no realizar esfuerzos inútiles para solucionar ese problema. Esta herramienta es una gráfica que presenta los factores o causas ordenadas con base en la importancia que tengan en un determinado problema, facilitando así la toma de decisiones.

Autores como Schroeder, (1992), 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 Dickie (1951) estos artículos pueden ser clasificados en tres clases A, B, C; de aquí la denominación ABC a esta forma de clasificación del inventario. En la Figura 3 se muestra el patrón de los artículos en inventario.

Clase A: agrupa del 10 al 20 por ciento del total de los artículos y representa del 60 al 80 por ciento 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 por ciento del total de los artículos y representa del 20 al 30por ciento 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 por ciento del total de los artículos y representa del 5 al 15 por ciento del efecto económico total. Estos artículos serán clasificados como C y son los de menor importancia para la empresa.

A través de este diagrama se busca identificar los “focos vitales”, concepto introducido por W ilfredo Paretto, que se refieren aquellos pocos factores que representan la parte más grande de un total. A partir de esto se formuló la regla 80 -20: el 80 por ciento de un valor, costo, etc., se debe al 20 por ciento de sus elementos

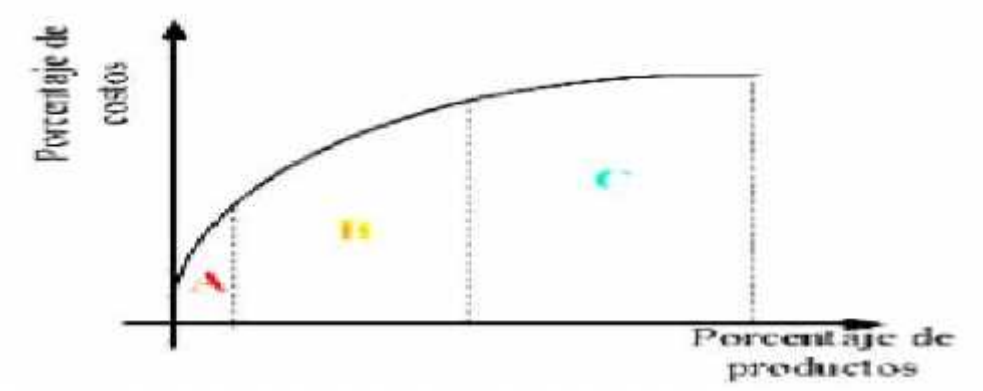


Figura 3. Patrón de distribución de artículos en inventario,
Fuente: Gómez Acosta y Acevedo Suárez [2001]

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. Se utiliza cuando se quiere realizar mejoras y para hacer posteriormente comparaciones antes-después de las acciones emprendidas.

En esencia, con esta técnica, los inventarios pueden ser clasificados por orden de importancia en tres categorías fundamentales (A, B, C). La propuesta de clasificación consiste en ordenar todos los inventarios por el valor total seleccionado para el análisis. Por ejemplo, por el valor total del consumo anual en forma descendente (el de mayor valor es el primero y así sucesivamente hasta el de menor valor). Para cada inventario se determina el valor acumulado (su valor más el acumulado del inmediato anterior. Por aquel valor acumulado que se aproxime al 80 por ciento del valor total se traza una línea. Otra línea se traza por el 95por ciento del valor acumulado. Así quedan divididos los inventarios en tres categorías: A, B, C. La categoría A es la de mayor importancia y requiere de un tratamiento pormenorizado ya que cualquier racionalización en este grupo repercute significativamente en el comportamiento general (Gómez Acosta y Acevedo Suárez 2001).

Propuesta para elaborar la curva ABC:

1. Tabular en orden descendente los materiales, atendiendo a su costo
2. Determinar los porcentajes acumulados de artículos y del costo
3. Elaboración de la curva y delimitación de las zonas ABC, considerando que:

Grupo A: hasta donde comienza a doblar la curva

Grupo B: hasta el final del doblez

Grupo C: materiales restantes

La clasificación ABC también puede ser representada en un gráfico de Paretto según se puede observar en la Figura 4.

Existe 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 por ciento de participación en el efecto económico total y para los artículos de las B y C hasta un 15 por ciento y 5 por ciento respectivamente.

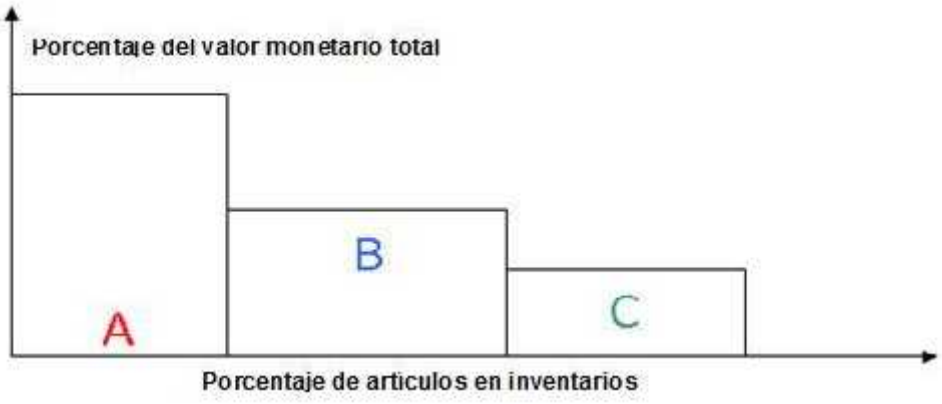


Figura 4. Representación gráfica del análisis ABC.

Fuente: Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2001).

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 varia 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 significativos.

1.3.3. Gestión de inventario en Cuba

En Cuba la gestión del inventario es una medida utilizados por cada empresa. Si existe una mala gestión de inventario, se pueden dar lugar a importantes pérdidas financieras. Hay una serie de innovadoras soluciones de gestión de inventario de negocios que se puede utilizar para mantener su inventario bajo control.

El inventario en la actualidad es una parte primordial de muchas empresas. Esencialmente, el inventario es el almacenamiento de los productos que se venderán a los consumidores, con el fin de obtener una utilidad, además, en algunos casos, el inventario también incluye lo que la empresa utiliza para mantener el negocio en marcha y funcionando.

El inventario debe gestionarse, porque independientemente de la forma de inventario que tenga una empresa, la gestión inadecuada de este puede dar lugar a excesos en el pedido de materiales, y la pérdida del mismo. La mala gestión de inventario en un almacén o en una empresa puede incluso resultar en el robo: elementos de almacenamiento pueden ser sustraídos sin el conocimiento de la empresa, si el inventario no está bien rastreado. También, exceso de productos no perecederos no es lo mejor: la presencia excesiva de acciones puede dar lugar a los pocos espacios de almacenamiento y la necesidad de almacenamiento adicional innecesaria para las acciones. Puesto que, en la mayoría de los casos el espacio de almacenamiento es un activo valioso, el uso de espacio de almacenamiento debe ser utilizado de manera eficiente (Acevedo Suárez. 2010).

La baja de las existencias de inventario puede dar lugar a consumidores descontentos o pobre tiempo de producción. Imagine una empresa que no dispone de todos los productos que necesita para complementar los pedidos en el momento oportuno. Además, imaginar una empresa que tiene que detener la producción para esperar que los productos que faltan lleguen a su almacén, no puede realizar mucho trabajo y quienes ordenaron el producto pueden estar completamente insatisfechos con la

empresa del servicio. Ahora imagina una empresa que anuncia determinados productos a la venta y no tiene suficiente de las existencias para satisfacer la demanda de los clientes, una vez más, los clientes insatisfechos y descontentos son el resultado.

Curiosamente, la buena gestión de inventario y de almacén puede poner fin a estas cuestiones y asegurarse de que una empresa funciona sin problemas Cuando una empresa toma las ventajas de las soluciones de una gestión de inventario ellos verán inmediatamente, los beneficios de estas soluciones, ya que tienen un firme control de su inventario, conocen su valor comercial, el valor de sus mercancías, los productos que necesitan en el futuro y precisamente la cantidad de producto que se necesita, además de los beneficios anteriormente mencionados, hay otros que los empresarios puedan obtener de la aplicación de adecuadas medidas de gestión de inventario.

En primer lugar, todos los administradores de negocios deben estar preparados para los imprevistos que pueden dar lugar a enormes pérdidas. Por ejemplo, si una empresa sufre daños como consecuencia de un incendio o como consecuencia de actos de vandalismo, la misma va a querer hacer una reclamación al seguro, sí ella no está plenamente consciente de lo que tienen en su inventario no estará en condiciones de presentar una reclamación precisa, teniendo buen inventario actualizado, pueden hacer la reordenación de los productos simples, este es mucho más eficiente cuando pueden determinar en un breve o en un rápido inventario lo mucho que tienen. Restando el número de artículos vendidos o utilizados desde el inventario inicial, la empresa puede calcular la cantidad de productos que deben ser ordenados.

Como se mencionó anteriormente, otro beneficio derivado de la buena medición de los inventarios se puede identificar en el hecho de que, al satisfacer mejor la demanda del consumidor, tiene una ventaja que a largo plazo cuando una empresa proporciona a un cliente con los servicios o productos que necesitan con eficacia y de respuesta inmediata, la misma gana lealtad de los consumidores. Por otra parte, la lealtad a esta, puede pasar de boca en boca y convertir el éxito en publicidad. Las entidades

ganan nuevos clientes y consumidores debido al excelente servicio que prestan y como punto final, más clientes significan un aumento directo en la línea de resultados.

Para concluir, otro de los factores que cada entidad debe tener en cuenta es el costo de asegurar el inventario, porque para ahorrar dinero, el buen inventario y gestión del almacén son una necesidad, más consejos para el manejo del inventario es que al pedir un balance, es importante que la empresa no haga el sustituto de calidad por cantidad, en otras palabras, el inventario barato no es necesariamente buen inventario y la compra de productos menos caros para aumentar su inventario podría dar como resultado la pérdida de beneficios, no importa qué medidas de control de inventario se pone en su lugar, siempre es imprescindible que la calidad de los productos siga siendo la primera y principal preocupación de la empresa.

1.4. Diagnóstico de la gestión de inventario en la Empresa ATM Guantánamo

Esta empresa, tiene como objeto social el aseguramiento material de los programas priorizados de gobierno, así como otras actividades secundarias como alquiler del transporte, alquiler del círculo social, trabajos de mantenimiento y reparaciones constructivas, por lo que su actividad fundamental se clasifica como comercial.

La entidad cuenta con la planeación estratégica, definiendo como Misión: asegurar los recursos que garanticen el cumplimiento de los programas comprometidos.

Visión

Somos una empresa que cumple sus compromisos, asegurando los recursos necesarios a los clientes con eficiencia y eficacia.

Objetivos de trabajo.

1. Cumplir con la asignación de recursos del programa de la vivienda y los demás programas constructivos del CAP. L-1, 5,6, 88, 270, 250.
2. Lograr la disminución de los altos niveles de inventarios 3.5 veces. L-1, 5, 6, 88, 270, 250.
3. Mejorar la eficiencia económica, logrando mantener un adecuado control contable y la certificación de la contabilidad, así como el cumplimiento del presupuesto y las utilidades. L -1, 5, 6, 7, 21, 22, 27, 38 ,51.

4. Fiscalizar el cumplimiento de la implementación del sistema de control interno en la empresa. L-1, 6, 270.

Al realizar la evaluación de los objetivos estratégicos de la entidad se observa que esta cumple con los indicadores económicos fundamentales, alcanzando un sobre cumplimento de las ventas y las utilidades a un 102 y 101 por ciento, respectivamente. No obstante, algunas mercancías contratadas en el occidente del país no se han podido comprar por la situación pandémica, sin embargo, se han ido paleando estos déficits con algunas reservas creadas por la empresa, así como se han gestionado con otros proveedores de otras provincias.

Para realizar esa labor cuenta con 98 trabajadores, desglosados en dos municipios en Guantánamo y Baracoa de ellos 17 trabajan en los almacenes.

- Almacén 1 de Ferreterías.
- Almacén 2 de Cemento.
- Almacén 3 Materiales varios para la Construcción.
- Almacén de Alimentos
- Almacén de Baracoa

Constituye el objetivo de este epígrafe realizar el diagnóstico para evaluar la situación actual de la Empresa de ATM Guantánamo, donde se desarrolla la primera etapa del perfeccionamiento utilizando la Matriz DAFO.

El diagnóstico se realizará para evaluar la situación actual, analizarán los elementos externos e internos que definen el comportamiento de la organización. Para ello se forma el Grupo de Expertos, el cual juega un papel importante tanto en el proceso de diagnosis como en las etapas posteriores y se emplea la tormenta de Ideas para definir los elementos externos e internos que definen el comportamiento de la organización.

Se realizó una propuesta de que todos los miembros del consejo de dirección integren el grupo de expertos, al determinarse su alta competencia en cuanto a la actividad objeto de análisis. Se concluyó que la totalidad de los candidatos propuestos fueron seleccionados. La integración definitiva del grupo de expertos es la siguiente: el Director General, el director de Recursos Humanos, el director de Contabilidad y

Finanzas, el director de Comercialización y Negocios, el director Técnico Productivo, el Jefe de Área de Aseguramiento, el jefe de Área de Mantenimiento Constructivo y el Jefe de Área de Servicios Tecnológicos.

Del conocimiento de las regulaciones, la observación directa y la entrevista con personal del área que ocupa el objeto de estudio, se llega a definir las deficiencias del almacén, que fueron detectadas durante el estudio:

1. La estructura organizativa de la entidad da respuesta al aseguramiento de la actividad logística, sin embargo, las funciones no están asignadas correctamente a partir de que la actividad logística se concentra totalmente en la subdirección Comercial sin contrapartida operativa respecto a los recursos.
2. Los expedientes logísticos de los almacenes están incompletos, observando dificultades en la descripción de la ubicación de los productos, en el Registro de Entradas al Almacén, Registro de atención a plagas, en los almacenes de Ferretería y el de Baracoa no tienen identificado el total de los Estantes y las casillas no están identificadas, insuficiencia en todos los almacenes respecto a las Marcas y señalizaciones.
3. Existen filtraciones en la cubierta de los Almacenes Ferretería, Cemento y deterioro de los pisos en todos los almacenes.
4. La ventilación del local en el almacén de Ferretería es inadecuada, haciendo la jornada muy agotadora.
5. Inexistencia de métodos para el control de la calidad.
6. Plantilla incompleta, falta un dependiente de almacén de Ferretería.

Área de Despacho:

1. Deficiente número de *freezers* para la conservación de los alimentos fríos.
2. Deficiente ventilación el almacén de alimentos y en el de Baracoa.
3. Carencia de espacio para recibir los pedidos.
4. La iluminación es insuficiente en el almacén de Baracoa.

Oficina**:**

1. Poca calidad e insuficiente el recurso informático con que cuentan las áreas de almacenaje.

2. Climatización insuficiente

Principales Clientes

- Empresa de Conservación y Servicio a la Vivienda,
- Empresa Materiales de la Construcción,
- Direcciones Provincial y Municipales de Salud Pública,
- Empresas Provincial y Municipales de Educación,
- UP Servicios Comunales, EPCOMA,
- Gobierno Provincial y Municipal,
- Empresas de Comercio Provinciales y Municipales.

Proveedores fundamentales:

- DIVEP, con materiales eléctricos, piezas y accesorios de carro.
- CUPET con gas licuado.
- Gases Industriales con oxígeno, acetileno y nitrógeno.
- Industria Materiales de la Construcción con los que se aseguran, bloques, ladrillos, tejas, rasillas, arena, cemento cola, cemento blanco, baldosas, gravillas, polvo de piedra.
- COPEXTEL con todo tipo de medios de informáticas y ferretería, materiales eléctricos.
- Empresa Mayorista de alimentos.
- Empresa Cárnica con carne en general.
- Unión del Cemento con cemento p-350 y 250.
- ACINOX Las Tunas con Barras de acero de diferentes dimensiones y angulares,
- CIMEX, Cerámica Blanca Holguín con muebles sanitarios, Losas, entre otros.

La Empresa de ATM Guantánamo posee tres almacenes centrales que son los órganos técnicamente preparado para almacenar, distribuir, y controlar las

mercancías. También estas áreas son las encargadas de la información técnica, del control de la calidad del ciclo de almacenamiento logístico de los inventarios. Actividades que están vinculadas a la Subdirección Comercial, subordinada a la Dirección General de la Empresa de ATM Guantánamo. Dicha área planifica y comercializa las mercancías, así como distribuye productos hacia las diferentes áreas de prestación de los servicios, además de atender las solicitudes de ventas a terceros clientes.

Entre los deberes del área se tienen los siguientes:

- Establecer un sistema de distribución de productos seguro y eficaz para satisfacer las demandas de los clientes y abastecer las unidades de prestación de los servicios.
- Establecer el control administrativo y logístico sobre el *stock* de productos.
- Mantener y actualizar la lista de productos.
- Controlar según la legislación vigente, los perecederos, productos químicos y sustancias nocivas.
- Controlar los productos químicos adquiridos para el uso de los servicios
- Mantener la calidad de los productos desde el momento de su entrega, almacenaje y distribución, observando el plazo de vencimiento y la conservación de dichos productos.
- Participar en el Comité de Compras.
- Participar en el Comité Calidad.

La información fluye de manera organizada y responsable desde su entrada hasta su salida, debido a que, de ella depende completamente la calidad de la gestión y la fluidez de los procesos que le continúan, dando cumplimiento a los requerimientos establecidos en las normas de calidad.

Hoy día la empresa de ATM Guantánamo cuenta con un sistema informatizado que permite tener en soporte digital todos los recursos (productos) que almacena, controla y dispensa a sus clientes, dichos *software* (SAMEROT) muestran las consultas por separadas. El SAMEROT ofrece los datos de consumo por productos, las fechas de vencimientos, las entradas y salidas. La deficiencia principal del

sistema está dada por no contar con el personal calificado para mantener actualizada la base datos, lo cual permitiría mostrar una base de datos relacionada con toda la información disponible en su interior y que facilite los datos necesarios para el cálculo de los indicadores que evalúan la gestión.

La metodología actual para el cálculo de los máximos y mínimos niveles de inventario es una adaptación del sistema min- máx., en el mismo se calcula la cantidad máxima de un producto a disponer en la empresa de ATM Guantánamo, lo que constituye también el volumen máximo a pedir de un producto específico en el caso de que su existencia sea cero.

El nivel mínimo de un producto indica cuándo se debe realizar la solicitud de un producto al suministrador, previendo que no caiga en falta durante el proceso de suministro. Cuando el período de abastecimiento es de 7 a 10 días, el valor mínimo es el 60 por ciento del nivel máximo y si el período de suministro es de 15 a 30 días, entonces el nivel mínimo es del 80 por ciento del valor máximo.

Si el nivel máximo obtenido es menor de 20 y es impar, se consigna en números pares (8, 10,12), y en el caso que resulte mayor de 20 será un valor cerrado aproximado al cero mayor o menor (20, 40, 60).

Este sistema de gestión de inventario presenta como deficiencias las siguientes:

1. El método se emplea para gestionar todos los tipos de mercancías que gestiona la Empresa de ATM Guantánamo.
2. No considera los períodos de abastecimiento de 11 a 14 días y los superiores a 30 días.

Considerando la cantidad de ocasiones en que se han producido rupturas de stock en la Empresa de ATM Guantánamo como consecuencia de las deficiencias enumeradas anteriormente, el equipo de expertos ha decidido proponer un nuevo método de gestión de inventarios que considere la clasificación de los productos.

El autor del presente trabajo considera que el método que se emplea actualmente no es conveniente, pues durante la ejecución de determinadas obras se manifestaron atrasos por suministros de alrededor de 18 días aproximadamente,

fundamentalmente por: arena, gravilla artículos de terminación, que en algunos momentos no había existencias para garantizar los niveles de demanda de los clientes; en el caso de la construcción y reparaciones previstos en el Plan de la Viviendas de la Provincia, así como viviendas en fase de terminación que se han detenido , por déficit de conexiones y de tubería - tecnología termo fusión, pues no estaba previsto para esta nueva tecnología el cálculo de los mínimos y máximos imprescindibles para mantener un adecuado *stock*.

Durante la ejecución de la obra Reparación Capital del Hospital General Docente Agosthino Neto - (33 mmt) se manifestaron atrasos por suministros, en alrededor de 27 días aproximadamente, el sistema de falso techo de escayola, perfiles de borde y expansiones rapic-tac.

En la actualidad, existe un problema notablemente marcado sobre los inventarios de recursos para dar respuesta a las entidades subordinadas al gobierno, y es que, no existe un modelo único para la realización de los mismos. Es por ello, que lo más común, sea encontrar modelos adaptados a las condiciones de la entidad, debido a la inexistencia de un modelo creado de acuerdo a las condiciones de las empresas, en inventarios realizados con anterioridad, se estableció el sistema de inventario Máximo y Mínimos además de un ciclo de rotación de los inventarios únicos.

El autor de esta investigación considera que a nivel de empresa no se cuenta con una metodología que rija las existencias de los stocks mínimos de productos en los almacenes, lo que trae consigo que los clientes incumplan con los niveles de producciones y servicios programadas; ya que no siempre se les da respuesta a las solicitudes de los clientes, provocando atrasos en los cronogramas de ejecución de los servicios.

La falta de uniformidad de criterios en esta herramienta de trabajo y la inexistencia de modelos adaptados a las condiciones, justifican el interés despertado por esta temática con relación a los inventarios de recursos.

La Empresa ATM Guantánamo, tiene orientado cumplir con un ciclo de rotación de los inventarios establecido por el gobierno, el cual no logra cumplir.

Han existido elevados niveles de productos ociosos y de lento movimiento. Todo lo anterior trae consigo insatisfacción ya que estos constituyen medios inmovilizados.

Conclusiones parciales

1. La gestión efectiva de los inventarios resulta de vital importancia para las empresas hoy en día, dado su influencia en el desempeño económico y el cumplimiento de los Objetivos estratégicos del trabajo de la entidad, al garantizar que se soliciten las cantidades precisas en el momento oportuno en correspondencia con las características propias de cada producto.
2. La clasificación de los productos a través del método ABC de Paretto no permite considerar todos los criterios que caracterizan el entorno en que se desenvuelven dichos productos, por lo que se hace necesario una herramienta que considere estos criterios.
3. La situación actual de la Empresa ATM Guantánamo, demuestran la necesidad de definir el método de gestión de inventarios adecuado para cada grupo de artículos, en función de su clasificación (nivel de importancia) ya que en la actualidad existen deficiencias que pudieran ser resueltas si se acomete esta tarea.

CAPÍTULO II. PERFECCIONAMIENTO DE LOS MÉTODOS DE INVENTARIO Y LA CLASIFICACIÓN DE LAS MERCANCÍAS

En la actualidad la Empresa ATM Guantánamo se encuentran enfrascadas en desarrollar nuevas alternativas de gestión con vistas a brindar un mejor nivel de ofertas a los clientes y con ello lograr un estatus superior en la lucha por la excelencia en la actividad comercial.

Al considerar lo analizado en el marco teórico-referencial de la investigación y las conclusiones expuestas, queda evidenciada la necesidad de aportar soluciones al problema científico que la originó. En tal sentido se propone perfeccionar la clasificación de las mercancías y los métodos de inventarios de la Empresa ATM Guantánamo.

2.1. Diseño del perfeccionamiento para la clasificación y propuesta de métodos de inventarios para las mercancías en la Empresa ATM Guantánamo

El perfeccionamiento que se propone tiene como principal objetivo orientar y organizar el trabajo de aquellas personas encargadas de llevar a cabo la gestión de los inventarios de las mercancías a partir de la clasificación de estos según el nivel de criticidad, evaluado por los expertos de la empresa.

La propuesta elaborada por el autor, a partir de los elementos teóricos tomados de la revisión bibliográfica, así como de los resultados prácticos obtenidos en la organización, contiene las actividades y operaciones necesarias para lograr una adecuada gestión de los inventarios.

En la Figura 5 se muestra el perfeccionamiento que se propone para la clasificación y propuesta de métodos de inventarios para las mercancías de la Empresa ATM Guantánamo.

A continuación, se describe de manera general la propuesta.

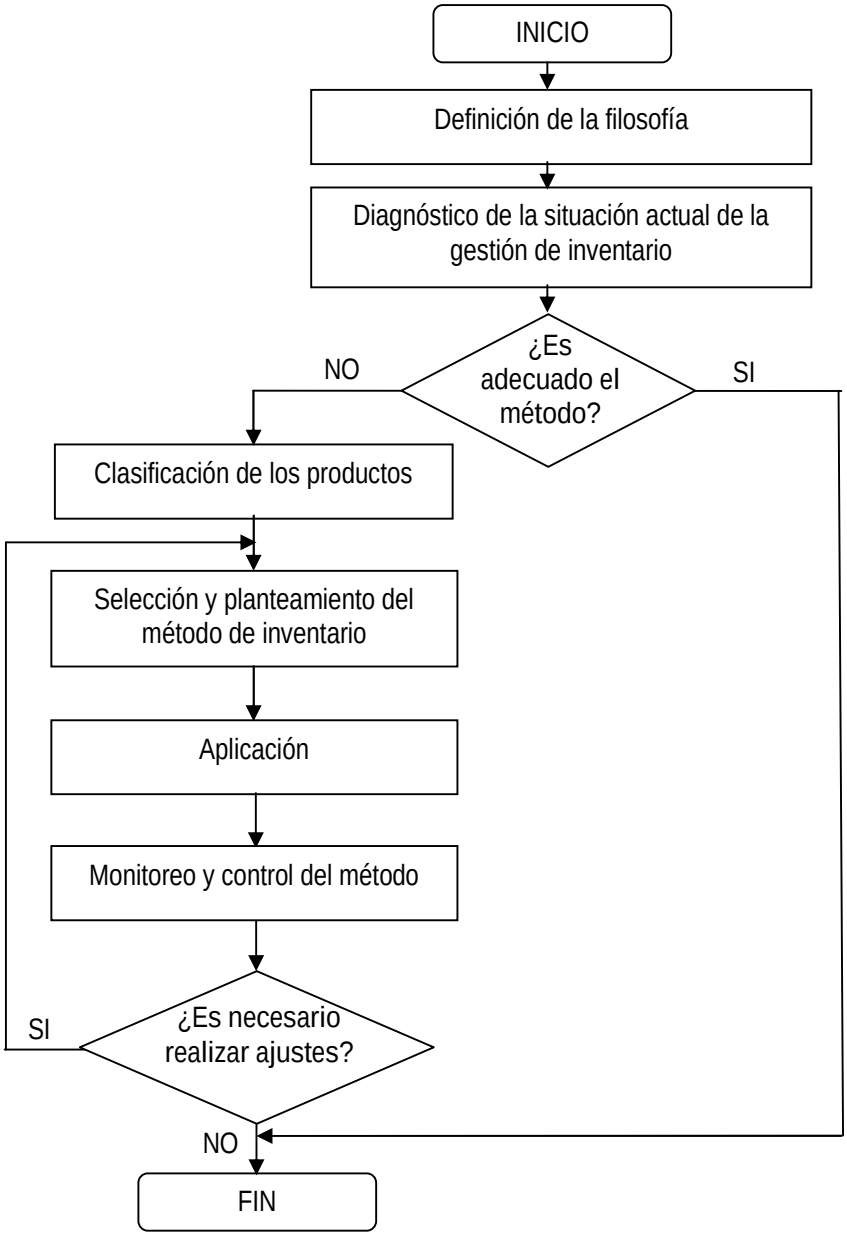


Figura 5. Perfeccionamiento para la clasificación y propuesta de métodos de inventarios para los productos de la Empresa ATM Guantánamo
Fuente. Elaboración propia.

El funcionamiento de la propuesta comienza con la definición de la filosofía, que constituye el punto de mira del sistema por ser la política que regirá permanentemente su desempeño en la gestión del inventario. Esta filosofía se basa en una serie de parámetros que permiten evaluar en qué medida se está trabajando; a su vez, éstos ejercen una gran influencia en la obtención de los objetivos que se trace la institución en cada período de tiempo, entre ellos se tienen: la rotación y la ruptura de *stock.*

Luego, en el diagnóstico se determina la situación actual con el fin de delimitar las características que presenta el sistema de gestión de inventario en ese momento, para posteriormente, en función de dicha situación, comprobar si el método que se utiliza permite hacer más eficiente el proceso de gestión.

De ser negativa la respuesta en la decisión es preciso determinar la clasificación de los productos según el análisis de las variables que comprende para seleccionar el método de cálculo a utilizar para gestionar el inventario de las clases definidas y comprobar si el método que se propone es adecuado o no. La aplicación debe estar unida a un seguimiento constante que retroalimente al sistema para tomar las medidas necesarias en caso de presentarse alguna perturbación.

Definición de la filosofía de la gestión de inventario en los productos

La primera etapa de la propuesta la constituye precisamente la definición de la filosofía del sistema, ya que ésta permite concebir un conjunto de doctrinas, retos y principios que están acorde con las condiciones que emanan del entorno, las estrategias y los objetivos que se plantea la organización. A partir de ello, se define la filosofía del sistema como sigue:

Lograr la adecuada gestión de inventarios a partir de la clasificación de los productos y el método que mejor se ajuste a la demanda de los clientes, con base en la organización en procesos, que satisfaga las necesidades de los mismos, garantizando el nivel de servicio al cliente.

Además, dicha filosofía debe estar basada en una serie de objetivos bien definidos que fluyan a través de toda la empresa y se traduzcan a términos mensurables

que faciliten el desarrollo del trabajo de la entidad y poseer criterios de medidas idóneos para una toma de decisiones eficiente y efectiva. Estos objetivos son los siguientes:

- Garantizar un método de gestión de inventario que satisfaga la demanda ante cualquier situación.
- Lograr la adaptación rápida y efectiva ante los cambios bruscos del entorno.
- Disminuir el tiempo de entrega.
- Disminuir la incertidumbre en la toma de decisiones alrededor de la demanda futura.
- Propiciar un adecuado servicio al cliente.

Cuando se aplican estos objetivos es necesario reconocer que no todos pueden lograrse con el mismo grado de éxito. Sin embargo, hay que señalar que la definición de los objetivos no necesariamente es la misma para toda empresa de este tipo, puesto que depende de las condiciones presentes en cada escenario.

Es importante tener en consideración que los objetivos constituyen los estados deseados que se alcanzan cuando se trabaja según los principios de la filosofía; o sea, cada objetivo se corresponde en mayor o menor grado con los principios generales de acción que la sustentan y cumplen con lo establecido en las normas de calidad.

Estos principios pueden brindar una visión del estado en que la Empresa de ATM Guantánamo está o no trabajando con arreglo a la filosofía y a dichos estándares. Bajo esta concepción se plantea un conjunto de ellos a considerar en la filosofía de trabajo que, al igual que los objetivos, dependen de las condiciones propias de cada organización. Estos son los siguientes:

1. Flexibilidad: capacidad que debe tener la propuesta para adaptarse a los cambios del entorno, como a los que ocurran en el interior de la organización, sin que lleguen a provocar cambios significativos en la gestión de inventario.

2. Sincronización: permite que las operaciones en el inventario y las entregas al cliente se realicen en el momento preciso.

3. Fiabilidad: c a p a c i d a d de funcionar continuamente sin obstaculizar el proceso de toma de decisiones.

4. Racionalidad: capacidad de cumplir su objetivo y desarrollar sus funciones con los recursos necesarios y a un costo razonable.

5. Simplicidad y comprensión en el funcionamiento: la propuesta a la vez que cumpla los objetivos para los cuales fue diseñado, debe ser lo más sencillo, comprensible y práctico posible, facilitando su rápida asimilación por parte de las personas que se inician en su explotación.

6. Información periódica, actualizada y confiable: el perfeccionamiento debe dar la información requerida, en el momento y con la exactitud deseada, de manera que contribuya a tomar decisiones acertadas.

7. Posibilidades de informatización: los métodos, propuestos y en general, todo el tratamiento informacional del sistema, deben ser susceptibles de ser informatizados.

8. Mejora continua: presupone el hecho de que la propuesta no se considere nunca como un producto acabado, sino que siempre permita realizar los cambios que generan mejoras, partiendo de que no existe el sistema perfecto, y adaptable a cada particularidad que le impone el entorno continuamente.

Los principios antes señalados son de vital importancia, los cuales componen un sistema y como tal deben ser considerados El principio correspondiente a la mejora continua juega el papel de agente rector dentro de ellos.

En realidad, el problema de las existencias es tan antiguo como el consumo mismo. El almacenamiento excesivo con toda seguridad ocasionó dificultades al hombre primitivo; no obstante, este siempre trató de abarrotar su gruta. Claro está, por aquel entonces, él no podía saber que esa no era la mejor alternativa y es de señalar que aún en la actualidad muchas empresas aplican este tipo de solución, con todos los inconvenientes que esto acarrea.

La irracionalidad de estas alternativas se revela con más crudeza en un contexto globalizado contemporáneo, que impone respuestas viables al indetenible aumento del volumen de artículos y de su intercambio. Puede afirmarse que esta no es la mejor opción en estos momentos.

Para hacer justicia a nuestros contemporáneos, debe decirse, que aunque el problema en esencia es el mismo, las relaciones de producción extremadamente complejas que se establecen en la sociedad moderna hacen que su tratamiento y solución requieran el empleo de herramientas y métodos de trabajo, que no ya en los albores de la humanidad, sino tan solo unos cuantos años atrás, no hubieran podido ser siquiera imaginados, por solo señalar dos ejemplos: los volúmenes de mercancías y de artículos crecen vertiginosamente con el paso de los años (Zerquera Ramos, 1988)

Evidentemente, la llegada o la salida de artículos del almacén afectan, más o menos en forma directa, la producción, la comercialización o cualquier otra prestación de servicio que contemple la misión de cualquier empresa, así como la contabilidad, las finanzas, el control de los planes, las estadísticas, entre otros.

En esencia todo inventario es una inversión de capital. El capital de trabajo es inmovilizado en artículos y sometido a riesgo. El riesgo de que esos artículos se dañen, se conviertan en obsoletos y se confronte con el problema de tener artículos inadecuados. Esto implica que el mantener un inventario debe presentar ventajas tales, que superen el costo de mantener ese inventario y el posible beneficio, que se obtendría colocando ese dinero en otro negocio.

El inventario es necesario porque el nivel de consumo de un artículo no coincide con el volumen de la oferta en un plazo determinado.

A largo plazo se supone que el consumo sea más o menos igual a la oferta, si el inventario está adecuadamente calculado.

La gestión de inventarios, es por una parte un seguro contra la ruptura de existencias y por otra parte es un riesgo. Los especialistas en logística llaman al inventario: La Logística del Riesgo (Comas Pullés, 1997).

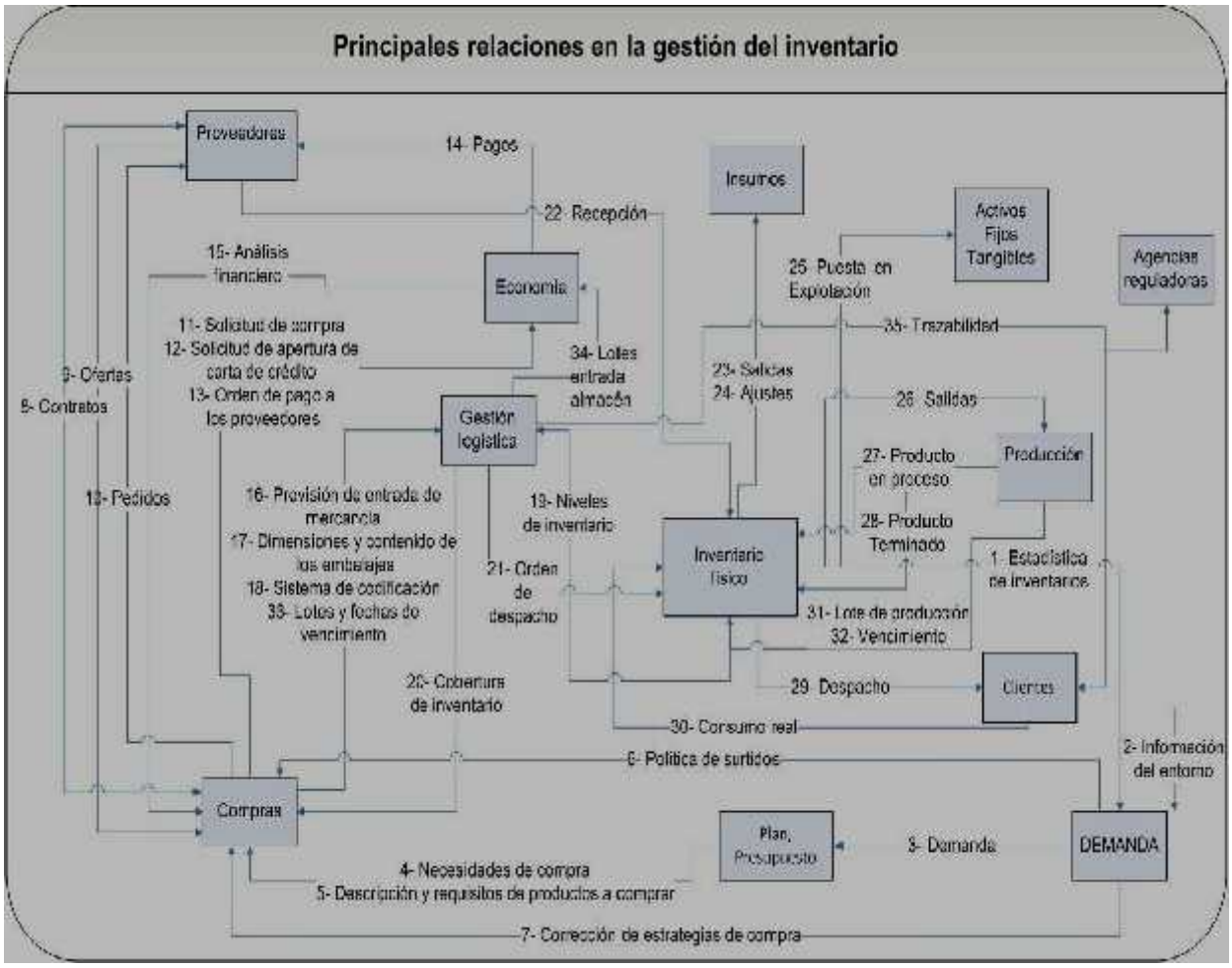


Figura 6. Principales relaciones en la gestión de los inventarios
Fuente: Acevedo 2017

Diagnóstico de la situación actual de la gestión del inventario en la Empresa ATM Guantánamo.

Este diagnóstico es de gran importancia, pues consiste en la realización de dos análisis paralelos (interno y externo), que van a permitir de forma conjunta una evaluación de la situación actual del sistema de gestión de inventario empleado, o sea, permite definir cuáles son las principales características y deficiencias de dicho sistema, lo que constituye el punto de partida del proceso formal, analítico y racional del método de cálculo del inventario que se utiliza.

El doble análisis está encaminado a explicar cuál es la situación actual de la gestión del inventario y su potencial de evaluación, lo cual brinda una valiosa información

acerca de lo que es, lo que hace y lo que puede hacerse con el uso de ese método de administración de inventario.

Esta etapa está constituida por varios pasos que, interrelacionados entre sí, van a permitir alcanzar el objetivo propuesto.

El análisis de los resultados de esta etapa permite poner mayor atención en las variables que más afectan el logro de los objetivos propuestos, llegándose al consenso de que las seleccionadas como fundamentales son perfectamente aplicables al caso de los productos, a partir del conocimiento de estas variables es que se proponen los niveles para ser consideradas en la clasificación de los productos.

1. Definición o selección del objeto de estudio

Para todo perfeccionamiento que se proponga se hace necesario probar su efectividad, es en este paso precisamente, donde se selecciona el producto de una clase que será objeto de análisis, o sea, aquel que se le definirá el método de gestión de inventario.

En esta selección se ordenarán los productos por su clasificación según criterio del grupo de expertos. Este ordenamiento se realiza con el objetivo de identificar el método de administración de inventario que más se ajusta a la clasificación del producto seleccionado.

2. Recopilación y análisis de la información

Una vez reconocido el objeto de estudio se procede a realizar la recopilación de la información necesaria para el análisis y luego se realiza el procesamiento de la misma. La recopilación de la información se lleva a cabo con dos fines fundamentales, primero, hacer el análisis de la situación actual como tal (descripción del método de gestión de inventario utilizado hasta el momento y análisis de los indicadores que definen el grado de aceptación de dicho método) y, en segundo, utilizarla en el estudio de posibles propuestas.

Para ello es explicada la técnica seleccionada (Matriz DAFO) en lo que respecta a su contenido y empleo.

Matriz DAFO:
Su objetivo esencial es establecer a través de un gráfico o tabla, la evaluación de los puntos fuertes y débiles de la empresa (fortalezas y debilidades) y al mismo tiempo evaluar las posibles amenazas y oportunidades externas que sugiere el entorno competitivo.

Factores internos de la organización:

1. Fortalezas: se identifican los principales factores propios de la organización que constituyen puntos fuertes en los cuales apoyarse para trabajar hacia el cumplimiento de la misión.

2. Debilidades: constituyen los principales factores de la organización que representan los aspectos débiles que es necesario superar para lograr mayores niveles de efectividad.

Factores externos del entorno:

1. Oportunidades: se trata de los factores que pueden manifestarse en el entorno sin que sea posible influir sobre su ocurrencia o no, pero que posibilitan aprovecharlos convenientemente si se actúa en esa dirección.

2. Amenazas: son factores del entorno sobre los cuales no se puede pretender actuar, pero que si ocurren pueden afectar el funcionamiento del sistema y dificultar o impedir el cumplimiento de la misión.

A continuación, se explica la estructura de la matriz para realizar el diagnóstico.
Pasos de la Matriz DAFO

1. Listar los factores internos en las columnas.

2. Listar los factores externos en las filas.

3. Se realiza una interrelación entre cada uno de los cuadrantes, respondiendo en cada caso a la pregunta correspondiente, esto es:

   - Fortalezas - Oportunidades: ¿puedo con mi fortaleza aprovechar mejor esta oportunidad?
   - Fortalezas - Amenazas: ¿puedo con mi fortaleza resistir la amenaza?

- Debilidades Oportunidades: ¿esta oportunidad me permite mejorar esta debilidad?
- Debilidades -Amenazas: ¿esta amenaza me hace más débil?

4. Si la respuesta es positiva se marca con una X. Cuando es mayor el número de X en un cuadrante se diagnostica:
   - Fortalezas -Oportunidades: estrategia ofensiva.
   - Fortalezas -Amenazas: estrategia defensiva.
   - Debilidades -Oportunidades: estrategia de mantenimiento.
   - Debilidades -Amenazas: estrategia de subsistencia.
5. Diagnóstico de la organización:

Tabla 1. Estructura de la Matriz DAFO

Factores internos	**Factores externos**	
	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	Estrategia Ofensiva	Estrategia de Mantenimiento
Debilidades	Estrategia Defensiva	Estrategia de Subsistencia

Fuente: elaboración propia

El diagnóstico se realiza para evaluar la situación actual, analizando los elementos externos e internos que definen el comportamiento de la organización. A partir del resultado del procesamiento de la información se debe decidir si es adecuado continuar aplicando el método de gestión de inventario empleado hasta el momento o si se deben proponer otros para alcanzar el nivel deseado de servicio al cliente.

Clasificación de los productos

La clasificación de los productos es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades en los productos, creando una estructura que facilita la formación de las clases, orientando los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario realizar las mejoras, basado en la realidad actual (Huerta Mendoza, 2001; Alfonso Llanes *et. al.*, 2006; Alfonso Llanes *et. al.,* 2007). La clasificación de los productos como críticos supondrá la exigencia de establecer alguna estrategia eficiente de gestión de inventario que permita evitar la ruptura del stock, así como, la garantía de un adecuado nivel de servicio al cliente.

Al ser evaluadas algunas de las variantes de clasificación expuestas en la literatura especializada sobre el tema (De la Paz Martínez, 1996; González Danger y Hechavarría Pierre, 2002; García Garrido, 2003; Borroto Pentón, 2005; Huerta Mendoza, 2006) se decidió asumir la clasificación en tres clases, denominadas: Clase "A", Clase "B" y Clase "C"; alta, mediana y baja criticidad del producto, respectivamente.

Para alcanzar la clasificación de cada producto en las categorías enunciadas anteriormente, teniendo en cuenta que en las bibliografías consultadas por el autor en el capítulo anterior referente a los métodos existentes para gestionar los inventarios en los productos, no hay evidencias de la definición del nivel de clasificación en estos productos, se propone un algoritmo que alcanza este objetivo en dependencia de la significación de cada una de las variables contenidas en el mismo (figura 7), las cuales van a caracterizar el entorno operacional en que se desempeña la Empresa de ATM Guantánamo.

Figura 7: Algoritmo para la clasificación de las mercancías en almacén,
Fuente: Elaboración propia.

La selección de las variables de decisión se ha realizado a través de un trabajo en equipo del grupo de expertos encargado de la realización del proceso, quedando finalmente definidas las siguientes: la importancia de la mercancía, la demanda, el tiempo de suministro, la frecuencia y el costo del inventario (anexo 1).

La elección de los expertos se realiza a través del algoritmo de Dalkey y Helmer (1963), citado por Michalus (2011) y Zuleta (2018); los nombrados autores lo definen como el método de pronóstico, a partir de la aceptación de la intuición como una comprensión sinóptica de la realidad, basado en la experiencia y conocimiento de un grupo de personas consideradas versadas en la materia a tratar.

Por experto se entiende, tanto al individuo en sí como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión, y hacer recomendaciones en los momentos fundamentales con un máximo de competencia. La selección de los expertos se efectúa mediante la combinación de dos métodos:

- De base objetiva que utiliza técnicas matemáticas para procesar la información disponible.
- De base subjetiva estructurada a partir del método definido con anterioridad. Los expertos deben garantizar la realización de interrogantes, obtener respuestas

cuantificables, cuya interdependencia pueda mostrarse de manera clara al ser procesadas estadísticamente.

Esa evaluación subjetiva de los expertos depende considerablemente de las particularidades individuales de estos como son, entre otras, la calificación científico-técnica, la experiencia profesional, la preparación, el conocimiento, la especialización en el tema objeto de investigación, y los gustos personales.

Un primer momento es la determinación del coeficiente de competencia (K):

$$K = \frac{K_c + K_a}{2}$$

Donde:

K_c: es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, el cual es calculado sobre la base de la valoración del experto en una escala de 1 a 10 y multiplicado por 0.1 o por 1, de modo que el valor 0.1 indica absoluto desconocimiento de la problemática que se evalúa. El valor 1 indica pleno juicio de la referida problemática. Por ejemplo: marque con una cruz (x), en una escala creciente de 1 a 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento e información que tiene sobre el tema objeto de investigación.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

K_a: constituye el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto determinado como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de la tabla 2.

Entre las fuentes que les han posibilitado enriquecer su conocimiento sobre el tema, se someten a consideración algunas de ellas para que la evalúe en las categorías de: Alto (A), Medio (M) y Bajo (B) que se muestran en la tabla 1, colocando una X según corresponda: (anexo 2)

Tabla 2.- Patrón de evaluación del experto de las fuentes de argumentación.

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre la temática.	0.3	0.2	0.1
Su experiencia en la aplicación práctica.	0.5	0.4	0.2
Estudio de trabajos de autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
Estudio de trabajos de autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero.	0.05	0.05	0.05
Su intuición.	0.05	0.05	0.05

Fuente: elaboración propia

Utilizando los valores que aparecen en la tabla 2 se determina el valor de K_a para cada aspecto; inmediatamente se evalúa el valor de K teniendo en cuenta la escala siguiente:

- Si $0.8 < K$ entonces el experto tiene competencia alta.
- Si $0.5 \leq K \leq 0.8$ entonces el experto tiene competencia alta media.
- Si $0.5 \leq K$ entonces el experto tiene competencia baja.

Como se puede apreciar en la siguiente gráfica, el error de evaluación disminuye con el aumento del número de expertos. Según plantea Dalkay, G. (1969), citado por Duverger, (2017. p. 7), el número óptimo a seleccionar debe de estar entre 15 y 30, ni más ni menos.

- Con 10 expertos seleccionados el error de la decisión que se tome como resultado de la evaluación de la investigación es del 10%
- Con 15 expertos seleccionados el error de la decisión que se tome como resultado de la evaluación de la investigación es del 5%
- Con 20 expertos seleccionados el error de la decisión que se tome como resultado de la evaluación de la investigación es del 2,5%
- Con 30 expertos seleccionados el error de la decisión que se tome como resultado de la evaluación de la investigación es del 1%.

Los expertos seleccionados serán los encargados de definir las variables de decisión, entre las que se encuentran las siguientes.

- Necesidad de la mercancía: necesidad de la mercancía para asegurar producciones y servicios de los principales clientes.
- Frecuencia de suministro: tiempo de uso del producto en la prestación del servicio.
- Tiempo de suministro: tiempo empleado en el suministro de las mercancías, plazo de entrega en almacén.
- Demanda: referida al consumo (cantidad) de productos, es decir, productos que se suministran a los clientes para los diferentes servicios.

La gradación (en niveles 1, 2 y 3) para cada una de las variables definidas es la siguiente:

Necesidad del producto:

- Nivel 1: necesidad primaria del producto en la realización de los servicios y no tiene sustituto.
- Nivel 2: necesidad primaria del producto y es sustituible por otro de similar uso.
- Nivel 3: necesidad del producto, pero es sustituible por otros que sean efectivo en el uso.

Frecuencia:

- Nivel 1: el producto se usa por períodos prolongados (más de 10 días).
- Nivel 2: el producto se usa por períodos medianamente prolongados (entre 7 y 10 días).
- Nivel 3: el producto se usa por períodos pequeños (menor de 7 días).

Tiempo de suministro**:**

- Nivel 1: el tiempo de entrega del producto es elevado (mayor a 15 días).
- Nivel 2: el tiempo de entrega del producto es moderado (entre 7 y 14 días).

- Nivel 3: el tiempo de entrega del producto es pequeño (menos de 7días).

Demanda:

- Nivel 1: altos niveles de consumo (la demanda comprende el 20por ciento, regla del 80:20, Pareto)
- Nivel 2: nivel de consumo medio (demanda comprende el 30por ciento)
- Nivel 3: nivel de consumo bajo (demanda comprende el 50por ciento restante)

Costo:

- Nivel 1: altos costos de inventario (Ci>$1 000)
- Nivel 2: medio costo de inventario ($500 000 MT<Ci<$750 000 MT)
- Nivel 3: bajo costo de inventario (Ci<$500 000 MT)

Para la evaluación de cada variable es de vital importancia que la Empresa disponga de un sistema estadístico de los productos, lo cual permitirá realizar cálculos de mejor estimación. Sin embargo, desde el punto de vista práctico, dado que pocas veces se dispone de datos históricos confiables, esta clasificación permite trabajar por niveles en las variables, es decir, establecer cuál sería la condición más favorable de cada uno de los criterios a evaluar.

En resumen, cada una de las variables tiene tres valores posibles que se corresponden con las características de los productos, lo que origina obtener la definición final del tipo de clase para el producto evaluado.

Selección y planteamiento del método de gestión de inventario

Los inventarios se pueden clasificar desde diferentes criterios o puntos de vistas, lo cual permite determinar las características de los productos en el inventario y atendiendo al comportamiento de la demanda, la importancia para el proceso, el tiempo o plazo de entrega, se define el método o modelo de gestión de inventario emplear.

En este paso del perfeccionamiento constituye un elemento muy importante para la selección del método de gestión de inventario, los resultados que se obtienen del algoritmo de clasificación de la criticidad en los productos.

Como en la Empresa de ATM Guantánamo, se conoce que la demanda para estas mercancías es incierta y el tiempo de suministro es variable, se precisa disponer del método adecuado para gestionar el inventario por la importancia que tiene en el aseguramiento de los Programas priorizados por el gobierno. Una ruptura en el inventario de productos trae graves consecuencias ya que afecta de forma directa a los clientes del sistema.

Para esto, se deben determinar los parámetros que facilitan la evaluación cuantitativa del modelo de gestión de inventario a emplear, a la hora de ejecutar cualquiera de los sistemas de inventarios seleccionados.

A través de la evaluación de estos parámetros es posible realizar el análisis del modelo propuesto para la clase objeto de estudio. Dicho método no sólo permite el conocimiento del *stock* de los productos y su comportamiento durante el consumo, fusionado al registro de datos anteriores, sino, que facilita la toma de decisiones para la prevención ante situaciones no deseadas en el sistema, proporcionando la adopción de medidas necesarias para elevar la calidad de los servicios de la empresa de ATM Guantánamo en un escenario futuro.

El proceso se puede simplificar mediante el uso de un *software* que integre el cálculo de los parámetros de los modelos que se proponen y que cuente con la base de datos necesaria para realizar las consultas de información que se solicite y el análisis de datos históricos.

Monitoreo y control

Esta clasificación por criticidad juega un papel primordial en la obtención del modelo a proponer, debido a que la Empresa de ATM Guantánamo se desenvuelve en entornos turbulentos como la mayoría de las empresas actualmente, es evidente que la intuición y la imaginación pueden ser instrumentos preciosos de percepción de los

cambios venideros y complementarios de los enfoques cuantitativos que, por definición, no se apoyan más que en hechos observados.

El monitoreo y control del comportamiento del inventario como su nombre lo indica, comprende la supervisión y el control no sólo del modelo de gestión de inventario que se emplea, sin o también del comportamiento de la demanda para asegurar que el sistema de gestión seleccionado sea válido, de lo contrario, se debe cambiar al método que mejor se ajuste.

La Empresa de ATM Guantánamo debe utilizar un conjunto de indicadores de gestión para analizar la marcha de la actividad en los productos y de esta forma asegurarse de que se está llevando a cabo de manera adecuada el modelo seleccionado.

Los métodos de una organización deben ser controlados y evaluados contra las características del sistema “al estado del arte”; es por ello que la clave final para el éxito es el control durante su aplicación. Es necesario revisar periódicamente los resultados conseguidos con relación a los proyectados, vigilar los obstáculos para el éxito y restablecer los objetivos.

No hay una fórmula exacta para el éxito, pero hay varios aspectos críticos que se pueden considerar como importantes. Una clave para la aplicación con éxito es la fijación de los objetivos trazados en la filosofía, o sea, es necesario que las medidas de resultados se refieran a la implementación de la propuesta; deben ser planteados y evaluados unos objetivos específicos. Una segunda clave es el cambio organizativo. Se necesita asegurar una integración consistente. Los cambios organizativos de forma general consisten, originalmente, en cambiar actividades para conseguir los resultados esperados.

Una problemática implícita en cualquier paso del proceso de implementación y aplicación del sistema es la formación del personal. Es necesario que el personal de todos los niveles, que posteriormente hará uso del sistema en su trabajo, conozca cómo funciona, quién procesará las informaciones y con su propio accionar resultará afectado como consecuencia de la implementación del sistema.

En este paso se pone de manifiesto la mejora continua del proceso, ya que, al dar seguimiento al perfeccionamiento propuesto, siempre existirán nuevas metas a alcanzar en cada objetivo y por tanto nuevas mejoras que realizar, dependiendo del estado deseado que el mismo represente.

La propuesta de perfeccionamiento desarrollado en esta investigación constituye una solución al problema investigativo planteado y a la vez, un aporte metodológico, ya que permite mejorar el sistema de gestión de inventario, el cual constituye una de las principales limitantes presentes en la empresa seleccionada como objeto de estudio.

Se considera válida la clasificación de los productos para gestionar el inventario de forma más eficiente. Esta clasificación supone el establecimiento de determinados valores que caracterizan los niveles de las variables definidas e interrelacionadas en el algoritmo propuesto para este fin.

2.2 Aplicación de la propuesta de perfeccionamiento para la clasificación de las mercancías y métodos de gestión de los inventarios en la Empresa ATM Guantánamo

Con el objetivo de validar la hipótesis de la presente investigación se realiza la aplicación de la propuesta de perfeccionamiento al objeto de estudio práctico seleccionado.

Tomando en consideración el sistema de gestión de inventario en la Empresa ATM Guantánamo, se desarrolla la validación de los resultados de este trabajo, con la aplicación de la propuesta de perfeccionamiento, así como la realización del análisis de cada etapa, realizando un diagnóstico de las necesidades de la organización y conociendo las particularidades y características de su logística con las técnicas propuestas todo esto permite conocer las insuficiencias fundamentales asociadas al aprovisionamiento de la entidad y a su vez, las alternativas para el mejoramiento de los problemas detectados, para la acertada toma de decisiones.

Diagnóstico de la situación actual de la gestión del inventario en la Empresa ATM Guantánamo.

Análisis de los elementos principales de la gestión logística.

La empresa tiene organizada su sistema de aseguramiento logístico como proceso fundamental para el aseguramiento técnico material para lo cual realiza contratación, compra, almacenamiento y ventas de los principales recursos para el cumplimiento de su misión, así como otros servicios.

Principales recepciones de recursos

Materiales para la actividad comercial	**Proveedores**
Material de construcción	Industria de Materiales de la construcción, ACINOX Las Tunas, COPEXTEL Cerámica Blanca Holguín Cerámica Blanca Habana
Medios de protección individual	CIMEX
Ferretería	DIVEP Empresa Productos Universales
Partes y piezas de transporte	CUBAPARTE SASA
Servicios	**Proveedores**
Mantenimientos	ECIE EMCE

Mantenimiento y reparación al transporte	SASA
Transportación de materiales y equipos	Empresa Camiones del Oriente

Principales salidas de recursos

Mercancías	Clientes fundamentales
Materiales eléctricos	Educación
Materiales para la construcción	Salud
Materiales de ferretería	Gobierno Provincial
Medios de protección individual	Gobiernos municipales
Ropa y calzado	Empresa de Conservación y Servicio a la vivienda
Partes y piezas de transporte	GECON
	Servicios Comunales

Principales servicios

Servicios	Clientes
Mantenimientos y construcciones	Servicios a trabajadores y otras entidades subordinadas al Gobierno
Alquiler de transporte	
Alquiler de Circulo Social	
Alquiler de almacenes	

Existen no conformidades que atentan contra la eficacia y eficiencia del proceso logístico:

Debilidades:

1. Los Suministradores no siempre cumplen con el plazo de entrega de las solicitudes de recursos.
2. Dispersión en la ubicación de los almacenes.
3. Insuficientes condiciones de almacenamiento.
4. Poca disponibilidad de servicio de transporte.
5. Falta de preparación del personal en el tema logística.

Amenazas

1. La existencia de un parque automotor deficitario que limita la transportación en menores niveles de carga para los municipios.
2. Los altos costos de los fletes que demoran el traslado desde los almacenes centrales en la Habana u otras provincias hasta los almacenes centrales de la empresa.
3. Inestabilidad de la fuerza laboral.

Fortalezas

1. Experiencia del personal que trabaja desde las áreas relacionadas con la gestión de la logística de la empresa (departamento económico, aseguramiento, comercial).
2. Aplicación del sistema de pagos por resultados, lo que permite vincular el 100% de los trabajadores al resultado final.
3. Existencia de sistema automatizado del control de inventarios.
4. Elevada profesionalidad de los clientes internos.
5. Eficiente control interno.
6. Existencia de equipos especializados de almacenes.

Oportunidades

1. Actualización y modificación de legislaciones que rigen cada uno de los procesos para mejorar el funcionamiento empresarial.

2. Calidad en la prestación del servicio, uso racional de los recursos, disciplina, profesionalidad.

3. Búsqueda de soluciones, trabajo en equipo, ética, etc., como vía de dar respuesta a la implementación del nuevo modelo económico.

Análisis estratégico de la organización:

En la actualidad el entorno sufre cambios reiterados y continuos, que tienen muy diversos efectos en las organizaciones y sus estrategias administrativas. Hoy más que nunca, las empresas y sus directivos se ven sujetos a una presión cada vez mayor para prever y responder a una serie de fuerzas, tanto interna como externa en la consecución de forma integral, para el logro de los objetivos.

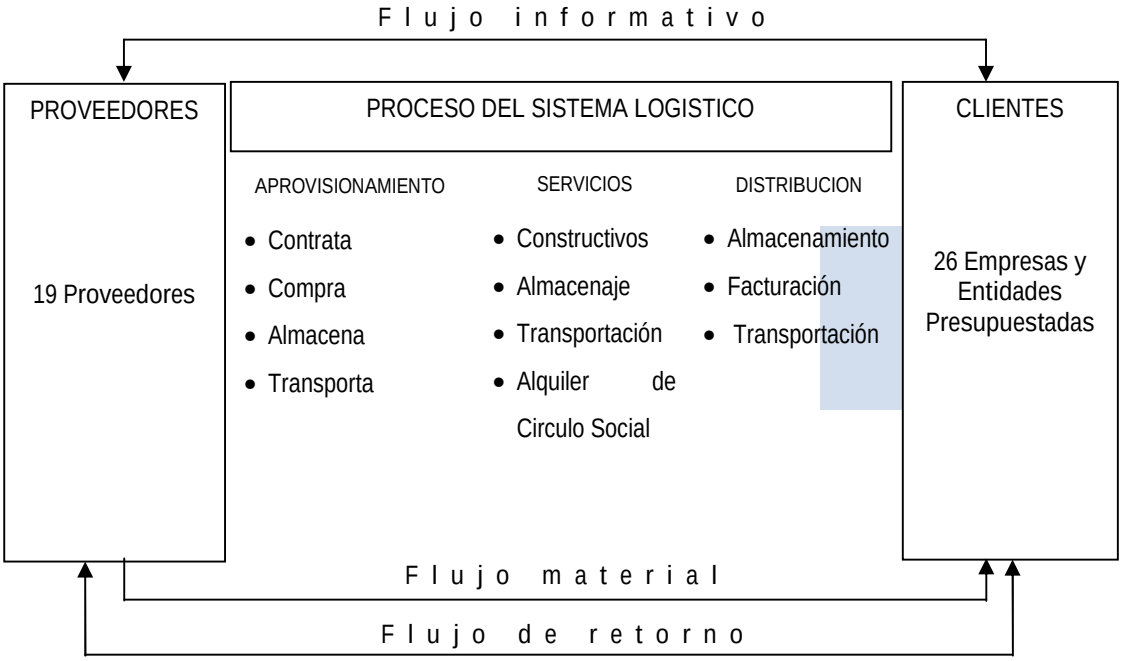


Figura 8. Identificación de los subsistemas del Sistema Logístico en la empresa.
Fuente**:** Elaboración propia

En tal sentido, se propone brindar los elementos que facilitan la obtención de decisiones, a través de la participación de los directivos, proporcionando la posibilidad de influir cada vez más en el conocimiento y desarrollo de habilidades, que permitan afrontar con éxito los nuevos y complejos problemas que puedan afectar en el cumplimiento del plan de ventas de mercancías que aseguren los programas sociales

que atienden los Gobiernos, a nivel provincial y en los municipios, de la empresa ATM Guantánamo para el 2020.

Se realizó un trabajo de mesa colectivo con la participación del 85 % de los miembros del consejo de dirección de la empresa y personal categorizado en estos temas, utilizándose técnicas, tales como:

- Lluvia de ideas.
- Reducción del listado mediante la utilización de preguntas filtros.
- Entrevistas.
- Técnica de la espina del pescado (denominada diagrama de Ishikawa).

Estas técnicas permitieron efectuar un análisis valorativo de los efectos y las causas de posibles problemas, que nos podrían poner en riesgo la eficiencia en la gestión logística de la empresa, lo que constituye la actividad fundamental

Definida la palabra Problema, o sea, ¿Cómo definimos un problema? ¿Qué es un problema?

Es toda situación con la que no se está conforme, que se desea y que se puede cambiar. Es la brecha que separa el estado actual con la condición deseada

Se listaron situaciones tales como:

1. La no tenencia de una planificación objetiva: ya que surge contingencia a realizar por necesidades del territorio y no están planificadas, por lo que existen muchos imprevistos que derivan nuevas acciones, debido a la influencia del entorno social hacia la empresa, esto provoca la gestión extra del financiamiento en tiempo para la ejecución de las tareas previstas e imprevistas.
2. Los clientes en los municipios no siempre tienen bien preparada las obras que van a ejecutar por lo que imposibilita una correcta planificación y ejecución en sus territorios.
3. El sistema de informática y comunicaciones del territorio no asegura contar con plataforma de incomunicaciones que sustente el desarrollo creciente de la empresa a partir de las exigencias del entorno.

4. Ubicación de personas en puestos claves y estratégicos: que no cuentan con las competencias necesarias para el desempeño de sus funciones.
5. Inadecuada técnica del parque automotor para la gestión de los procesos de la empresa: no se cuenta con la infraestructura necesaria para la atención al transporte, además del envejecimiento y diversidad del parque automotor, nos encontramos con una técnica obsoleta. No se tiene el personal capacitado en las nuevas tecnologías aplicables al desarrollo de la empresa.
6. Insuficiente técnica especializada para acceder a los lugares de difícil acceso para atender el sistema y las inversiones ya que más del 80% del territorio es zona montañosa, siendo estas clasificadas como de difícil acceso.
7. No contamos con el transporte necesario que nos permita la efectiva y oportuna gestión de los diferentes procesos a partir del coeficiente de disponibilidad técnica con que se cuenta en el territorio.
8. De igual manera no se cumple con el cronograma de aseguramiento y abastecimiento técnico material oportuno para el cumplimiento de los Programas sociales, es su totalidad.
9. No se cuenta con un sistema de acciones que permita el cumplimiento de los planes de inversiones originado fundamentalmente por los recursos financieros, las importaciones, materiales de la construcción y las transportaciones para el cumplimiento de los plazos establecidos.

Para la determinación de los factores causales con mayor impacto en el problema se utilizó la técnica de Pareto. En buscar de la posible causa raíz el equipo utilizó preguntas como ¿Dónde y cuándo sucede? ¿Cómo ocurre? ¿Con quién sucede?

¿Por qué pasa? Luego, se identificaron varias alternativas de solución, utilizando las preguntas: ¿Qué se aconseja para solucionarlo?, ¿Es posible su realización?, ¿Es viable?

Del análisis “antes y después” se tiene como resultado que las principales causas radican en:

1. Déficit de recursos para las inversiones desde los Proveedores nacionales.

2. Falta de transporte técnico y especializado con condiciones para llegar a territorios de difícil acceso.
3. Planificación no objetiva.
4. Falta de preparación en puestos claves y estratégicos.
5. Deficiencias en la Preparación y Organización de obras.
6. Falta mayor capacitación en las nuevas tecnologías.

Utilizando como expertos cuadros y trabajadores del área que conocen el problema, se ordenaron las 6 causas, de acuerdo a su posible influencia en el incumplimiento del aseguramiento a los Programas Sociales del Gobierno, a las que le dieron el grado de importancia en una escala de 1 a 5, como lo muestra la tabla:

Tabla 3. Cálculo del coeficiente de concordancia en cada causa

CAUSAS	EXPERTOS								SUMA	CC%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8		
Déficit de recursos en inversiones	1	1	1	1	1	1	2	1	9	87.5
Falta de transporte técnico para llegar a territorio de difícil acceso	2	1	2	2	2	2	2	1	14	75.0
Planificación no objetiva.	4	3	4	4	2	5	2	4	28	50.0
Falta de preparación en puestos claves y estratégicos.	5	4	4	4	3	5	2	3	30	37.5
Deficiencias en la Preparación y Organización de obras.	1	1	1	2	1	2	1	2	11	62.5
Déficit de capacitación en las nuevas tecnologías	4	3	4	1	2	5	2	4	25	37.5
CC: Coeficiente de Concordancia										

Fuente**:** elaboración propia

Fórmula utilizada:

$$CC = \left(1 - \frac{V_n}{V_t}\right) * 100$$

Donde:

V_n : número de valores que no concuerdan con el valor predominante dado por los expertos de cada causa

V_t : cantidad de Expertos utilizados. En nuestro caso se utilizaron ocho expertos

Por lo tanto:

- Causa 1: Vn:1 CC= 87.5 %
- Causa 2: Vn:2 CC= 75.0 %
- Causa 3: Vn:4 CC=50.0 %
- Causa4: Vn:5 CC=37.5 %
- Causa5: Vn: 3 CC=75.0 %
- Causa 6: Vn:5 CC=37.5 %

Según el coeficiente de concordancia resulta que el orden de las causas que influyen en el cumplimiento de los Programas Sociales de la provincia de Guantánamo son:

1. Déficit de recursos para las inversiones y obras civiles.
2. Falta de transporte técnico para llegar a territorio de difícil acceso.
3. Deficiencias en la Preparación y Organización de las obras.

Las tres causas poseen coeficientes de concordancia mayores del 60 %, significativo en la influencia del efecto incumplimiento del plan de inversiones y mantenimiento.

Clasificación de los productos y definición del método de gestión de inventario

En el presente paso se pretende clasificar cada mercancía con vistas a agruparlas en función de su desempeño ante las variables que caracterizan su entorno operacional.

En el anexo 3 se muestran los resultados de esta acción para un grupo de los productos que se gestionan en la Empresa de ATM Guantánamo objeto de estudio. Puede observarse que de los artículos estudiados el 40 por ciento presentan importancia A, el 325 por ciento importancia B y el restante 25 por ciento importancia C.

Tabla 4. Resumen de obras con incumplimiento del cronograma de ejecución

Localización de la inversión	Objeto de obra	Valor MP	Valor MCUC	Fecha contrato	Fecha de inicio de la obra	Fecha de terminación pactada
Plan de vivienda	Inversiones	838.5	20.0	08/01/ 2019	23/01/ 2019	17/12/ 2019
Programa de la Salud	Reparación red interior de agua	310.0	6.0	12/01/ 2019	18/01/ 2019	26/06/ 2019
Programa de Educación	Reparación capital de cinco escuelas	205.0	12.5	20/02/ 2019	08/03/ 2019	02/12/ 2019

Fuente: elaboración propia

Una vez identificada la clase a que corresponde cada producto se puede definir el método que permitirá gestionar: qué pedir, cuánto pedir y cuándo pedir, así como, cuánto mantener como *stock* de seguridad.

A continuación, se presenta el método que se propone en función de la clasificación de cada producto. Para ello es necesario, primeramente, probar a que distribución se

ajustan los datos que se analizan en la aplicación de la propuesta. A través de la aplicación de una prueba de chi cuadrado, utilizando el *software* ATATGRAPHICS, se logró demostrar que los datos siguen una distribución normal.

Para la clase "A" se propone establecer un sistema de gestión del inventario con punto de reorden (sistema Q o de revisión continua) al ser apropiado cuando el agotamiento de ciertos productos tiene graves consecuencias en el cumplimiento de los compromisos con los clientes.

El cálculo de los parámetros del método propuesto se realiza a partir de las siguientes expresiones:

$$Q = 2 * S * D$$

$$H = i * c$$

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

$$\sigma' = L * \sigma$$

$$R = M' + S'$$

$$M = D * L$$

Donde

Q: Tamaño económico del pedido, en unidades/ orden.
S: Costo de preparación del pedido, en unidades monetarias
D: Demanda del producto, en unidades / unidades de tiempo
i: Tasa de inventario referida al mismo periodo de tiempo que la demanda
c: Costo de producción o compra, en dependencia del periodo realizado
H: Costo de inventario, en unidades monetarias / unidad – unidad de tiempo
Z: Percentil de la distribución normal, obtenido para el nivel de servicio al cliente fijado
S': Inventario de seguridad, en unidades
σ': Desviación estándar en el plazo L
σ: desviación estándar de la demanda, referidas a las mismas unidades que el plazo L
R: punto de reorden, en unidades
M': Demanda promedio en el intervalo L
L: Plazo de entrega, en unidad de tiempo

En la tabla 5 se muestra el comportamiento de la aplicación del método propuesto para los productos Arena Lavada y Cemento P-350.

Tabla 5. Parámetros del sistema de revisión continua (Q)

Productos	S	D	H	Q	Z	S'	L	M'	R
Arena Lavada	28.31	13 566	2.2	591	2.06	33	7	258	291
Cemento P-350	28.31	15 527	11.16	279	2.06	46	7		341

Fuente: elaboración propia

Para el grupo de clasificación "B" se sugiere que se mantenga el mismo método de gestión que se emplea actualmente (sistema min-máx), insertando algunas modificaciones al considerar otros intervalos de tiempo no comprendidos en el cálculo actual. Las expresiones utilizadas para determinar los parámetros de este método se presentan a continuación.

Nivel máximo de inventario

$$N_{máx} = \frac{Ct}{Dab * Nab}$$

Donde

$N_{máx}$: Nivel máximo de inventario

Ct : Consumo en el período

D_{ab}: días abastecidos

N_{ab}: norma de abastecimiento

Nivel minimo de inventario

$$N_{mín} = 0.65 * N_{max} \; para \; 11d < \; Tab < 14d$$

$$N_{min} = 0.65 * N_{max} \; para \; 11d < \; Tab < 14d$$

$$N_{min} = 0.80 * N_{max} \; para \; 15d < \; Tab < 30d$$

$$N_{min} = 0.85 * N_{max} \; para \; 30d < \; Tab$$

Cantidad a pedir (Ff)

$$Ff = \frac{N_{máx}}{N_{ab}}$$

La aplicación de esta propuesta para el caso específico de los productos Unidad Condensadora 2-HP 220V y el Insecticida p/voladores de 270 ml, se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Parámetros del sistema min-máx

Productos	$N_{máx}$	N_{min}	F_F
Ud. Condensadora. 2-HP 220V	1480	1184	170
Insecticida p/voladores de 270ML	100	80	25

Fuente: elaboración propia

En el grupo “C”, por ser la clasificación de aquellos productos de menor importancia, puede calcularse el nivel de inventario por el sistema de revisión periódica (sistema P). Las expresiones para el cálculo se muestran a continuación:

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

$$S' = \bar{Z} * s'$$

$$\hat{O} - P + L + \hat{O}$$

$$T = M' + S'$$

$$M = D * (P + L)$$

$$Q = T - E$$

Donde:

P: Frecuencia en la solicitud de pedidos, en unidades de tiempo
T: nivel de inventario objetivo, en unidades
D: demanda, (en unidades), durante el período de revisión y el tiempo de entrega
s: desviación estándar de la demanda durante el período de revisión y el tiempo de entrega
E: cantidad disponible en inventario del producto, en unidades

Para la aplicación del método propuesto fueron seleccionados los productos Evaporador CC-56 ED y Ud. De Ventilación. CJBX- 15/15, según se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Parámetros del sistema de revisión periódica (P)

Productos	P	D	H	T	Z	S'	L	M'	E	Q
Evaporador CC-56 ED	0.14	34494	0.083	5591	2.06	107	7	5484	746	4845
Ud. de Ventilación CJBX- 15/15	0.89	1721	0.041	1723	2.06	159	7	1564	214	1509

Fuente: elaboración propia

Independientemente de la clasificación de los productos se considera acertado lo establecido en la práctica realizada por la empresa en lo relativo a los productos que no se encuentren dentro de la producción nacional y sean de difícil adquisición en el mercado internacional o los que se produzcan en el país, pero en pequeñas cantidades. En estos casos se deben mantener en inventario la cantidad equivalente a las ventas habituales.

Seguimiento

En aras de lograr mejorar los resultados de la gestión del inventario de los productos se propone realizar la evaluación de un grupo de indicadores (tabla 7).

Es meritorio reconocer que el personal que labora en el almacén dominio de la labor que realiza, aunque, en materia de gestión, requieren de capacitación porque a pesar de recoger información acerca de las reclamaciones no realizan un buen tratamiento de estas. Además, es necesario que se recojan de manera confiable y oportuna los datos necesarios para evaluar los indicadores propuestos en la tabla 7.

Impacto de la propuesta de perfeccionamiento en la Empresa de ATM Guantánamo.

En el transcurso de la presente investigación se ha propuesto el perfeccionamiento de la gestión de inventario de las mercancías en la Empresa de ATM Guantánamo y se pone a consideración de los expertos. El análisis del método de gestión de inventario propuesto se realiza desde el punto de vista teórico-metodológico.

Impacto económico

Con la aplicación del método de gestión de inventario para las mercancías de la Empresa de ATM Guantánamo, se logra obtener mejoras en cuanto a la disminución de los ciclos de rotación de los inventarios, pues de un ciclo de rotación de 120 días se logró alcanzar un ciclo de rotación de 98 días, lo cual representa un monto de

$250000MT. En cuanto al cumplimiento de los cronogramas pactados con los clientes de un total de cuatro programas con atrasos, se logró que en estos momentos aún con la situación existente en el país solo se presenten dos obras con atrasos. Referente a los stocks mínimos de los productos principales como arena, cemento, gravilla, bloques, se logró aumentar el monto del mismo a $135000MT y el monto por productos ociosos y de lento movimiento se disminuyó a $18000MT.

El autor considera que se obtienen cifras significativas y totalmente beneficiosas para la organización con la aplicación de los métodos propuestos para la clasificación de las mercancías y la gestión de los inventarios. Lo anterior se demuestra en la tabla 8.

Tabla 8. Indicadores a evaluar en la gestión del inventario de los productos

Indicador	Algoritmo	Idea	Periodicidad
Total de productos dispensados correctamente	(Cantidad de productos dispensados correctamente / Total de productos dispensados)	1	Trimestral
Índice de rotación del Stock	Periodo analizado /Ciclo de reaprovisionamiento del producto	1-2	Trimestral
Ruptura de stock	(No. de especialidades con existencias/ No. total de especialidades del CBM)*100	1	Mensual

Tabla 8. Continuación

Indicador	Algoritmo	Idea	Periodicidad
Nivel de Servicio al Cliente (NSC)	Actas de conformidad de servicios aceptables / total de actas emitida por servicio prestado	95	Mensual
Reclamaciones resueltas	Cantidad reclamaciones resueltas / Total de Reclamaciones	95	Mensual

Fuente: elaboración propia

Impacto social

En la prestación de servicios en la actividad comercial, la calidad y la gestión de los inventarios van de la mano con la sensibilidad social dado que garantizarán la oportunidad de los productos necesarios por cada cliente.

Con la adecuada gestión de inventario en la organización se garantizó que los productos estén disponibles oportunamente para asegurar el objeto social de la empresa, lo que se revierte positivamente en la organización, pues mejora la imagen, cumple con su misión, disminuyen el tiempo de realización del servicio y de las entregas de obras obteniéndose con esto clientes satisfechos.

Tabla 9. Análisis comparativo de los indicadores seleccionados, antes y después de aplicado el método de gestión de inventario propuesto

Indicador	Antes de aplicar el perfeccionamiento	Después de aplicar el perfeccionamiento	Variación obtenida
Ciclos de rotación de los inventarios (días)	120	98	22
Stock de los productos (MT)	$ 65 000.00	$ 200 000.00	$ 135 000.00
Productos ociosos y de lento movimiento (MT)	$ 40 000.00	$ 22 000.00	$ 18 000.00
Cumplimiento de los cronogramas de ejecución (U)	4 obras sin cumplir	2obras sin cumplir	2 obras

Fuente: elaboración propia

Conclusiones parciales

1. El método de gestión de inventario que se ha estado utilizado en el objeto de estudio, no arroja los resultados necesarios, por lo que se le propone la inclusión de otros métodos de gestión de *stock* (el sistema Q y P), más las modificaciones propuestas en esta investigación.
2. Los métodos estadísticos de valoración de expertos y análisis multicriterios, además de determinadas técnicas y herramientas utilizadas, facilitaron la propuesta de métodos de inventario para los productos y clasificación de los mismos y una adecuada gestión de inventario en la organización, dando solución al problema científico de la investigación.
3. En la empresa objeto de estudio se demostró que el perfeccionamiento aplicado para la clasificación y propuesta de métodos de inventarios para los productos mejora el ciclo de rotación y permite la disminución de inventarios físicos en almacén, lo cual repercute en la disminución de los gastos de derogación por productos y facilita además la prestación de los servicios y terminaciones de obras.

CONCLUSIONES GENERALES

Una vez expuestos los elementos fundamentales de la investigación y cumplido el objetivo trazado, se concluye lo siguiente.

1. La bibliografía analizada para la construcción del marco teórico-referencial de la investigación refleja una vasta información sobre los sistemas logísticos en general, y de la gestión de inventarios en particular, así como las técnicas para garantizar un sistema logístico de inventario eficiente lo que permitió formular la propuesta de perfeccionamiento teórico coherentemente con la práctica.
2. Para dar solución al problema científico que originó la presente investigación se desarrolló una propuesta de perfeccionamiento que permite obtener una adecuada clasificación de las mercancías y una gestión de los inventarios eficiente en la organización.
3. La propuesta de perfeccionamiento constituye el principal aporte metodológico de la investigación, a través de las dos fases: diagnóstico y mejoramiento al integral un conjunto de herramientas como la matriz DAFO, el método de Paretto y los sistemas de Administración de Inventario, las cuales al ser aplicadas en sistema, posibilitan un mejoramiento de la gestión logística en la empresa objeto de estudio, todo lo cual permitió el cumplimiento de los objetivos propuestos en la investigación observando mejora en el ciclo de rotación a 22 días y permite la disminución de inventarios físicos en almacén en 135.0 MP, lo cual repercute en la disminución de los gastos de derogación por productos y facilita además la prestación de los servicios y terminaciones de obras que aunque no se cumplen al totalmente el resultado mejora pues se lograr reducir los incumplimientos de periodos anteriores a la mitad.

RECOMENDACIONES

Sobre la base de los resultados obtenidos en esta investigación se plantean las recomendaciones siguientes, las cuales permiten ampliar y perfeccionar los elementos abordados en la tesis.

A la Dirección de la Empresa ATM Guantánamo

- Generalizar la aplicación del método de gestión de inventario propuesto para el resto de las mercancías en la empresa, con el objetivo de contribuir al mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en ellas.
- Confeccionar planes de capacitación, con el propósito de mejorar la comprensión de la propuesta entre los factores implicados.
- Contribuir a la generalización de los resultados obtenidos a través de su divulgación mediante la participación de eventos científicos y la publicación en revistas.
- Realizar una aplicación informática que permita realizar la clasificación de los productos mantenidos en inventario en la empresa a partir del algoritmo diseñado para estos fines en la investigación.

Bibliografía

1. Ayala Bécquer, P. (2018).Introducción al Control Logístico. Conferencia Desarrollada para la Dirección Logística de ETECSA..
2. Ballou, H. R. (2021). La Logística Empresarial. Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos. Madrid.
3. Bowersox, D. J.; Towards (2011) Total Logistical Management, in Wentworth f. y Christopher, M., (Eds), Managing International Distribution, Gower Press,.
4. Centro Español de Logística (2013). Diccionario de términos y definiciones logísticas. España.
5. Centro Español de Logística (2013). Diccionario de términos y definiciones logísticas. España.
6. Cespón Castro, Roberto. (2020). Administración de la cadena de suministros. Universidad tecnológica centroamericana, Unitec.
7. Cespón, R, Auxiliadora M (2002). Administración de la Cadena de Suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnología Centroamericana UNITEC.
8. Colectivo de Autores (2013). Manual de Logística para la Distribución Comercial. Editorial Market Comunicación S.A Madrid,
9. Conejero González, Héctor Carlos; Hernández Milián, Roberlando, y Cespón Castro, Roberto. (2008). Logística de la distribución comercial, un enfoque sistémico: Revista Logística Aplicada. Ciudad de la Habana
10. Conejero, H.C, Hernández, R, Cespón R (2009). Logística de la distribución comercial, un enfoque sistémico. Revista Logística Aplicada. Ciudad de la Habana. Cuba.
11. Feitó Cespón, Michel. Análisis de las estrategias de logística inversa en el sector industrial de Santa Clara. Tesis de pregrado, Santa Clara, 2015.
12. García Arca, Jesús y Prado Prado, José Carlos, (2014). La logística inversa de los envases y embalajes en el sector alimentario español. Universidad de Vigo.
13. García Gómez, J y Acevedo, J (2017). Manual de economía industrial I. C. Habana. Editorial pueblo y educación
14. GCP. (2015). Manual de Logística para la distribución comercial. Grupo Control
15. Giannoccaro, I. y Pontrandolfo, P. (2002). “Inventory management in supply chains: a reinforcement learning approach”. International Journal of Productions Economics 78.
16. Gómez Acosta Marta Inés & Acevedo Suárez, J. A. (2001 |a|). Logística moderna y la competitividad empresarial. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
17. Hernández Maden R. (2009) Modelo para el mejoramiento del almacenamiento y la manipulación en almacenes de medios de producción de empresas del MINAZ. “Tesis en

opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas", Facultad de Ingeniería Industrial; ISJAE, Ciudad de la Habana.

18. Keaton, M. (1995). "Using the gamma distribution to model demand when lead time is random". Journal of Business Logistics. Vol. 16 (1), 107-132.
19. Kleber, R., Minner, S. y Kiesmüller, G. P. (2002). "A continuous time inventory model for a product recovery system with multiple options". International Journal of Production Economics 79, 121-141.
20. Knudsen González, J., (2015). Diseño y gestión de la cadena de suministro los agroindustria de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros el bagazo y las mieles. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
21. Krikke Harold, le Blanc Ieke, van de Velde Steff, (2003), Creating value from returns, Center Applied Research working paper no 2003-02.
22. Mahadevan, B., Pyke, D. F. y Fleischmann, M. (2002). "Periodic revi ew, push inventory policies for remanufacturing". ERIM Report Series Research in Management. Rotterdam School of Management. Erasmus Universiteit Rotterdam.
23. Ministerio de Comercio Interior. (2007). Resolución 153/07. Procedimiento para la Implementación del Expediente Logístico de Almacenes, denominado EXPELOG
24. Ministerio del Comercio Interior. Resolución 59/16. Reglamento para la logística de almacenes. La Habana,
25. NC 96-02-19. Protección contra incendios. Construcción de edificios para almacenamiento de sólidos combustibles. Requisitos generales.
26. NC 96-02-02. Protección contra incendios. Construcción de edificios industriales y almacenes. Requisitos generales.
27. NC 96-02-16. Sistema de normas de protección contra incendios. Edificios para almacenamiento de líquido inflamables y combustibles. Requisitos generales.
28. NC 96-02-17. Protección contra incendios. Almacenes para gases combustibles. Requisitos generales.
29. NC 38-05-02. Sist. De normas sanitarias de alimentos. Cereales y granos. Requisitos sanitarios generales.
30. NC 38-05-04. Sistema de normas sanitarias de alimentos. Conservas alimenticias. Requisitos sanitarios generales.
31. NC 96-02-09. Sistema de normas de protección contra incendios. Protección contra las descargas eléctricas atmosféricas. Clasificación y requisitos generales
32. NC 96-02-18. Protección contra incendios. Bases de almacenamiento de petróleo y sus derivados. Requisitos generales.
33. NC. 19 – 00 – 08. ONN. Listado de las sustancias químicas utilizadas en la entidad.
34. Parra Bofil. S. (1993) "Sistemas y modelos de inventarios", La Habana.
35. PILOT (2015). Métrica y Control en la Cadena de Suministro. Cuadro de Mando Integral. (PILOT). En http: //www.pilot.org.htm
36. Reyes, Pérez, J. (2018). Estudios de la función de aprovisionamiento con un enfoque

logístico en el sistema MINAZ. Ciudad de Santa Clara: Facultad de economía e Ingeniería Industrial.

37. Richter K. y Jens, W. (2001). “The reverse Wagner-Whitin model with variable manufacturing and remanufacturing cost”. International Journal of Production Economics 71 (1-3), 447-456.
38. Rogers, Dale S. y Tibben-Lembke, Ronald S.; Going Backward Reverse logistics trends and Practice, Reverse Logistics Executive Council; Nevada, Reno, 1998.
39. Rubio Lacoba, S. (2003). El sistema de logística inversa en la empresa: Análisis y aplicaciones. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.
40. Rubio Lacoba, Sergio y Chamorro Mera, Antonio. (2004). El diseño de la función inversa de la logística: un enfoque integral. Universidad de Extremadura.
41. Sánchez Valdés, Danay. (2002). Procedimiento para la selección del sistema de gestión logística a aplicar en empresas manufactureras. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Trabajo de Diploma.
42. Santos Norton, M.L. (2019) “Concepción de un enfoque en sistema para la Gestión de Aprovisionamiento“. ISPJAE, La Habana. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
43. SNPCI - NC 96-03-01: 87. Protección contra las descargas eléctricas atmosféricas. Clasificación y requisitos generales. Norma Cubana del Sistema Nacional de Protección Contra Incendios (SNPCI). Cuba.
44. Stock, Lambert y Ellrom (1990). 21st Century Logistics: Making supply chain integration a reality, Council of Logistics
45. Teunter, R. H. (2001). “Economic ordering quantities for recoverable item inventory systems”. Naval Research Logistics.
46. Teunter, R. H. (2002). “A reverse logistics valuation method for inventory control”. International Journal of Production Research.
47. Teunter, R. H. y Vlachos, D. (2002). “On the necessity of a disposal option forreturned items that can be remanufactured”. International Journal of Production Economics.
48. Torres Gemeil, M. et al. (2003). Logística. Temas Seleccionados. Tomo I. Primera Edición. Editorial Feijoo. Ciudad de la Habana.
49. Torres Gemeil, M. et al. (2013). Logística. Temas Seleccionados. Tomo I. Primera Edición. Editorial Feijoo. Ciudad de la Habana.
50. Torres Gemeil, M. et al. (1990). Economía de almacenes y transportación. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
51. Torres Gemeil, M. et al. (2004). Logística. Temas Seleccionados. Tomo II. Primera Edición. Editorial Feijoo. Ciudad de la Habana.
52. Torres Gemeil, M. et al. (2009). Economía de almacenes y transportación. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
53. Trujillo, Rafael. ”Gestión y Control Logístico”, Editorial Pueblo y Educación Ciudad Habana. 2009.

54. Van der Laan, E. A., Dekker, R., Salomon , M. y Ridder, A. (2016). “An (s, Q) inventory model with remanufacturing and disposal”. International Journal of Production Economics.
55. Van der Laan, E. A., Salomon, M. y Dekker, R. (2014). “An investigation of lead time effects in manufacturing/remanufacturing systems under simple PUSH and PULL control strategies”. European Journal of Operational Research.
56. Verma, Rakesh y Vhatkar, Vinayak. (2005). REVERSE LOGISTICS An Important dimension of Supply Chain Management. National Institute of Industrial Engineering, Mumbai.

Anexo 1. Resultado del análisis de las variables a evaluar para la clasificación de los productos

Para validar el criterio de los expertos se utiliza el coeficiente de concordancia de Kendall, aplicando la matriz de rango, característica de este tipo de procedimientos, se realiza para la selección de las variables que integran la criticidad en las mercancias, concede una puntuación de 1 a 10, donde 1 es lo menos problable y 10 lo más probable.

Tabla. Muestra de las variables a evaluar para la criticidad

Variable	Criterio de expertos								$\sum A_{ij}$	Δ	Δ^2
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Importancia en el diagnóstico	1	1	1	2	2	1	1	1	10	-18	325
Demanda	1	2	2	1	1	2	1	2	12	-16	246
Frecuencia	4	2	3	5	4	2	3	2	25	-3	9
Tiempo de suministro	2	1	1	3	2	5	1	3	18	-10	100
Seguridad	1	5	10	2	4	2	5	5	34	6	36
Sustitutos	1	5	2	3	5	5	4	5	30	2	4
TOTAL									135		719

$$\sum \Delta^2 = 719$$

$$W = \frac{12 * \sum \Delta^2}{M^2 * (k^3 - k)} \qquad (3)$$

$$W = \frac{12 * 719}{8^2 * (6^3 - 6)}$$

$$W = \frac{8628}{13440} = 0.6419$$

$W = 0.641$, como este valor es mayor que 0.5 se puede afirmar que es confiable el juicio de los expertos.
Por lo que se procede a probar si existe concordancia entre los expertos.

H_0: No hay concordancia entre los expertos.

H_1: Hay concordancia entre los expertos. Como K < 7, ∝ = 0.05

Anexo 1. Continuación

$$S = \sum \Delta^2$$

$$S = 719$$

Entonces,

Región Crítica:

Región Crítica: $S \geq S_{tabulada}$ se sustituye y comprueba: si se cumple se rechaza H_0

$719 \geq 244$ se rechaza H_0 y por tanto se acepta la hipótesis alternativa, hay concordancia entre los expertos

Anexo 2. Como seleccionar los expertos.

¿A quiénes considerar expertos? Pasos a seguir:

1. Confeccionar una lista inicial de personas posibles de cumplir los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.

NO.	EXPERTOS	OCUPACIÓN
1		Dep. Almacén
2		Esp en gestión de RRHH
3		Dtr Técnico Productivo
4		Esp Comercial
5		Esp en gestión de RRHH
6		Balancista Distribuido JB
7		Dtr Aseguramiento.
8		Esp Comercial.
9		Responsable Almacén

2. Realizar una valoración sobre el nivel de experiencia, evaluando de esta forma los niveles de conocimiento que poseen sobre la materia. Para ello se realiza una primera pregunta para una auto-evaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión.

En esta pregunta se les piden que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema a estudiar.

ESCALA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EXPERTOS	1								X		
	2							X			
	3								X		
	4							X			
	5								X		
	6								X		
	7									X	
	8							X			
	9								X		

Anexo 2. Continuación

3. A partir de aquí se calcula el **Coeficiente de Conocimiento o Información** (Kc), a través de la ecuación 1.

$$K_{cj} = n(0.1) \qquad (1)$$

Donde
Kcj- Coeficiente de Conocimiento o información del experto "j"
n- Rango seleccionado por el experto "j"

4. Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar (marca con una X).

EXP.	N	Análisis teóricos realizados por Ud.	Su experiencia obtenida	Trabajos de autores nacionales	Trabajos de autores extranjeros	Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	Su intuición
1	A	X	X				
	M						X
	B			X	X	X	
2	A						
	M	X	X			X	X
	B			X	X		
3	A	X	X				
	M						X
	B			X	X	X	
4	A	X	X				
	M						X
	B			X	X	X	
5	A	X	X				
	M						X
	B			X	X	X	
6	A	X					
	M		X				X
	B			X	X	X	
7	A	X	X				X
	M					X	
	B			X	X		
8	A	X	X				
	M			X		X	X
	B				X		
9	A		X	X	X	X	X
	M	X					
	B						

Anexo 2. Continuación

5. Aquí se determinan los aspectos de mayor influencia. Las casillas marcadas por cada experto en la tabla se llevan a los valores de una tabla patrón.

Fuentes de argumentación o fundamentación	**Alto (a)**	**Medio (m)**	**Bajo (b)**
Análisis teóricos realizados por Ud.	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

6. Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el **Coeficiente de Argumentación** (Ka) de cada experto, ecuación 2

$$Ka = \sum n_i \qquad (2)$$

Donde: Kaj: Coeficiente de Argumentación del experto "j"

ni: Valor correspondiente a la fuente de argumentación "i" (i: 1 hasta 6)

7. Una vez obtenido los valores del **Coeficiente de Conocimiento** (Kc) y el **Coeficiente de Argumentación** (Ka) se procede a obtener el valor del **Coeficiente de Competencia** (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad qué experto se toma en consideración para trabajar en esta investigación. Este coeficiente (K) se calcula según la ecuación 3.

$$K=0,5*(Kc+Ka) \qquad (3)$$

Donde: K: Coeficiente de Competencia

Kc: Cociente de Conocimiento

Ka: Coeficiente de Argumentación

COEFIC.	**EXPERTO**								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Kc	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	0.7	0.8
Ka	1	0.8	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9
K	0.9	0.75	0.9	0.85	0.9	0.85	0.95	0.85	0.85

Anexo 2. Continuación

8. Posteriormente obtenido los resultados se valoran en la siguiente escala:

0,8<K<1,0 Coeficiente de Competencia Alto

0,5<K<0,8 Coeficiente de Competencia Medio

K<0,5 Coeficiente de Competencia Bajo

9. El investigador debe utilizar para su consulta a expertos de competencia alta, nunca se utilizará expertos de competencia baja.

10. Para saber la cantidad de expertos necesarios, se calcula por la expresión

Donde:

ne: cantidad necesaria de expertos

p: proporción estimada de errores en la estimación

k: constante asociada al nivel de confianza elegido (1-α) (1-α)

0,90	0,95	0,99
K	2,6896	3,8416	6,656

En este caso se necesitan 8 expertos con coeficiente de competencia alto y estos son los siguientes:

1		Dependiente de Almacén
2		Esp en Gestión de RRHH
3		Especialista contable
4		Especialista Comercial
5		Balancista Distribuidor
6		Subdirecto Aseguramiento.
7		Subdirector Comercial.
8		Responsable Almacén

Anexo 3. Determinación del estado de criticidad de las mercancías en el almacén

Productos	Código	Importancia			Demanda			Tiempo de suministro			Frecuencia			Costo			Clase
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
PLEYWOOD de 18MM	4551000011		X		X			X			X			X			A
Madera de pino	4675000001	X			X			X			X			X			A
ANGULAR DE 40X40	2804000115			X		X			X			X				X	B
Hoja p/ corredera CH	2804000784			X			X			X			X			X	C
Marco p/ corredera CH	2675012001	X			X			X			X			X			A
Ud. Cond. 2HP 220V	7980002213			X		x			X			X				X	B
Evaporador CC 56 ED	2804000782			X			X			X			X			X	C
Eq. de recuperación de gases refrigerantes	6915000153			X			X			X			X			X	C
Ud. de Vent. CJBX 15/15 - 4	6915000131			X		X			X			X				X	B
Panel p/ cama 100 mm lacado (5.9 m^2)	7980000013		X		X			X			X				X		A
Bloque de 15 cms	6915000125			X			X			X			X			X	C
Tejas grecadas galvanizadas	4737100120			X		X			X			X				X	B
Pintura esmalte pardo (1x16 Ltos)	4472010001	X			X			X			X			X			A
Arena lavada	4401000003	X			X			X			X			X			A
Cemento cola (1x25kg)	4721110006		X		X			X			X				X		A
Maceta plástica cuadrada 35x35x31	5059000007	X			X			X			X			X			A
Insecticida p/ voladores 270 ML	3641000041			X		X			X			X				X	B
Repelente p/ inseptos	3641000028			X		X			X			X				X	B
Spray forte incepcticida	3641000032			X		X			X			X				X	B