

Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas
Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial



Trabajo de Diploma

Título: *Evaluación de Gestión de los inventarios atendidos por el Departamento de ATM de la UB Textil “Desembarco del Granma”.*

Autor: *Pedro A. Santiago Cordero*

Tutor: *Dr. C. Ing. Aramis Alfonso Llanes*

Santa Clara 2017

Pensamiento

Recuerda que lo más importante respecto a cualquier empresa, es que los resultados no están en el interior de sus paredes. El resultado de un buen negocio es un cliente satisfecho.

Peter Drucker

Dedicatoria

*A mis abuelos, mis padres, hermana y demás familiares por
darme su apoyo incondicional.*

Agradecimientos

A Dios por cuidar de mí y de mi familia en los momentos más difíciles.

A mis abuelos por apoyarme en todo momento con su amor y cariño.

A mis padres por confiar en mí y su apoyo en la realización de mis sueños.

A mi hermana por los bellos momentos que hemos compartido.

Al resto de mi amplia familia por siempre estar presente.

A mi tutor: Dr. C. Ing. Aramis Alfonso Llanes por ser un guía excepcional, sin él este trabajo no sería posible

A mis amigos dentro y fuera de la universidad por los grandes momentos juntos.

A todos los que contribuyeron de una forma u otra con la realización de este trabajo.

A todos,

Muchas Gracias.

Resumen

Resumen

La adecuada Gestión de inventarios constituye uno de los aspectos más elementales en cualquier sector; por tal razón, la presente investigación se encuentra orientada hacia el desarrollo de la evaluación de esta función en la UB Textil "Desembarco del Granma" en Santa Clara, Villa Clara. Dicha evaluación se encuentra sustentada sobre la base de una lista de chequeo y el cálculo de una serie de indicadores para la Gestión de inventarios. Todo lo anterior se complementa con la definición una serie de preguntas relacionadas con el inventario y un grupo de indicadores que facilitan el análisis del comportamiento de la gestión.

La aplicación práctica del procedimiento, en la empresa objeto de estudio de la investigación, arrojó como resultado un nivel de Gestión de inventarios evaluado de bien; conjuntamente se determinó el estado de los indicadores seleccionados, detectándose la actividad que tuvo una incidencia más negativa (funcionamiento del sistema) y dos estados críticos en el sistema de indicadores analizado, todo esto conlleva hacia los objetivos en que se debe centrar el proceso futuro de mejoras, con vistas a perfeccionar el desempeño de esta función en la empresa.

Abstract

Abstract

Proper inventory management is one of the most basic aspects in any sector; for this reason, the present investigation is oriented towards the development of the evaluation of this function in the UB Textile "Landing of the Granma" in Santa Clara, Villa Clara. This assessment is based on a checklist and the calculation of a set of indicators for Inventory Management. All of the above is complemented by the definition of a set of inventory-related questions and a set of indicators that facilitate the Management behavior analysis.

The practical application of the procedure, in the company object of investigation of the investigation, resulted in a level of Inventory Management evaluated of good; the status of the selected indicators was determined jointly by identifying the activity that had a more negative impact (system operation) and two critical states in the system of indicators analyzed, all of which leads to the objectives in which the future process of Improvements, in order to perfect the performance of this function in the company.

Indice

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación	5
1.1. Logística y cadena de suministro. Conceptos básicos	6
1.1.1. Conceptos básicos	6
1.2. Actividades de la logística	9
1.3. Gestión de inventarios	11
1.3.1. Clasificación de inventarios	12
1.3.2. Costos relacionados a la gestión de los inventarios.....	14
1.3.3. Utilización de métodos matemáticos para gestionar el inventario	15
1.4. Metodologías para evaluar la gestión de los inventarios	18
1.4.1. Indicadores para evaluar la gestión de los inventarios.....	19
1.5. Conclusiones parciales	21
Capítulo 2. Diagnóstico de la Gestión de inventarios en la UB Textil “Desembarco del Granma”	22
2.1. Descripción del procedimiento de diagnóstico de la Gestión de inventarios.....	22
2.2. Aplicación del procedimiento de evaluación de la Gestión de inventarios en la entidad objeto de estudio	25
2.2.1. Etapa 1. Caracterización de la entidad	25
2.2.1.1. Caracterización del área de Abastecimiento técnico material (ATM) en la UB Textil “Desembarco del Granma”	27
2.2.2. Etapa 2. Preparación de la evaluación	28
2.2.2.1. Conformación del grupo de expertos	29
2.2.2.2. Presentación y aprobación del modelo de diagnóstico.....	29
2.2.2.3. Selección de los indicadores de inventario a diagnosticar.....	29
2.2.2.4. Cronograma del diagnóstico	29
2.2.3. Etapa 3. Realización del diagnóstico	30
2.2.3.1. Aplicación de la guía de diagnóstico	30

2.2.3.2. Evaluación de los indicadores de inventario.....	31
2.2.4. Etapa 4. Análisis de los resultados del diagnóstico.....	32
2.2.4.1. Clasificación de las funciones evaluadas	32
2.2.4.2. Identificación de los problemas que afectan la Gestión de inventarios	34
2.2.5. Etapa 5. Elaboración del informe final	34
2.3. Conclusiones parciales	35
Conclusiones generales	36
Recomendaciones.....	37
Bibliografía	
Anexos	

Introducción

Introducción

El inventario ha estado presente desde que el hombre comenzó a utilizar recursos en el planeta. Sin embargo, no es posible plantear que su gestión es un tema resuelto y que en todas las situaciones es posible planificarlo y controlarlo de la misma manera. La gestión del inventario ha sido objeto de estudio de la ciencia de la gestión e investigación de operaciones, producción, ingeniería industrial, logística y gestión de las cadenas de suministro. Ha sido tradicionalmente tratado matemáticamente el sistema de inventarios por el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ, por sus siglas en inglés), el cual, casi un siglo después, sigue siendo referencia del resto de los modelos desarrollados por los académicos, principalmente modelos matemáticos para solucionar problemas de optimización de inventarios en procesos de producción y logística.

La realidad empresarial requiere de nuevos conceptos y puntos de referencias orientados a las características de cada empresa en particular (Ballou, 2004). 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.

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 (Ballou, 2005).

Sin embargo, la gestión de los inventarios se ha hecho más compleja y la situación internacional de las empresas y sistemas muestra una necesidad de mejorar la gestión de los inventarios (Viswanathan, 2009), manifestada en la necesidad de mejorar el retorno del capital invertido, disminución del capital de trabajo para apoyar las operaciones y/o procesos de expansión, presión para mejorar el servicio al cliente, presión del mercado para disminuir el ciclo del pedido hacia sus clientes e incremento del ciclo de aprovisionamiento, variabilidad del mismo y costos de flete.

El nivel de desarrollo actual en Cuba de la gestión de los inventarios dentro de la gestión logística y de las cadenas de suministro constituye una limitante para incrementar la efectividad. Este planteamiento se sustenta en que, durante la fase investigativa práctica por más de 10 años, se han identificado problemas comunes que afectan a los clientes y a las finanzas en diferentes sectores: disponibilidad de productos baja (menos del 60% de disponibilidad); inestabilidad del surtido en el punto de consumo; política de surtidos no

formalizada al nivel de detalle necesario; trazabilidad y gestión de la demanda deficientes; largos e inestables ciclos de gestión (mayores de 3 meses en importaciones con estabilidades menores del 50%); alto nivel de productos incluidos los de lento movimiento derivando en menos de 4 rotaciones anuales como generalidad, problemas en más del 40% de los códigos de productos y subutilización de los sistemas informáticos instalados en el manejo de la gestión de los inventarios (Gómez Acosta y Acevedo Suárez, 2007).

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 (Acevedo, 2008).

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 (Lowalekar y Ravi, 2017).

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 (Calle et al., 2016). 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 et al., 2008).

Para enfrentar esta situación las empresas, tanto en Cuba como internacionalmente, se han centrado en establecer el proceso planificación cuantitativa de los parámetros de inventario utilizando modelos matemáticos, centrándose en el cálculo de las cantidades de productos. Sin embargo, la problemática actual, junto a la globalización y las relaciones entre entidades, procesos y personal que conforman las redes, vuelven vulnerables los resultados de los modelos matemáticos (Ortiz Torres, 2004).

Existen modelos matemáticos para el cálculo de los parámetros de inventario enfocados en la empresa y a la cadena, incluyendo modelos colaborativos, de simulación, mapeo y modelaje de procesos. Estos constituyen el soporte cuantitativo de los sistemas de inventario, buscando la optimización o balance del inventario (Dolgui y Proth, 2010).

La gestión de los inventarios incluye elementos que influyen en su resultado de las políticas de inventario, tales como la definición de la política de surtidos, el sistema de codificación y clasificación, la gestión de la demanda, los ciclos de gestión, la infraestructura física y tecnológica (Romano, 2012) el personal y el sistema de registros primarios.

En un sistema logístico donde no estén efectivamente organizados los elementos de la organización que influyen en la gestión de los inventarios, no es efectivo el enfoque en la gestión cuantitativa de los inventarios. Estos modelos dependen de un correcto funcionamiento de estos elementos para que sus resultados sean fiables y que se sistematicen en el sistema logístico, lo cual en Cuba es una limitante pues estos elementos presentan problemas de diseño y funcionamiento (Espín Fritze, 2009).

La UB Textil “Desembarco del Granma” ha sido reconocida a nivel de ministerio en lo referente a su Gestión de inventarios; sin embargo, en el Departamento de Abastecimiento Técnico Material (ATM) de la entidad se carece de herramientas científicamente argumentadas que permitan identificar las deficiencias que esporádicamente puedan ir surgiendo en el desempeño de dicha Gestión de inventario, dado que actualmente no poseen ninguna herramienta para ello. Lo anterior constituye la **situación problemática** que da pie a la presente investigación.

¿Cómo evaluar la Gestión de inventarios llevada a cabo por el departamento de ATM de la UB Textil “Desembarco del Granma”? constituye el **problema de investigación** a resolver en el presente trabajo de Diploma.

A partir de la experiencia desarrollada en entidades de diferentes sectores económicos en Cuba, tanto productoras como prestadoras de servicios y comercializadoras (incluyendo hospitales, universidades, fábricas, reparación de automóviles y comercio minorista), y luego del análisis de la teoría asociada y las experiencias internacionales en esta área, ha sido posible estructurar la evaluación de la Gestión de los inventarios mediante la aplicación de una lista de chequeo y cálculo de indicadores. Esta evaluación constituye una herramienta para la evaluación integral de los elementos relacionados a la gestión de los inventarios con el objetivo de determinar el estado en que se encuentra la Gestión de los inventarios en la entidad y el desempeño de los indicadores, permitiendo obtener elementos para la elaboración de un plan de acción para la mejora de esta gestión en el sistema logístico.

Como **objetivo general** se plantea: realizar la evaluación de Gestión de inventarios llevada a cabo por el departamento de ATM de la UB Textil “Desembarco del Granma”.

Para lograr el cumplimiento del mismo, se trazaron los siguientes **objetivos específicos**:

1. Seleccionar un procedimiento para realizar la evaluación de la Gestión de inventarios

a partir de la revisión de la literatura disponible sobre el tema.

2. Implementar el procedimiento seleccionado en el área de ATM de la UB Textil “Desembarco del Granma”.

Para dar solución al problema de investigación planteado en la Tesis se acudió a diferentes métodos teóricos y empíricos, además de técnicas y herramientas de la investigación científica, que contribuyeron de una forma sinérgica al desarrollo exitoso de la misma. Entre los métodos aplicados se destacan: los de análisis y síntesis, la dinámica de grupos, el análisis comparativo, las entrevistas y los cuestionarios, sin excluir el análisis lógico, la analogía, la reflexión y otros procesos mentales que también le son inherentes a toda actividad de investigación científica.

Se estructuró el trabajo de la forma siguiente: un primer capítulo donde se construye el Marco Teórico Referencial de la investigación para llegar a una conceptualización de las definiciones, elementos y tendencias principales del campo objeto de estudio, un segundo capítulo que se basa en la aplicación del procedimiento para llevar a cabo la evaluación y donde se exponen las propuestas de mejoras a los principales problemas; además, se incluyen un grupo de conclusiones y recomendaciones que resaltan los principales resultados obtenidos en la investigación, así como aquellos aspectos que el autor considera deben ser extendidos como parte de la continuidad científica de la investigación. Finalmente se expone un grupo de anexos de necesaria inclusión para fundamentar, destacar y facilitar la comprensión de los aspectos de mayor complejidad tratados en el cuerpo del documento.

Capítulo 1

Capítulo 1. Marco teórico y referencial de la investigación

En este capítulo se realiza un análisis bibliográfico relacionado al posicionamiento de la gestión de los inventarios dentro de la gestión logística 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 1.1.



Figura 1.1. Hilo conductor del marco teórico - referencial de la investigación.

Inicialmente se conceptualiza la gestión logística y de las cadenas de suministro, en las cuales se analizan las actividades claves y de soporte. Se definen los elementos componentes de la gestión de los inventarios, ya sea sus generalidades, definición, clasificaciones y costos; destacando la importancia de una visión sistémica y no centrada en el uso de los modelos matemáticos para el cálculo de las magnitudes de inventario. Se analiza críticamente la necesidad de evaluar estos elementos componentes con el objetivo de su mejora, examinando herramientas desplegadas en la literatura y las características necesarias para el desarrollo de una herramienta que garantice la evaluación integral de la gestión de los inventarios y su situación. Finalmente se realizan las conclusiones del capítulo.

1.1. Logística y cadena de suministro. Conceptos básicos

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.

1.1.1. Conceptos básicos

En el marco de las empresas modernas de hoy, paulatinamente se ha comenzado a dar un cambio en la forma de entender la logística en un espacio de alta competitividad internacional, tal como lo expresan varios autores como: Ballou (1991); Casanovas (2001); Acevedo Suárez et al. (2010); Beltrán et al. (2010); Betancourt Peña (2012); Debrosse (2013). Aspectos como la apertura comercial dieron origen a un conjunto de transformaciones en las decisiones sobre producción y localización dirigidas por los dictados de la competencia global, dando pasos a la reestructuración de mercados y la organización de la producción (Bragg, 2005; Espín Fritze, 2009; García, 2011). El autor de la presente investigación se identifica con la definición brindada por López Martínez y Gómez Acosta (2013), donde logística es “la parte del proceso de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y punto de consumo, con el propósito de satisfacer de las necesidades de los clientes”.

Es la gestión del flujo de información y materiales a través de toda la cadena de aprovisionamiento, desde los proveedores hasta el usuario final, que busca suavizar y acelerar ambos flujos, con la finalidad de satisfacer el mercado mediante el aumento de servicio (entregas completas, oportunas, precisas y a un costo razonable) y de rentabilidad de

los clientes, diferenciando las células de flujo por categorías de productos y canal (Gómez Acosta y Acevedo Suárez, 2007).

La logística se basa en planificar, operar, controlar y detectar oportunidades de mejora del proceso de flujo de materiales (insumos, productos), servicios, información y dinero. Es la función que normalmente opera como nexo entre las fuentes de aprovisionamiento, suministro y el cliente final o la distribución. Su objetivo es satisfacer permanentemente la demanda en cuanto a cantidad, oportunidad y calidad al menor costo posible para la empresa (Carro Paz y González Gómez, 2015).

Según Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2007), 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.

Se podría decir que la logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información a través de los cuales se encausa de modo tal que la rentabilidad es maximizada en términos de costos y efectividad, con un menor costo y un excelente servicio al cliente. Conocemos que en la industria, tradicionalmente se ha manejado tres ciclos básicos de actividades que son: Aprovisionamiento de materiales, el segundo el ciclo de fabricación de materiales en productos terminados y por último el ciclo de almacenaje y distribución que se refiere a situar el producto en el consumidor final y que hoy en día va de la mano con el manejo de la información (Pérez Mayorga, 2016).

Las actividades estratégicas de la gestión logística son aquellas que permiten desplegar los objetivos de la misma, mediante actividades de evaluación, control, seguimiento y medición; asegurando el funcionamiento controlado del resto del proceso, además proporciona la información que necesitan para tomar decisiones y elaborar planes de mejora eficaces. Funcionan recogiendo datos del resto de los procesos y procesándolos para convertirlos en información de valor para sus clientes internos, información comprensible, fiable, precisa, oportuna, puntual y sobre todo accesible y aplicable para la toma de decisiones (Briñez y Torres, 2015).

Logística de aprovisionamiento consiste en actividades tales como estudios de mercado, planificación de necesidades, hacer o comprar decisiones, gestión de proveedores, pedidos, y el control de orden. Los objetivos de la logística de adquisiciones pueden ser contradictorios:

la maximización de la eficiencia mediante la concentración en las competencias básicas, la externalización manteniendo al mismo tiempo la autonomía de la empresa, o reducir al mínimo los costes de adquisición y aumentar al máximo la seguridad en el proceso de suministro (Briñez y Torres, 2015).

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 (Chávez Salinas, 2013; Hernández Medina y Zegarra Jumanga, 2015; Rodríguez García, 2016). 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.

Varios autores analizan el concepto de cadena de suministro coincidiendo en que es una red de entidades que se relacionan para producir valor en forma de productos y servicios al cliente, a través de procesos y actividades desde el proveedor inicial hasta el cliente final, donde existen varios actores relacionándose por los flujos material, informativo y financiero (Wagner y Enzeler, 2006; Acevedo, 2008; Jiao et al., 2009; Albrecht, 2010; Blanchard, 2010; Clivillé y Berrah, 2011; Lusch, 2011; Villa et al., 2011).

Globalmente se manejan los términos de cadenas de suministro, sistema logístico y redes de valor, siendo necesaria la gestión de las cadenas de suministro (SCM, por sus siglas en inglés). Esta gestión debe garantizar la integración y colaboración de las entidades a lo largo de la cadena de suministro y coordinar el flujo material, informativo y financiero que se genera con el objetivo de satisfacer integralmente las necesidades de los clientes finales agregando valor, a la vez que se logra una alta competitividad en toda la cadena, fundamentalmente integrando las posibilidades de suministro con la demanda (Lambert, 2008; Chen et al., 2009; Albrecht, 2010; Kocaoğlu et al., 2011; Ashayeri et al., 2012; Jeong y Jorge León, 2012).

Varios autores coinciden en considerar que dentro de la SCM debe brindarse especial atención al impacto y selección de los proveedores, el papel de los contratos, los sistemas de información en la cadena, el control y falsificación de productos, la esquematización y simulación de procesos en los eslabones, actores de la red y las relaciones entre sus miembros (Autry y Griffis, 2008; Doherty, 2009; Chen et al., 2011; Rosenkranz y Holten, 2011; Masouimi et al., 2012; Wever et al., 2012).

Múltiples procesos se interrelacionan en el sistema logístico, como compras, logística, producción, marketing y ventas, finanzas, transportación, almacenaje, logística inversa, además de los actores vistos como múltiples entidades dentro y fuera de la empresa (Bonfill

et al., 2008; Chan y Kumar, 2009; Albrecht, 2010; Blanchard, 2010; Shi et al., 2012). La coordinación inter e intra-organizacional es valiosa para disminuir los inventarios e incrementar la disponibilidad al mismo tiempo, pues cuando un actor se enfoca solo en sus propios objetivos la tendencia es a afectar el desempeño de la cadena (Forget et al., 2008; Chen et al., 2009; Wong y Acur, 2010; Vásquez Núñez, 2015). Una limitante es que la colaboración con respecto a la información privada de cada actor es un proceso psicológicamente antinatural, existe falta de confianza, de conocimiento e indefinición de las funciones del personal dedicado a gestionar la cadena (Albrecht, 2010; Rossetti y Dooley, 2010; Liu y Kumar, 2011; Persson, 2011; Sepehri, 2011).

La cadena de suministro posee un conjunto de actividades funcionales que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales las materias primas se convierten en productos terminados y se añade valor para el consumidor (Ballou, 2004). Las industrias enfocan sus estrategias competitivas con la finalidad de aprovechar las capacidades innovadoras encontradas en las redes inter-organizacionales, que son formadas por los clientes y los proveedores de una misma cadena de suministros. Estos en sí fusionan los procesos de negocio, de talento humano, los organizacionales, de infraestructura física, de tecnologías y plataformas de información, permitiendo el flujo continuo para satisfacer las necesidades expresadas o latentes del consumidor final, obteniendo un beneficio global (Pérez Mayorga, 2016).

1.2. Actividades de la Logística

Según Ballou (2004), 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.

Los autores clasifican las actividades de la Logística en clave y de soporte. De acuerdo a Ballou (2004), Sánchez (2014), Cano Botero et al. (2016), Salazar Tubetano (2016) y Vasco Stover (2016), las actividades clave son aquellas que tienen como característica el hecho de estar presentes en todo sistema logístico, ellas son:

1. Servicio al cliente: Es un factor fundamental de competitividad ya que de la satisfacción del cliente depende el éxito que pueda lograr la empresa.

- Determinación de las necesidades, deseos del usuario con respecto al servicio logístico.
- Determinación del nivel de satisfacción de los clientes con el producto o servicio.

2. Transporte: En correspondencia al tipo de mercancía se selecciona el medio de transportación más adecuado para garantizar el abastecimiento.

- Selección del modo y medio de transporte.
- Establecimiento de rutas de transporte.
- Distribución y planificación de vehículos.

3. Gestión de los inventarios: Juega un importante papel como intermediario entre el momento de la producción y la demanda, teniendo como objetivo mantener la disponibilidad del producto cuando el cliente lo solicite.

- Políticas de stocks.
- Relación de productos en los almacenes.
- Número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento.
- Estrategia de entrada – salida de productos del almacén.

4. Procesamiento de pedidos: Comprende la selección de la orden y el embarque, la factura y recepción.

- Procedimiento de interacción entre la gestión de pedidos y la de inventarios.
- Métodos de transmisión de información sobre pedidos.

A diferencia de las anteriores, las actividades de soporte tienen como propósito apoyar el correcto desempeño de las actividades clave. 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 (Ballou, 2004; Corral Quintero et al., 2014; Rodríguez Ortega, 2014; Tubetano Saritama, 2016; Vasco Stover, 2016), ellas son:

1. Almacenamiento: Está condicionado a la forma, tamaño, peso, calidad, resistencia y empaque de las mercancías.

- Determinación del espacio de almacenamiento.
- Diseño del almacén y de los muelles de carga y descarga.
- Ubicación de las mercancías y los sistemas de identificación.

2. Manejo de Mercancías: Está relacionado con todos los procesos que se ejercen sobre el producto y que facilitan su llegada al destino final.

- Selección del equipo.
- Procedimientos de preparación de pedidos.

- Almacenamiento y recuperación de mercancías.

3. Compras: Esta actividad está estrechamente vinculada con la política de gestión de los inventarios establecida por la organización.

- Selección de las fuentes de suministro (proveedores).
- Cálculo de cantidades a comprar (relación con inventarios).
- Selección de momentos de compra.
- Seguimiento.

4. Embalaje: El diseño está en función de:

- El tratamiento.
- El almacenamiento.
- El nivel de protección contra pérdidas y desperfectos.

5. Gestión de la información: Está presente en toda la cadena logística. Implica captar, registrar, almacenar, procesar datos, estar atento a los requerimientos externos e internos de la organización, intercambiar con el entorno y retroalimentarse.

- Recopilación, almacenamiento y manipulación de información.
- Análisis de datos.
- Procedimientos de control.

1.3. Gestión de inventarios

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 (Bowersox et al., 2007; Gómez Acosta y Acevedo Suárez, 2007; Kieso et al., 2009; Yan y Tang, 2009; Bhattacharyya et al., 2010; Hofmann y Kotzab, 2010; Ellinger et al., 2011; Balcik, et al., 2016; Nemptajela y Mbohwa, 2016).

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

- Valencia Cárdenas et al. (2015): El vocablo inventario se usa para nombrar el conjunto de aquellas partidas de bienes muebles tangibles.
- Cespón Castro (2012): 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.

- Lucena Ovalle (2014), 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”.
- Zapata Cortes (2014): se conoce la gestión de inventario como al proceso encargado de asegurar la cantidad de productos adecuados en la organización, de tal manera que se pueda asegurar la operación continua de los procesos de comercialización de productos a los clientes; es decir, asegurar que las operaciones de manufactura y distribución no se detengan, cumpliendo con las promesas de entrega de productos a los clientes.
- Rodríguez Ortega (2014): la gestión de 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 y con el objetivo de proveer adecuadamente los materiales necesarios a la empresa, colocándolos a disposición en el momento indicado.
- Ortiz Torres (2004) citado en Vasco Stover (2016), considera inventario “Al conjunto de recursos que son capaces de satisfacer una necesidad y se encuentran almacenados, en espera de que se produzca la demanda para satisfacerla.
- Hemeryth y Sánchez (2013): el inventario se refiere por definición a las existencias de todo artículo o recurso usado por una organización de cualquiera de las siguientes formas: materias primas, artículos en proceso, artículos terminados, subproductos, desechos, desperdicios, materiales auxiliares, suministros y repuestos.

De acuerdo a las definiciones anteriores, el autor de la presente investigación reconoce que los inventarios constituyen una reserva de materiales, materias primas, producción en procesos o productos terminados para asegurar la cantidad de productos adecuados en la organización, con el objetivo de proveer adecuadamente los materiales necesarios a la empresa, colocándolos a disposición en el momento indicado, de tal manera que se pueda asegurar la operación continua de los procesos de comercialización de productos para garantizar un determinado servicio al cliente.

1.3.1. Clasificación de inventarios

Existen varios criterios para clasificar el inventario dependiendo de las características físicas, el mercado, la manipulación, entre otros, que permiten a los gestores concentrar sus esfuerzos en productos o grupos específicos que se consideren críticos y así definir la

importancia relativa en los procesos gestión (Tsai y Yeh, 2008; Blanchard, 2010; De Vries, 2013; Gómez Acosta et al., 2013). Otros autores junto a los anteriores (González Rodríguez y Cisnero Gutiérrez, 2010; Masouimi et al., 2012; López Martínez, 2013; Canedo Flores y Leal Acosta, 2014; Betancourt Conde, 2016; Vidarte Flores, 2016), proponen la utilización de la clasificación ABC o Pareto utilizando varios criterios, priorizando el criterio de cantidad consumida, salidas de inventario y valor económico para definir los productos más importantes para la gestión según la operación, pero además se propone la combinación con la clasificación XYZ que está relacionada a la regularidad en la demanda o consumo del producto para tomar las decisiones más objetivas (Chu et al., 2008; Jamshidi y Jain, 2008; Cui et al., 2011).

En el anexo 1 se muestran las alternativas para cada criterio de clasificación propuesta por López Martínez (2013). Varios criterios tratan el tema de la demanda y en la práctica es un elemento crítico para apoyar las decisiones de inventario.

Cuando el número de insumos a gestionar es muy grande y su incidencia, en correspondencia con determinada característica, es diferente, resulta conveniente clasificarlos utilizando un determinado criterio. La técnica cuantitativa sencilla, dominada generalmente por los profesionales de la producción y ampliamente utilizada es el conocido Método ABC, también llamado Análisis ABC o Análisis (Diagrama) de Pareto. Autores como Masouimi et al. (2012), 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 Cano Ramírez et al. (2016), Olivos Aarón y Penagos Vargas (2016) estos artículos pueden ser clasificados en tres clases A, B, C; de aquí la denominación ABC a esta forma de clasificación del inventario.

En la figura 1.2 se muestra el patrón de los artículos en inventario. La clase A generalmente incluye alrededor del 20% de los insumos que representa el 80% del valor/costo, representando así la menor cantidad, pero más significativa. E incluye los artículos que tienen alto costo de adquisición, alto valor en inventario, alta aportación en utilidades o una alta utilización. En el otro extremo, la clase C incluye el 50% de los insumos y representa el 5% del valor/costo, y está integrada por artículos de poco valor, poca importancia, poco costo o poco consumo. En el punto medio está la clase B, con un 30% de los insumos representando el 15% del valor/costo, y comprende artículos de menor valor, importancia o costo que los anteriores.

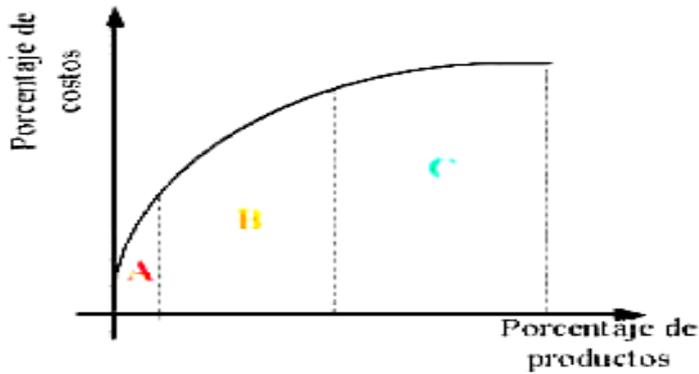


Figura 1.2. Patrón de distribución de artículos en inventario.

Fuente: Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2007).

1.3.2. Costos relacionados a la gestión de los inventarios

Los inventarios se necesitan para la operación de los procesos de la cadena de suministro, pero estos generan riesgos, incluidos los costos de mantenimiento, financieros y de operación (Acevedo y Gómez, 2010; Albrecht, 2010; Castellanos de Echeverría, 2012; Vieira y Roux, 2012; Zapata Cortes, 2014; Gavilanes Morales, 2015; Wanke et al., 2017). Según Viswanathan (2009), el inventario es el factor que más afecta el capital de trabajo en las entidades pues su valor neto se calcula teniendo en cuenta el ciclo de conversión del efectivo, incluye las cuentas por cobrar, el inventario y las cuentas por pagar.

A menudo las políticas óptimas de inventarios son aquellas que manejan solamente productos bajo revisiones periódicas. Su costo de ordenamiento está en función lineal de la cantidad, mientras que el costo de transporte es una cifra constante, siempre que el tamaño de la orden de pedido sea menor que una cantidad determinada. No obstante, en muchas industrias se ofrece el transporte libre de costos siempre que una orden de pedido exceda una cantidad mínima especificada por el proveedor, lo cual permite a este alcanzar economías de escala en términos de producción y distribución, y, por ende, incentivar a sus clientes para que soliciten ordenes de pedidos significativos (Tejada Arana, 2012; Arango Serna et al., 2013; Zerón Félix, 2013; Canedo Flores y Leal Acosta, 2014; Carro Paz y González Gómez, 2015; Torkul et al., 2016; Bhunia et al., 2017).

Dado que el objetivo normalmente consiste en minimizar los costos totales de inventario, los autores anteriores plantean que las hipótesis que se hacen sobre la estructura de los costos también influyen en la complejidad del modelo. En general se suelen considerar los siguientes tipos de costos:

- Costo de mantenimiento.
- Costo de compra.

- Costo de reposición.
- Costo de penalización.

El costo total relacionado a la gestión del inventario incluye además del mantenimiento del inventario, al costo de realizar pedidos, pérdidas en productos perecederos y por reproceso de órdenes (Chandra y Grabis, 2008; Villarreal Segoviano, 2012; Vidarte Flores, 2016; Orjuela Castro et al., 2017). Estos costos deben ser calculados y gerenciados, incluyéndolos en los indicadores que define la entidad pues es estratégico su desempeño eficiente.

1.3.3. Utilización de métodos matemáticos para gestionar el inventario

Generalmente, en los modelos de inventario se conoce la demanda en un período determinado, llamándose en este caso deterministas, o, por el contrario, si la demanda es desconocida y debe ser estimada, en cuyo caso se trabaja con cantidades posibles o probables, denominándose aleatorios o estocásticos (Pereda Quiroga et al., 2016).

Además, hay modelos deterministas que asumen una demanda constante y conocida, lo cual significa que no cambia y puede ser fija o estimada a priori. También, existen modelos que contemplan una demanda determinista variable en el tiempo, en los cuales la cantidad demandada no es constante. La variación de esa demanda en el tiempo es producto del incremento o disminución de los índices de ventas, la variación estacional del patrón de demanda, así como de las variaciones globales ocasionadas por factores diversos (Galarza y Luis, 2016).

Por otra parte, la demanda se puede clasificar como independiente, cuando no se relaciona con la demanda de otros artículos producidos en la empresa, y dependiente, cuando está relacionada con la demanda de otros artículos y no está determinada por el mercado. Generalmente, los modelos de inventario se clasifican de acuerdo a si se conoce la demanda en un período determinado, llamándose en este caso deterministas, o, por el contrario, si la demanda es desconocida y debe ser estimada, en cuyo caso se trabaja con cantidades posibles o probables, denominándose aleatorios o estocásticos (Castro Zuluaga et al., 2014).

Para la Gestión de los 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 (Peña y Da Silva Oliveira, 2016). Una clasificación muy aceptada, dada por el autor anterior, de los sistemas de Gestión de los inventarios es la siguiente:

1. 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.
2. Sistemas de demanda independiente: aquellos donde la demanda está influenciada

por las condiciones del mercado. Por ejemplo; sistema de revisión continua (Q), revisión periódica (P) y descuento por cantidades.

Existen métodos enfocados en la gestión de la entidad y otros que se enfocan en la gestión colaborativa de la cadena, ambos tienen el objetivo común de gestionar el inventario efectivamente. Se incluyen modelos matemáticos de optimización y balance, métodos de simulación, mapeo y modelaje de procesos, constituyendo el soporte cuantitativo de los sistemas de inventario (Frankel et al., 2008; Acevedo y Gómez, 2010; Tadeu, 2010; Serrano et al., 2012).

Entre otros métodos se utilizan (Blanchard, 2010; Cui et al., 2011; Beliën y Forcé, 2012):

- a) El justo a tiempo (JIT, por sus siglas en inglés).
- b) Justo en secuencia (JIS, por sus siglas en inglés).
- c) MRP (planificación de los recursos materiales, por sus siglas en inglés).
- d) Doble punto de pedido.
- e) Planificación de los recursos de distribución (DRP, por sus siglas en inglés).
- f) Inventario gestionado por el vendedor (VMI, por sus siglas en inglés).
- g) Planificación continua de la reposición (CRP, por sus siglas en inglés).
- h) Programa de respuesta rápida (QRP, por sus siglas en inglés).
- i) Inventario gestionado conjuntamente (JMI, por sus siglas en inglés).
- j) Planificación, pronósticos y reaprovisionamiento colaborativo (CPFR, por sus siglas en inglés).

Todos los métodos anteriores tienen el objetivo de maximizar la disponibilidad y calcular las cantidades y los momentos en que el inventario debe moverse en el sistema (Kumar y Banga, 2007; Wisner et al., 2009; Blanchard, 2010; Cui et al., 2011).

Los parámetros objeto de cálculo por los modelos de inventario son el tamaño del lote (Q), inventario de seguridad (SS, por sus siglas en inglés), existencia Media (Em), existencia máxima (Emáx), lead time o ciclo de gestión del pedido (L, por sus siglas en inglés), punto de pedido (PP), intervalo de reaprovisionamiento (NE, por sus siglas en inglés), (Al-Rifai y Rossetti, 2007; Silver y Robb, 2008; Gupta et al., 2009; Pal et al., 2009).

En la tabla 1.1 se puede observar una comparación realizada por el autor de la presente investigación, a partir de Toro Benítez y Bastidas Guzmán (2011), López Martínez (2013), Zapata Cortes (2014), Gavilanes Morales (2015), entre los sistemas P y Q, mostrando que la utilización de ambos al mismo tiempo no es excluyente, depende de la situación específica del sistema de inventario. En el anexo 2 se proponen criterios para el uso de estos métodos.

La optimización del inventario puede realizarse utilizando softwares como los: sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés), administración de redes de suministro (SCM, por sus siglas en inglés) o sistemas desarrollados en las entidades, pero actualmente se utilizan mayoritariamente hojas de cálculo que apoyan este proceso (Viswanathan, 2009). Se plantea el uso de la simulación sola o en combinación con los modelos de optimización cuando es difícil obtener una solución óptima con estos modelos (Shapiro y Wagner, 2009; Yadavalli et al., 2011; Beliën y Forcé, 2012). Se utilizan además métodos complejos como los modelos Fuzzy y algoritmos genéticos (Altıparmak et al., 2009; Bilgen, 2009; Cheng y Wang, 2009; Chou et al., 2009; Gupta et al., 2009; Lin et al., 2010; Pasandideh et al., 2010).

Tabla 1.1. Comparación entre los sistemas de gestión de los inventarios Q y P

Sistema de revisión continúa (Q)	Sistema de revisión periódica (P)
Minimiza el costo total del inventario ya que parte de esa concepción.	El costo total del inventario es mayor porque el inventario debe cumplir el plazo de suministro y el periodo de revisión.
Menor inventario de seguridad.	Mayor inventario de seguridad.
Actualización y monitoreo en tiempo real del nivel de inventario para revisar continuamente el inventario.	Menor carga de trabajo para el gestor que revisa el inventario al ser una sola vez en el periodo que se defina.
Útil cuando se gestionan productos por separado y a diferentes proveedores.	Se utiliza cuando se deben colocar pedidos en intervalos específicos. Se utiliza cuando se ordenan artículos múltiples a un mismo proveedor.

Los sistemas de Gestión de inventarios pueden agruparse en tres conjuntos principales, dígase (Jeong y Jorge León, 2012):

- a) Control de inventario manual: el principal es el método de Doble caja.
- b) Sistema Q para demanda independiente: el sistema Q para demanda independiente o de lote fijo.
- c) Sistema P para demanda independiente: este sistema es conocido también con los nombres de sistema de inventario de revisión periódica, de frecuencia fija o de intervalo fijo.

Esto se fundamenta en el hecho de que todos los métodos dependen de la ejecución de los procesos que intervienen en la gestión del inventario, por lo que existen elementos que limitan el uso de los modelos de investigación de operaciones como: la percepción a veces errónea de que las entidades aceptan deteriorar sus finanzas para lograr un desempeño competitivo

de la cadena, la falta de información fiable entre las entidades, los costos variables, los niveles de inventario, los costos en que incurren los proveedores al realizar acciones de disminución del ciclo, entre otros aspectos (Waters, 2003; Albrecht, 2010).

1.4. Metodologías para evaluar la gestión de los inventarios

Una función a la que muchas veces no se atribuye la verdadera importancia que tiene es la de los inventarios de la empresa. En más casos de los esperados, se tiene una visión puramente mecánica y burocrática de esta función. Sin embargo, la experiencia indica que una eficaz gestión de los inventarios de todo tipo que tenga la empresa puede generar importantes beneficios. De ahí, la importancia de evaluar la forma de cómo en la empresa se gestionan los inventarios. En el anexo 3 se encuentra el esquema de evaluación, el cual está basado en los indicadores más notorios de las deficiencias o alertas respecto a la gestión de los inventarios (Pymes Consultores, 2015).

Rodríguez Ortega (2014), propone un procedimiento de cinco (5) etapas (caracterización de la entidad, preparación de la auditoría, realización de las actividades de la auditoría, evaluación de las actividades y funciones a auditar, e informe final), donde se basa en varias actividades con una serie de funciones, las cuales se nombran a continuación: servicio al cliente, transporte, Gestión de inventarios, procesamiento de pedidos, compras y almacenamiento.

Las entrevistas sobre el manejo de inventarios pueden considerarse una herramienta muy efectiva para el control logístico en una empresa mediante el levantamiento de información. Gavilanes Morales (2015) utiliza un formato para llevar a cabo una entrevista sobre manejo de inventarios, usando simulación, para tener conocimiento acerca de: la gestión de los inventarios, disponibilidad de inventarios, codificación de los inventarios, aplicación de métodos en la empresa para realizar la previsión de la demanda de equipos, tipo de demanda que se aplica en la gestión de los inventarios de la empresa, que modelos de gestión de los inventarios se ajustan mejor a la necesidad de la empresa, criterios de apoyo para usar los diferentes modelos, criterios para usar simulación de modelos de gestión de los inventarios, ventajas al usar simulación y aplicación de simulación a la industria.

Toro Benítez y Bastidas Guzmán (2011), proponen una metodología que se encuentra conformada por tres etapas (análisis de la demanda, clasificación de los artículos y gestión de los inventarios), las cuales permiten considerar y controlar aquellas variables que incrementen la complejidad del proceso de administración de inventarios. La primera etapa tiene como objetivo caracterizar el patrón de demanda por línea de artículos, esto es determinar las variables o atributos particulares que las identifican o diferencian de las otras; la segunda etapa es la clasificación de las líneas de artículos de acuerdo al método multi-criterio; y como

tercera se encuentra la etapa en la cual a través de técnicas cuantitativas se busca la política óptima de inventario, que minimice la suma de los costos incluyendo el de ventas perdidas, donde esta última se basa en sistemas de pronósticos y sistemas de control.

López Martínez (2013) presenta el Modelo de Revisión de Inventario (MRInv) descrito a través de un procedimiento compuesto por cuatro (4) etapas que contienen 16 pasos de aplicación en total, donde en la etapa 1 se lleva a cabo una caracterización de los elementos de soporte de la gestión de los inventarios, en la etapa 2 se aplica una herramienta de auditoría logística (MRInvAudit), en la etapa 3 se realiza un análisis de los indicadores de inventario, y en la etapa 4 se propone el plan de acción del sistema logístico (anexo 4).

Canedo Flores y Leal Acosta (2014), proponen una metodología para realizar un análisis detallado de la situación actual en las empresas con el hecho de conocer su estructura organizacional y analizar el manejo actual del inventario, y distribución física, con miras a determinar deficiencias presentes en la gestión y control para el almacenamiento de sus productos. Para ello en primer lugar se dispondrá de un diagnóstico donde se describirán los aspectos de la empresa que intervienen en la gestión de los inventarios, seguido a esto se procederá a realizar un estudio basado en los registros de ventas, donde a través de un análisis se obtendrá los productos que generan más rentabilidad a la compañía, posteriormente, se continuará con el estudio físico del almacén, y por último se finaliza con el establecimiento de los indicadores de gestión que muestran de cierta manera el control que se está llevando a cabo, el desempeño del área, el mantenimiento y mejoramiento continuo de los procesos operativos del almacén.

1.4.1. Indicadores para evaluar la gestión de los inventarios

Novo Betancourt (2016) define un indicador como una proposición que identifica un rasgo o característica empíricamente observable, que permite la medida estadística de un concepto o de una dimensión de éste basado en análisis teórico previo, e integrando en un sistema coherente de proposiciones vinculadas, cuyo análisis puede orientarse a describir, comparar, explicar o prever hechos.

Para el seguimiento y evaluación de la Gestión de inventarios se propone, como aporte de esta investigación, que se deben incluir en el proceso de control de gestión un grupo de 15 indicadores (anexo 5) a los que se les han definido sus diferentes formas de cálculo y análisis (López Martínez, 2013; Ponce Cabrera, 2014; Zapata Cortes, 2014; Flores Vera y Rojas Tinoco, 2015).

En la gestión logística de las entidades es necesario la utilización de un sistema de indicadores de gestión (anexo 6), varios autores los dividen en indicadores de compras y aprovisionamiento, planificación y gestión de los inventarios, centros de distribución y

bodegas, gestión de transporte, distribución y servicio al cliente, financieros, planificación y control de la producción (Ponce Cabrera, 2014; Zapata Cortes, 2014; Flores Vera y Rojas Tinoco, 2015; Mora García, 2016).

Para una correcta evaluación del desempeño de los inventarios se consideran diferentes puntos de vista, ya que el inventario afecta tanto a la bodega, las finanzas, la producción y el servicio al cliente en las organizaciones. De esta manera basa su evaluación en los indicadores financieros, operativos y servicio al cliente (anexo 7), los cuales consideran diferentes aspectos de la organización (Zapata Cortes, 2014; Flores Vera y Rojas Tinoco, 2015; Cuervo Tafur y Albeiro Osorio, 2016).

El impacto que tienen los indicadores de gestión de los inventarios es esencial en la cadena de suministros, tal como lo expresaría Alonso (2016): “los movimientos de materiales y productos a lo largo de la cadena de suministro son un aspecto clave en la gestión logística, ya que de ello depende el reabastecimiento óptimo de productos en función comercial y de logística de la empresa”. Esta herramienta posibilita realizar una reducción en los costos, utilizada de una forma eficiente. Los indicadores que se muestra en el anexo 8 son los más representativos en la industria, destacándose el índice de rotación de mercancías, índice de duración de mercancías y exactitud del inventario (Zapata Cortes et al., 2010; Gutiérrez y Rodríguez, 2014; Mora García, 2016).

Flores Vera y Rojas Tinoco (2015) presentan una serie de indicadores de gestión que ayudaran a reflexionar conjuntamente con la situación actual del inventario y hacer una puesta en común de los problemas (anexo 9), sus causas y alternativas de solución, entre ellos hacen referencias a los indicadores de nivel de servicio, rotación de inventario, duración del inventario, vejez del inventario, valor económico del inventario y exactitud en inventario, de los cuales hacen referencia diversos autores (López Martínez, 2013; Ponce Cabrera, 2014; Zapata Cortes, 2014; Mora García, 2016).

De acuerdo a Canedo Flores y Leal Acosta (2014) la finalidad de los indicadores de inventario es evaluar la eficiencia y eficacia de la gestión logística, la utilización de la tecnología y el manejo de la información, el seguimiento a las operaciones y al cumplimiento de metas y objetivos, y la retroalimentación que facilite el mejoramiento de la cadena de abastecimiento, estos autores dividen los indicadores en tres grupos denominados: indicadores de servicio, indicadores de gestión de los inventarios e indicadores de gestión logística (anexo 10), dichos indicadores son abordados por otros autores en diferentes publicaciones (López Martínez, 2013; Causado Rodríguez, 2015; Mora García, 2016).

1.5. Conclusiones parciales

1. La bibliografía consultada permitió definir la importancia de evaluar la Gestión de inventarios mediante la realización de diagnósticos para determinar la situación del inventario y proporcionar información para la toma de decisiones posteriores que permitan mejorar el sistema de gestión en la entidad objeto de estudio.
2. Los diferentes procedimientos diseñados para la realización de evaluaciones en la Gestión de inventarios han significado un avance importante para lograr una adecuada gestión en las empresas, pues estos son aplicados en diferentes organizaciones, permitiendo evaluar el estado de la gestión y determinar los principales problemas que la afectan. Se emplea el procedimiento de evaluación de inventario propuesto por Rodríguez Ortega (2014), para de esta forma contribuir al mejoramiento del desempeño de la Gestión de inventarios en la UB Textil “Desembarco del Granma”.

Capitulo 2

Capítulo 2. Diagnóstico de la Gestión de inventarios en la UB Textil “Desembarco del Granma”

A partir de la revisión bibliográfica realizada en el marco teórico referencial y la situación problemática explicada anteriormente, se hace necesario dar respuesta al problema de investigación planteado en este trabajo. De lo anterior se deriva que el objetivo de este capítulo consiste en aplicar un procedimiento de diagnóstico en el cual se incluye una lista de chequeo y el análisis de una serie de indicadores para conocer la situación actual de la Gestión de inventarios en la empresa Textil UB “Desembarco del Granma”, específicamente en aquellos bajo el alcance del departamento de abastecimiento técnico material (ATM).

2.1. Descripción del procedimiento de diagnóstico de la Gestión de inventarios

Para el desarrollo del diagnóstico se tomó como referencia el procedimiento propuesto por Rodríguez Ortega (2014). Este procedimiento consiste, esencialmente, en una secuencia de cinco (5) etapas que implican, a su vez, un conjunto de pasos específicos. En la figura 2.1 se muestra el procedimiento propuesto para realizar el diagnóstico de inventarios.

En la primera etapa dentro de la aplicación de dicho procedimiento se realiza, como su nombre lo indica, una breve descripción de la entidad objeto de estudio, donde se definen los aspectos generales de la misma, así como, en específico del área o departamento encargado de la Gestión de inventarios dentro de dicha entidad. Luego, en la segunda etapa, se continúa directamente con la preparación del procedimiento a aplicar en la empresa objeto de estudio por medio de cuatro (4) pasos. Primeramente se conforma el grupo de expertos con el cual se llevará a cabo dicho diagnóstico en la empresa, igualmente este equipo debe tener la aprobación de la dirección, o sea que reúnan requisitos, tales como: conocimientos y experiencia en temas relacionados con los inventarios, capacidad para la toma de decisiones, habilidades de comunicación y trabajo en equipo, principalmente.

Luego, se procede a la presentación del modelo de evaluación propuesto. Los criterios por los que se rige todo diagnóstico, de manera general, lo constituyen el conjunto de políticas, procedimientos y requisitos utilizados como referencia. El modelo elaborado se divide en varios aspectos, definidos por una actividad con sus respectivas funciones, tratando de cubrir la mayoría de los elementos que abarca la Gestión de inventarios. En la figura 2.2 se detallan las funciones abordadas en dicho modelo.

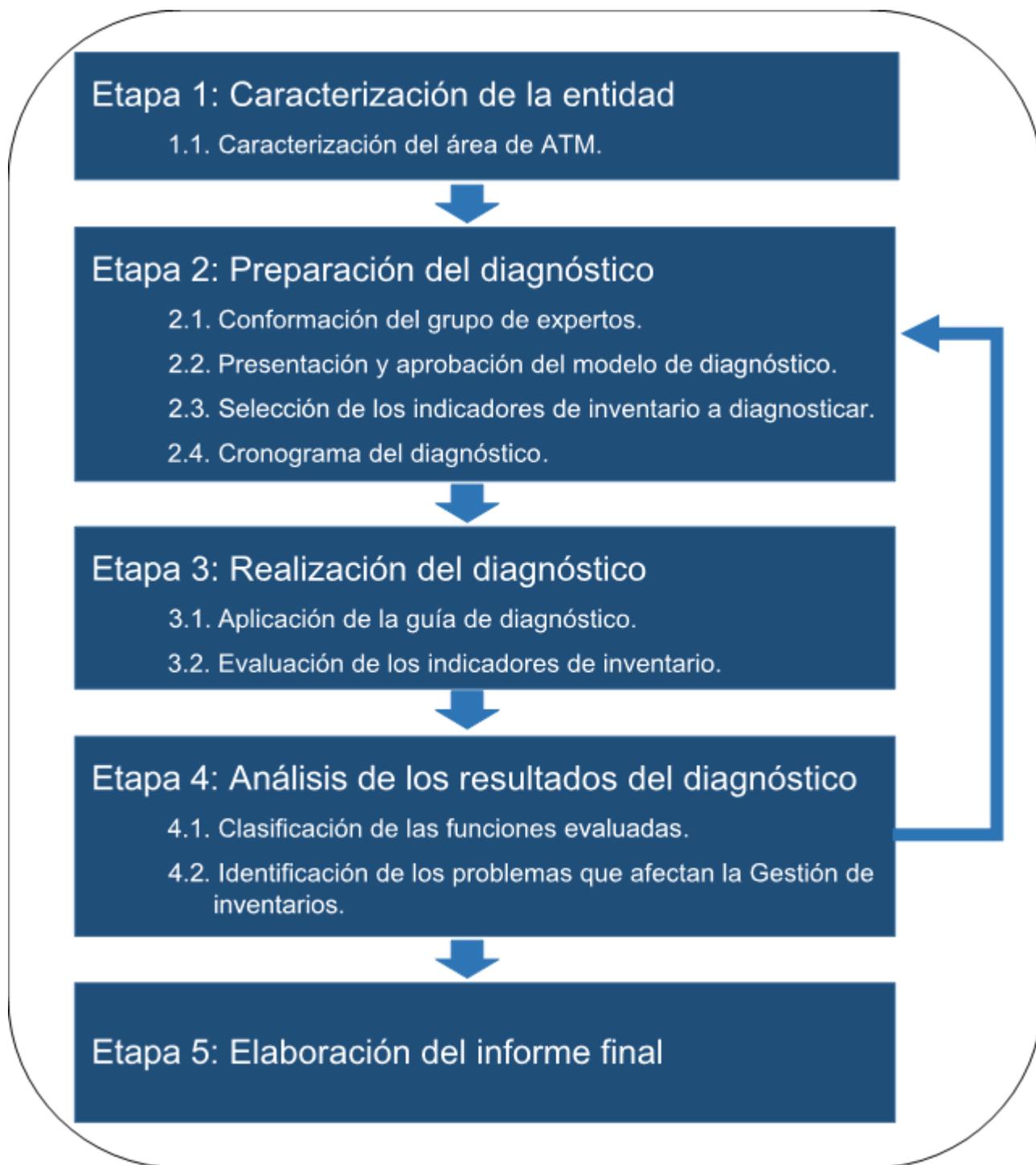


Figura 2.1. Procedimiento para la evaluación de Gestión de inventarios.

Fuente: adaptado de Rodríguez Ortega (2014).

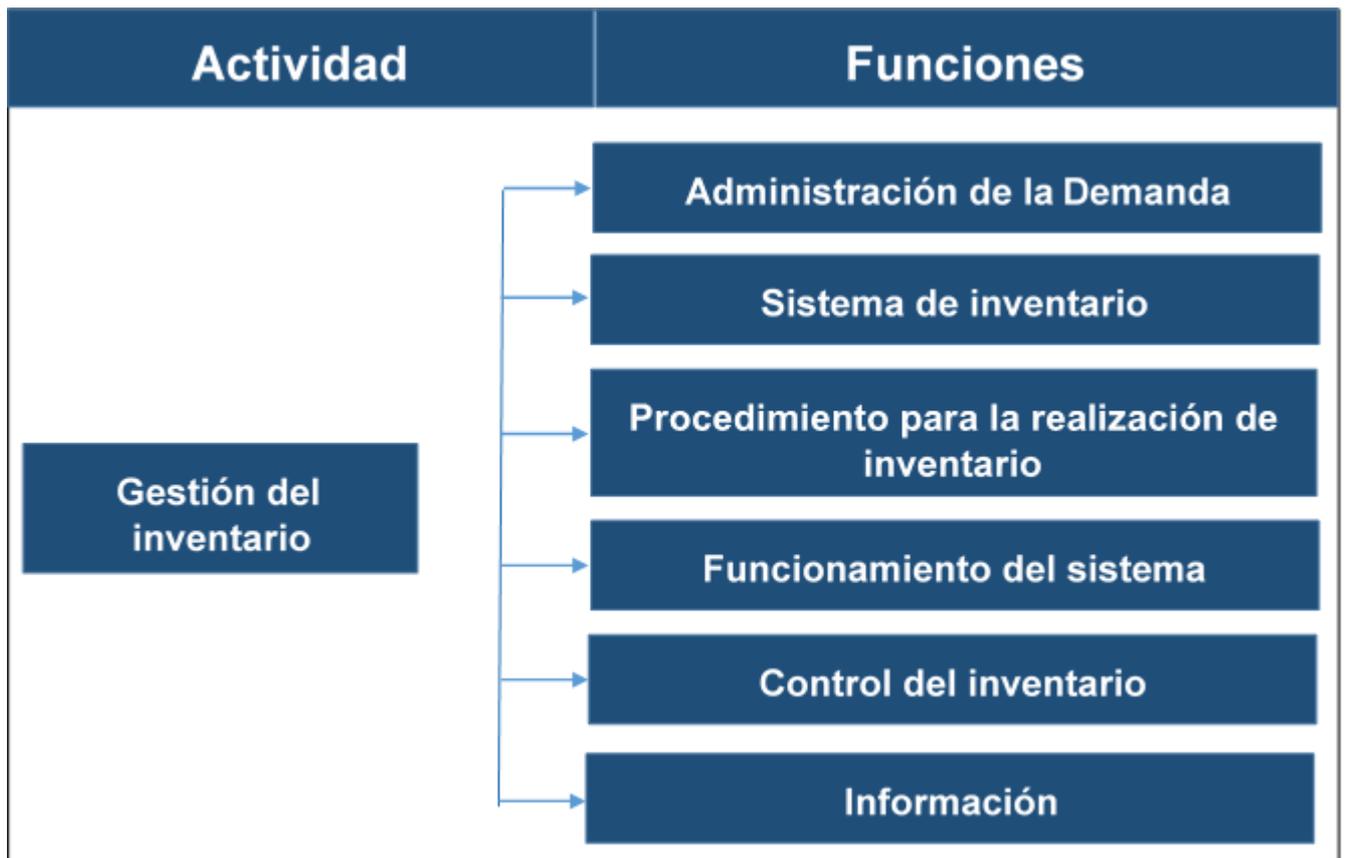


Figura 2.2. Funciones a evaluar dentro de la Gestión de inventarios.

Como medio para realizar el diagnóstico se propone la lista de chequeo que se muestra en el anexo 11, la cual ha sido elaborada a partir de las propuestas presentadas por López Martínez (2013) y Rodríguez Ortega (2014), y adecuadas al objeto de estudio práctico de la investigación. Sobre esta base se concibe una lista de comprobación que abarca 66 preguntas. Para el diagnóstico general de las funciones, cada pregunta se valora con un puntaje de (1) donde la respuesta sea “Debilidad severa”, con nota (3) cuando la situación sea “Debilidad”, (5) para cuando la respuesta sea “Aceptable” y (7) cuando se tenga por respuesta “Fortaleza”. Este criterio de evaluación es importante desarrollarlo basado en evidencias concretas si se desea lograr un proceso de diagnóstico objetivo y sólido.

En continuidad con lo anterior se determinan por el comité de expertos los indicadores de inventario que serán calculados para dar seguimiento al desempeño de la Gestión de inventarios en la organización, donde, el análisis de los indicadores no se debe realizar de forma individual, sino en integración con otros indicadores. Posteriormente se hace necesario tener en cuenta la planeación del ajuste de un cronograma para la realización de la evaluación, teniendo en cuenta que sea viable y efectivo.

La tercera etapa cuenta con dos (2) pasos, donde, se procede a la aplicación de la guía de diagnóstico y la evaluación de los indicadores de inventario, los cuales se seleccionan de las

diferentes propuestas tratadas en la bibliografía especializada. En dicha guía resulta esencial aprovechar al máximo la técnica de recolección de información utilizada y con ella aprovechar efectivamente el contacto personal con los trabajadores involucrados directa e indirectamente en cada actividad. Como parte del diagnóstico y determinación de los problemas que afectan la Gestión de inventarios se incluyen criterios evaluativos que permiten facilitar el trabajo de los evaluadores y que responden a la necesidad de profundizar en aquellas direcciones que tienen una importancia elevada en el alcance de resultados verdaderamente efectivos.

Una vez terminada la aplicación del diagnóstico se procede a la cuarta etapa donde se realiza el análisis de los resultados del diagnóstico, la cual se encuentra dividida en dos (2) pasos principales, donde: primeramente se clasifican las funciones evaluadas y como segundo paso se identifican los principales problemas que afecten a la Gestión de inventarios en la entidad objeto de estudio. La evaluación de la actividad y de las funciones de Gestión de inventarios se realiza a través de las expresiones relacionadas a continuación:

$$EF_i = \frac{\sum C_{ir}}{\sum C_{i\text{ máx}}} \quad (2.1)$$

Donde:

EF_i → Evaluación de la función i .

C_{ir} → Calificación real de cada interrogante de la función i .

$C_{i\text{ máx.}}$ → Calificación máxima posible de cada interrogante de la función i .

La suma de las evaluaciones de las funciones, después de haber sido multiplicadas por su peso respectivo, dará el resultado de la actividad tal como se muestra en la expresión 2.2.

$$INGI = \sum (W_i * EF_{ij}) * 100 \text{ [%]} \quad (2.2)$$

Donde:

INGI → Indicador de Nivel de la Gestión de inventarios.

W_i → Peso o nivel de importancia de la función i .

$i = 1 \dots m$ → Siendo m la cantidad de funciones a evaluar.

El resultado de este indicador mostrará la evaluación en qué se encuentra la Gestión de inventarios en la entidad. Se puede apreciar que para realizar los cálculos con las expresiones anteriores (2.1 y 2.2) es necesario determinar el peso o importancia relativa de cada actividad y función a evaluar. Para la determinación de los pesos se debe utilizar alguno de los métodos existentes para estos fines en la literatura especializada. Finalmente, como quinta etapa se procede a la elaboración del informe final del diagnóstico.

2.2. Aplicación del procedimiento de evaluación de la Gestión de inventarios en la entidad objeto de estudio

Para dar cumplimiento a lo planteado en la situación problemática, se realiza la aplicación práctica del procedimiento de diagnóstico con el fin de calificar la Gestión de inventarios implantada en la entidad, además, demostrar la validez del procedimiento diseñado para detectar problemas que afecten la Gestión de inventarios con el objetivo de elevar la efectividad de la misma.

2.2.1. Etapa 1. Caracterización de la entidad

La Empresa Textil UB “Desembarco del Granma” fue instalada en 1979 con tecnología japonesa del año 1976 y diseñada en su concepción inicial para producir 60 millones de metros de tejido plano. Está formada hoy, por tres plantas productivas (Hilo de Coser, Tejeduría y Acabado), una planta de Servicio (PSI) y el área administrativa con los grupos de calidad, ATM, economía, capital humano, informática, mantenimiento, energía y metrología. Además, están los grupos de transporte y aseguramiento.

La UB “Desembarco del Granma” tiene una misión de satisfacer competitivamente a los clientes en sus necesidades de hilos de coser, tejidos planos y gasa quirúrgica con una producción de alta calidad para vestuarios y otros usos, que posibiliten cumplir las demandas y el encargo estatal. Para el cumplimiento de esta la empresa cuenta con la estructura mostrada en el organigrama (ver anexo 12) que se resume en la plantilla especificada en la tabla 2.1. A pesar de la difícil situación por la que ha atravesado el país, la entidad ha logrado mantener el cumplimiento de las metas trazadas.

Tabla 2.1. Plantilla de personal de la entidad objeto de estudio

Categoría ocupacional	Plantilla aprobada/cubierta
Obreros	644
Servicio	39
Técnicos	164
Administrativos	3
Ejecutivos	10
Directivos	1
Total	861

Fuente: Documentos de la empresa.

La empresa textil “Desembarco del Granma”, resalta una visión de modelo de eficiencia de una organización estatal socialista, se caracteriza por su actualización en las tendencias de la moda y el servicio pleno al cliente nacional y extranjero, garantizando un aporte

considerable de divisas al estado y el cumplimiento del encargo estatal, con un buen margen de utilidades destinadas al desarrollo de nuevas inversiones y al mejoramiento de la calidad de vida del personal.

El objeto social de la entidad viene dado por los elementos siguientes:

- Producir, transportar y comercializar de forma mayorista hilazas de fibras naturales, sintéticas y artificiales y sus mezclas crudas y teñidas, así como tejidos planos, lisos y jacquard (al relieve), de fibras naturales, sintéticas, artificiales y sus mezclas, tanto crudos, como blancos, teñidos, pre-teñidos y estampados en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Producir y comercializar de forma mayorista artículos de lencería y para el hogar en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Producir y comercializar de forma mayorista productos intermedios, hilos de coser crudos, blancos y teñidos en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Producir y comercializar de forma mayorista cortinas, sábanas, fundas, manteles, servilletas y otras confecciones textiles en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Brindar servicios de procesos tecnológicos textiles en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Comercializar de forma mayorista desperdicios textiles del proceso productivo, según nomenclatura aprobada por el Ministerio de Comercio Interior en pesos cubanos y pesos convertibles al costo.
- Comercializar de forma mayorista materias primas, productos químicos y materiales del sistema de la Unión Textil, previa autorización de la Unión, según nomenclatura aprobada por el Ministerio de Comercio Interior en pesos cubanos y pesos convertibles al costo.
- Comercializar de forma mayorista chatarras al sistema de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Ofrecer servicios de reparación y mantenimiento de instrumentos de medición; de alquiler de local y recreación en el Círculo Social Obrero y almacenes; de parqueo; de transportación de personal a sus trabajadores y a entidades; de comedor – cafetería, a sus trabajadores; de reparación de equipos electrodomésticos a sus trabajadores y así como de capacitación, todos ellos en pesos cubanos.
- Brindar servicios de jardín de infancia con alimentación a los hijos de los trabajadores de la empresa, en pesos cubanos.
- Comercializar de forma mayorista productos ociosos y de lento movimiento en pesos cubanos.

La empresa cuenta con tres productos principales reconocidos: hilo de coser, gasa quirúrgica y tejido plano; los cuales son destinados a satisfacer a un grupo de clientes que se ven identificados con la calidad de los mismos. Dentro de los consumidores principales se destacan:

- MININT
- MINFAR
- Confecciones
- Provari
- TRD
- Turismo
- MINCIN
- MINSAP

La entidad tiene dentro de los principales proveedores de materias primas e insumos a:

- ILECO
- Antillana (hilaza)
- SUNGIL (hilaza y fibra)
- YIKOTO (fibra y tejido)
- Beijín Rosa (tejido)
- Beya Lime (tejido)
- Huafang (tejido)
- Chuangy (tejido)
- Liaoning (tejido)

2.2.1.1. Caracterización del área de Abastecimiento técnico material (ATM) en la UB Textil “Desembarco del Granma”

Dentro de las áreas de la UB se encuentra el ATM, a la cual se le subordina el Grupo de abastecimiento técnico material, área de base de almacenes y los almacenes no.1, 2, 3, 6, 9 y 13. La plantilla de esta área se encuentra cubierta por 28 cargos tal como se muestra en la tabla 2.2.

El departamento de ATM atiende seis de los ocho almacenes (ver tabla 2.3) con que cuenta la empresa textil, y tiene el objetivo de garantizar la producción de la UB mediante el aseguramiento de la materia prima para las líneas productivas por medio de las importaciones y exportaciones de la misma.

Tabla 2.2. Plantilla del área de ATM, incluido sus subordinaciones

Descripción	Cantidad
Jefe de departamento	1
Chofer "B" de distribución y acopio	2
Especialista "A" en ATM	1
Especialista industrial (importaciones)	2
Balancista distribuidor	2
Jefe de área	1
Técnico en economía de almacén	1
Ayudante	5
Operario de montacargas	1
Encargado de almacén	6
Dependiente de almacén	6
Total	28

Tabla 2.3. Áreas de almacenaje. Capacidad de almacenaje

Almacén	Insumos	Área de almacenaje (m ²)	Área de almacenaje (m ³)
1	Materias Primas (hilazas, tejidos en pacas, fibra de poliéster y accesorios para la fábrica de hilo de coser).	1 286.4	5 274.24
2	Productos de reciclaje y químicos.	711	3 839.4
3	Lubricantes, grasas y combustibles (alcohol y querosene).	100	250
6	Piezas y generales.	2 079.2	8437
9	Piezas de repuestos eléctricos.	626	4382
13	Piezas de repuestos de tejeduría.	69.17	428.85
Total		4 871.77	22 611.49

2.2.2. Etapa 2. Preparación de la evaluación

Esta etapa incluye en primer lugar la conformación del grupo de expertos, donde los trabajadores involucrados en el proceso de diagnóstico, deben estar comprometidos, preparados y apoyar el mismo; luego la presentación del modelo a la dirección de la empresa y aprobación por parte de esta; posteriormente determinar los indicadores de inventario que serán objeto de evaluación y el establecimiento del cronograma de evaluación a emplear. Esta

etapa está compuesta por cuatro (4) pasos, que se describen de manera detallada a continuación.

2.2.2.1. Conformación del grupo de expertos

En este paso se selecciona el equipo de trabajo, quedando conformado por siete expertos, obtenidos a partir del procedimiento propuesto por Hurtado de Mendoza Fernández (2003), como se muestra en la tabla 2.4.

Tabla 2.4. Listado de los expertos que intervienen en la evaluación

No	Cargo administrativo
1	Jefe de Departamento de ATM
2	Especialista "A" en ATM (Especialista principal)
3	Especialista industrial (importaciones)
4	Balancista distribuidor
5	Jefe de área
6	Técnico en economía de almacén
7	Encargado de almacén

2.2.2.2. Presentación y aprobación del modelo de diagnóstico

En este segundo paso se presentó a la alta dirección de la entidad el modelo de evaluación de la Gestión de inventarios planteado en la presente investigación y se aprobó con el fin de detectar las problemáticas actuales del sistema de inventarios que impiden su correcto funcionamiento, contando para ello con todo el apoyo y compromiso de la alta dirección.

2.2.2.3. Selección de los indicadores de inventario a diagnosticar

En este tercer paso por medio de los expertos se seleccionan aquellos indicadores a incluir en el proceso de control de gestión que servirán para dar seguimiento y evaluación al desempeño de la Gestión de inventarios en la empresa. El análisis integral de estos indicadores brindará información necesaria para el análisis de la efectividad de la Gestión de inventarios.

La caracterización de cada indicador mediante su código, nomenclatura, descripción, forma de cálculo, propuesta de metas asociadas a buenas prácticas, y su relación con otros indicadores se muestra en el anexo 13.

2.2.2.4. Cronograma del diagnóstico

Como cuarto paso se informa sobre la composición del equipo, la duración del autocontrol y se solicita el acceso a los documentos obligatorios para el desarrollo de la evaluación. Se asignaron posteriormente las tareas a realizar por cada miembro, según sus competencias.

Quedando definido el cronograma de acuerdo a lo mostrado en la figura 2.3. Se confirmaron los canales de comunicación y se le informó a todo el personal las características del cronograma de evaluación de la Gestión de inventarios.

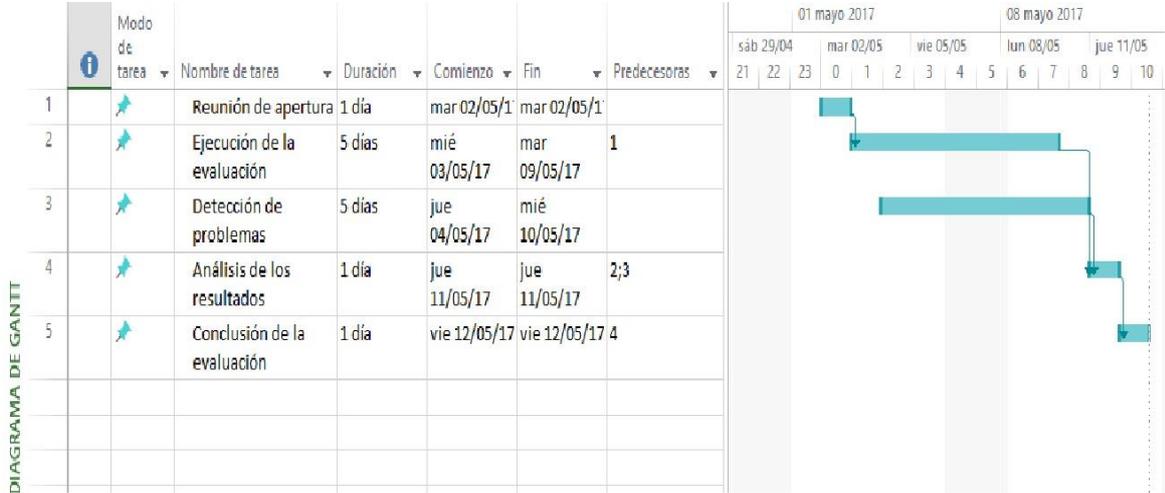


Figura 2.3. Cronograma de ejecución de la evaluación.

2.2.3. Etapa 3. Realización del diagnóstico

En esta etapa, a partir de la información obtenida correspondiente al período comprendido entre los meses de octubre de 2016 y marzo de 2017, se lleva a cabo la aplicación de la guía de diagnóstico y la evaluación de los indicadores de inventario en el mes de abril de 2017 con duración de dos semanas, así como la evaluación de dichos indicadores; estos pasos se describen a continuación.

2.2.3.1. Aplicación de la guía de diagnóstico

Primeramente se realizó una reunión de apertura donde se comunicó de manera resumida las actividades a ejecutar. Luego se da respuesta a la lista de chequeo formulada para diagnosticar la Gestión de inventarios en la UB Textil “Desembarco del Granma”. Para ello, tal y como se había planteado, la recopilación, verificación y análisis de la información se realizó a través de examen documental, observación directa, y criterio de expertos, en correspondencia con las tareas asignadas. Respecto a los indicadores seleccionados, se procede a determinar su desempeño mediante cálculos matemáticos.

A continuación se especifican comentarios esclarecedores para la mayoría de las funciones tratadas en los cuestionarios, con el fin de proporcionar la información pertinente que posibilite el mejor entendimiento de los criterios y respuestas de los especialistas consultados en la empresa.

Actividad: Gestión de inventarios

En cuanto al sistema de inventario, la entidad muestra la implantación de modelos de inventarios que armen la actividad, no se han hecho estudios por parte de la empresa para evaluar indicadores como: rotación del inventario, días de inventario, exactitud del inventario, exactitud del pronóstico de la demanda, cobertura en días, disponibilidad y ociosos, entre otros, juega un papel protagonista la experiencia de los directivos y compradores de la misma, al hacer uso de ellas para determinar en algunos casos y aproximadamente, la frecuencia y ejecución de los pedidos.

Se realiza el conteo físico del 100 % de la mercancía al año y un 10% mensual, así está establecido en la empresa, donde participan varias personas de disímiles áreas, escogidas por la dirección de la entidad y que además sean confiables. Este proceso consiste en comprobar lo que está reflejado en la tarjeta de estiba y lo que realmente está en físico. Para llevarlo a cabo se utiliza el inventario del almacén, pero con la columna de cantidad vacía para verificar si hay coincidencia entre ambas partes, y se aprovecha para verificar los datos referentes a la ubicación del producto. Es permitida la supervisión por parte del almacenero quien ejerce esta actividad con facilidad, por la cercanía y relación con los productos, además poseedor de modelos y responsable de organizar los artículos de forma tal que facilite el inventario. En el período de inventario no se permite la entrada y salida de productos del almacén. Se controla, para que funcione adecuadamente el sistema, que el almacenero no tenga conocimiento ni acceso a la documentación registrada por el personal de economía.

2.2.3.2. Evaluación de los indicadores de inventario

En el presente epígrafe se detallan los indicadores seleccionados por el comité de expertos con sus respectivos resultados, a los cuales se les determinan sus metas por medio de tres estados: deseado, aceptable y crítico. En la tabla 2.5 se ofrece los resultados obtenidos.

Según las metas de cada indicador y el estado de los mismos, se pueden identificar dos indicadores en estado crítico, siendo el primero por su bajo por ciento (58,54) en lo referente a la exactitud del pronóstico de la demanda y el segundo debido a su alto por ciento (35,20), lo cual representa altos niveles de productos ociosos o de lento movimiento en los almacenes. Los demás indicadores se encuentran en los estados aceptable y deseado.

De acuerdo a una valoración realizada por los expertos se consideró analizar dentro de los indicadores evaluados el INGI, el cual es el resultado matemático obtenido por las expresiones 2.1 y 2.2, tras la aplicación de la lista de chequeo. El INGI se propone como nuevo indicador para la Gestión de los inventarios y aporte fundamental de la investigación al sistema de indicadores. El análisis integral de estos indicadores brinda la información necesaria para el análisis de la efectividad de la gestión.

Tabla 2.5 Resultados del cálculo de los indicadores

Indicador	UM	Valor	Estado
Rotación de inventario	%	11,2	Aceptable
Días de inventario	d	32,14	Aceptable
Entrega realizada dentro del plazo negociado	-	1	Deseado
Exactitud del inventario	%	100	Deseado
Exactitud del pronóstico de la demanda	%	58,54	Crítico
Cobertura en días	d	13,64	Aceptable
Disponibilidad	%	80	Aceptable
Ociosidad	%	35,20	Crítico
Nivel de servicio por unidad	%	100	Deseado
Nivel de servicio por referencia	%	66,8	Aceptable
Vejez del inventario	%	3,51	Deseado
Certificación de proveedores	%	100	Deseado

2.2.4. Etapa 4. Análisis de los resultados del diagnóstico

Es objetivo del presente epígrafe realizar el análisis de los resultados alcanzados tras la aplicación del procedimiento seleccionado. Los resultados, para la lista de chequeo se muestran por funciones, y dentro de ellas por una actividad de manera independiente (ver anexo 11); para los indicadores se muestran por medio de las metas, las cuales determinan el estado de los indicadores. Esta etapa se divide en dos (2) pasos fundamentales, con el fin de identificar las mayores problemáticas y sobre las cuales la dirección de la empresa debe enfocar toda su atención, dirigiendo acciones para optimizar la actividad de inventarios. Estos pasos se describen a continuación.

2.2.4.1. Clasificación de las funciones evaluadas

La evaluación de las funciones se obtuvo teniendo en cuenta lo estipulado en el epígrafe 2.1, según los resultados de la lista de chequeo de la actividad de Gestión de inventarios, de acuerdo al criterio de evaluación emitido por los expertos en todas y cada una de las preguntas y llevados a la expresión 2.1.

Por último, se calcula el indicador de nivel de la Gestión de inventarios (INGI) a través de la expresión 2.2, para lo cual se hizo necesario calcular los pesos de las funciones por el método de ordenación simple, mostrados en el anexo 14. Para la valoración de este indicador, así como para la evaluación de las funciones (EF), se utiliza la escala propuesta por el grupo de expertos en forma porcentual, según el rango de evaluación que se muestra en la tabla 2.6.

Tabla 2.6. Escala decidida para el Indicador de evaluación de la Gestión de inventarios (IEGI)

Intervalo (%)	Clasificación
$INGI \leq 70$	Deficiente
$70 < INGI \leq 80$	Regular
$80 < INGI \leq 95$	Bien
$95 < INGI \leq 100$	Excelente

Se muestran a continuación los resultados de la evaluación de la actividad bajo análisis.

Actividad: Gestión de inventarios

Esta actividad en la UB Textil se considera bien, al analizar los resultados mostrados en la tabla 2.7.

Tabla 2.7. Resultados de la clasificación de la actividad de Gestión de inventario

Funciones	$C_{ijm\acute{a}x}$	C_{ijr}	EF_{ij}	W_{ij}	$W_{ij} * EF_{ij}$	Clasificación
Administración de la demanda	77	59	76.62	0.17	13.02	Regular
Sistema de inventarios	49	43	87.75	0.16	14.04	Bien
Procedimiento para la realización de inventarios	77	75	97.40	0.16	15.58	Excelente
Funcionamiento del sistema	70	60	85.71	0.17	14.57	Bien
Control del inventario	98	92	93.87	0.17	15.95	Bien
Información	91	89	97.08	0.17	16.50	Excelente
INGI_j					89.66	Bien

De acuerdo a las funciones tenidas en cuenta para analizar la actividad de Gestión de inventario, se clasifica de bien el Indicador de evaluación de la Gestión de inventarios, sin embargo, se considera regular la función referente a la administración de la demanda, debido a que presenta debilidades en los aspectos relacionados con los pronósticos de la demanda y las compras para cumplir con lo que se demanda, debido a que en el primer caso no son actualizados frecuentemente sino anualmente y el segundo por la ausencia de entrega de una materia prima fundamental en el proceso de producción de gasas, por lo cual la planta de tejeduría plana tiene parada la producción de gasas quirúrgicas.

En cuanto a las funciones de sistema de inventario, funcionamiento del sistema y control del inventario obtienen una evaluación de bien, ya que la mayoría de las respuestas fueron dadas

de aceptables y fortalezas, aunque en el funcionamiento del sistema se obtuvo una debilidad severa y una debilidad, debido los altos niveles de inventarios provocados por productos ociosos y de lento movimiento, y el poco accionar para eliminarlos, ya que la empresa depende de Almacenes Universales S.A. para disminuir estos productos, donde esta entidad los recoge como materias primas. A estas interrogantes la entidad les está ejerciendo mayor esfuerzo para disminuirlos o tratar de eliminarlos.

Las funciones denominadas como procedimientos para la realización de inventarios e información fueron clasificadas de excelente, debido a que las respuestas de los expertos fueron mayormente como fortalezas, obteniéndose una como aceptable en el caso de los procedimientos, ya que cuando se realiza el conteo de productos no se suspende en su totalidad la entrada y salidas de productos, y una respuesta de aceptable en lo referente a la información, dada que la información asociada a las compras no se encuentra totalmente integrada en un sistema único de información.

2.2.4.2. Identificación de los problemas que afectan la Gestión de inventarios

Los problemas de la Gestión de inventarios estarán asociados principalmente a las interrogantes catalogadas con “Debilidad severa” y “Debilidad”, aunque no quedan exentas aquellas cuya calificación fue de “Aceptable”, el cálculo de los indicadores muestra un resultado con dos estados críticos. Los principales problemas que enfrenta la entidad se listan a continuación:

- Inexactitud del pronóstico de la demanda.
- Falta de actualizaciones frecuentes del pronóstico de la demanda.
- Ineficiente ajuste en las compras para cumplir con lo que se demanda.
- Alta proporción de productos ociosos y de lento movimiento.
- Mínimo de acciones para eliminar o reducir el nivel de productos ociosos y de lento movimiento.

Como problema fundamental la empresa enfrenta un alto nivel de inventarios y sea esta la principal prioridad del área de ATM.

2.2.5. Etapa 5. Elaboración del informe final

Finalmente, como etapa conclusiva se elaboró un informe, quedando señalado las funciones e indicadores con mayores dificultades. El informe indica, con expresión numérica, las funciones e indicadores que requieren mayor atención, resultado de los análisis de la etapa anterior del procedimiento propuesto; en él se agrupan los puntos débiles que ayudarán consecuentemente a los directivos de la organización a establecer acciones de mejora.

Las inspecciones sucesivas o recurrentes posibilitarán el seguimiento y medición de su plan de mejoras. Se debe tener en cuenta que toda entidad es dinámica, por tanto se debe aplicar esta lista de chequeo con una periodicidad regular, y a la vez introducir aquellos aspectos que sean de interés, dadas las nuevas condiciones tecnológicas y competitivas de la entidad objeto de estudio según se requiera.

2.3. Conclusiones parciales

1. El procedimiento seleccionado contiene las mejores prácticas existentes en la literatura consultada y resalta la caracterización de la entidad como una etapa importante en la evaluación de la Gestión de inventarios, pues permite conocer las características de la empresa y con ello la valoración acertada del estado de la gestión.
2. El modelo presentado para diagnosticar la Gestión de inventarios fue dividido en cinco aspectos con la finalidad de simplificar el trabajo, utilizando una lista de chequeo y el cálculo de indicadores para analizar la actividad del inventario, dada la complejidad de realizar un análisis global de todo el espectro de actividades dentro del sistema de inventarios de una organización. Además, el procedimiento considera la importancia relativa de la actividad y las funciones, e indicadores a diagnosticar, agrupando las primeras en el Indicador de Nivel de la Gestión de Inventarios (INGI).

Conclusiones

Conclusiones generales

1. El estudio bibliográfico realizado para la construcción del marco teórico referencial de la investigación confirma la existencia de una amplia base conceptual sobre la Gestión de inventarios y la importancia que ha alcanzado como disciplina en la estructura competitiva de las empresas. Además, propició el hallazgo de diferentes herramientas que permiten diagnosticar de forma independiente alguna de las funciones que integran este sistema.
2. El procedimiento utilizado contiene las mejores prácticas encontradas en la literatura consultada y constituye una herramienta para la evaluación de la Gestión de inventarios en la empresa objeto de estudio; además, facilita el diagnóstico de este sistema en la entidad, logrando así, enfocar la atención en los aspectos fundamentales que afectan su funcionamiento para lograr el mejor desempeño de la misma.
3. El procedimiento empleado utiliza una lista de chequeo y el cálculo de indicadores para evaluar la actividad del inventario, dada la complejidad de realizar un análisis global de todo el espectro de actividades dentro del sistema de inventarios de una organización. Además, el procedimiento considera la importancia relativa de la actividad y las funciones, e indicadores a diagnosticar, agrupando las primeras en el Indicador de Nivel de la Gestión de Inventarios (INGI).
4. La aplicación del procedimiento mostró su efectividad práctica al proyectar la evaluación del nivel de Gestión de inventario en la UB Textil “Desembarco del Granma”, y contribuir a identificar los problemas que mayor impacto tienen en el resultado final de dicha evaluación. La función correspondiente al funcionamiento del sistema presenta el comportamiento menos favorable, reflejado en una evaluación de Bien en el nivel de Gestión de inventarios de la empresa.

Recomendaciones

Recomendaciones

Con el fin de motivar la realización de trabajos futuros, que enriquezcan el resultado de la presente investigación, se plantean las recomendaciones siguientes:

1. Considerar los resultados alcanzados en el presente trabajo como un insumo imprescindible para el proceso de toma de decisiones encaminado al mejoramiento de la Gestión de inventarios en la UB Textil “Desembarco del Granma”.
2. Desarrollar estudios encaminados a superar los problemas detectados en la investigación.
3. Analizar periódicamente la efectividad de la Gestión de inventarios en la empresa, a través del Indicador de Nivel de la Gestión de Inventarios (INGI), de manera que se garantice una valoración cuantitativa acertada de cada función, e indicador evaluado.

Bibliografía

Bibliografía

1. ACEVEDO, J. A. 2008. *Modelos y estrategias de desarrollo de la logística y las Redes de Valor en el entorno de Cuba y Latinoamérica*. CUJAE.
2. ACEVEDO, J. A. y M. I. GÓMEZ 2010. *La Logística Moderna en la Empresa*, La Habana, Editorial Félix Varela.
3. ACEVEDO SUÁREZ, J. A., M. I. GÓMEZ ACOSTA, T. LÓPEZ JOY y E. MARTÍNEZ 2010. *Caracterización de la logística y las redes de valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial.*, La Habana, Cuba, LOGESPRO-LOGICEM.
4. AL-RIFAI, M. H. y M. D. ROSSETTI 2007. "An efficient heuristic optimization algorithm for a two-echelon (R, Q) inventory system.". *International Journal of Production Economics*.
5. ALBRECHT, M. 2010. "Supply Chain Coordination Mechanisms. New Approaches for Collaborative Planning.". *Lecture notes in economics and mathematical systems*.
6. ALONSO, A. 2016. "Un estudio de la Gestión de inventarios en Venezuela". *Revista de la Facultad de Ingeniería*, 24.
7. ALTIPARMAK, F., M. GEN, L. LIN y I. KARAOGLAN 2009. "A steady-state genetic algorithm for multi-product supply chain network design". *Computers & Industrial Engineering*, 521-537.
8. ARANGO SERNA, M. D., W. ADARME JAIMES y J. A. ZAPATA CORTES 2013. "Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros". *Dyna*, 80, 71-80.
9. ASHAYERI, J., G. TUZKAYA y U. R. TUZKAYA 2012. "Supply chain partners and configuration selection: An intuitionistic fuzzy choquet integral operator based approach.". *Expert Systems with Applications*, 3642-3649.
10. AUTRY, C. W. y S. E. GRIFFIS 2008. "Supply chain capital: the impact of structural and relational linkages on firm execution and innovation.". *Journal of Business Logistics*, 157-173.
11. BALLOU, R. H. 1991. "The accuracy in estimating truck class rates for logistical planning". *Transportation Research Part A: General*, 327-337.
12. BALLOU, R. H. 2004. *Logística. Administración de la cadena de suministro.*, México, Prentice Hall.

13. BALLOU, R. H. 2005. "Expressing inventory control policy in the turnover curve.". *Journal of Business Logistics*, 65-89.
14. BELIËN, J. y H. FORCÉ 2012. "Supply chain management of blood products: A literature review.". *European Journal of Operational Research*, 1-16.
15. BELTRÁN, J., J. MUÑUZURI, M. A. RIVAS y E. MARTÍN 2010. Modelo de evaluación de la Gestión logística en empresas. *4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*.
16. BETANCOURT CONDE, J. 2016. *Mejoramiento de la Gestión de inventario en la Empresa Constructora de Obras de Arquitecturas e Industriales No. 1 de Villa Clara a partir del Análisis de riesgo*. Trabajo de Diploma, UCLV.
17. BETANCOURT PEÑA, O. 2012. "Logística. Conceptualización y tendencias actuales" en *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. [Online]. Available: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012> [Accessed 15 de Mayo 2017].
18. BHATTACHARYYA, K., P. DATTA y O. F. OFFODILE 2010. "The contribution of third-party indices in assessing global operational risks.". *Journal of Supply Chain Management*, 25-43.
19. BHUNIA, A. K., A. A. SHAIKH y L. E. CÁRDENAS BARRÓN 2017. "A partially integrated production-inventory model with interval valued inventory costs, variable demand and flexible reliability". *Applied Soft Computing*, 491-502.
20. BILGEN, B. 2009. "Application of fuzzy mathematical programming approach to the production allocation and distribution supply chain network problem.". *Expert Systems with Applications*.
21. BLANCHARD, D. 2010. *Supply chain management: Best practices.*, United States of America, Hoboken, N. J., John Wiley & Sons, Inc.
22. BONFILL, A., A. ESPUÑA y L. PUIGJANER 2008. "Decision support framework for coordinated production and transport scheduling in SCM.". *Computers & Chemical Engineering*, 1206-1224.
23. BOWERSOX, D., D. J. CLOSS y M. B. COOPER 2007. *Administración y logística de la cadena de suministros.*, México, McGraw-Hill.
24. BRAGG, S. 2005. *Inventory Accounting. A Comprehensive Guide.*, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
25. BRIÑEZ, M. y F. TORRES 2015. "Actividades estratégicas en la Gestión Logística de las empresas del sector lácteo del estado Zulia.". *Sapienza Organizacional*, 31-48.

26. CALLE, M., P. L. GONZÁLEZ, J. M. LEON, H. PIERREVAL y D. CANCA 2016. "Integrated management of inventory and production systems based on floating decoupling point and real-time information: A simulation based analysis". *International Journal of Production Economics*, 181, Part A, 48-57.
27. CANEDO FLORES, A. y M. LEAL ACOSTA. 2014. *Diseño de un plan de mejoramiento para la gestión y control de inventarios de la Empresa Distribuidora Ferretera Internacional*. Título de Administradores Industriales, Universidad de Cartagena.
28. CANO BOTERO, D., D. CARRANZA MOJICA, A. MOJICA MARTÍNEZ, M. NÚÑEZ ANTOLINEZ, L. P. PEDRAZA MUÑOZ y W. G. JIMÉNEZ BARBOSA 2016. "Propuesta metodológica para determinar el costo final.". *Ciencia, Tecnología y Salud*, 14, 23-34.
29. CANO RAMÍREZ, C. A., J. G. PALACIOS VALERIO, L. R. MARTÍNEZ CASTILLO y E. BARRÓN LÓPEZ 2016. "Desarrollo de competencias en logística y su efecto en la Gestión de inventarios: impacto en empresas proveedoras de la industria automotriz Ciudad Juárez, Chihuahua". *CULCyT*.
30. CARRO PAZ, R. y D. GONZÁLEZ GÓMEZ 2015. "Administración de la Operaciones. Logística Empresarial.". *Núlan*, 54.
31. CASANOVAS, A. 2001. *Logística Empresarial*, Barcelona, España, Gestión 2000.
32. CASTELLANOS DE ECHEVERRÍA, A. L. 2012. *Diseño de un Sistema Logístico de Planificación de Inventarios para aprovisionamiento en Empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo*. Máster en Logística, Universidad Francisco Gavidia.
33. CASTRO ZULUAGA, C. A., D. C. URIBE CADAVID y J. A. CASTRO URREGO 2014. "Marco de referencia para el desarrollo de un sistema de apoyo para la toma de decisiones para la Gestión de inventarios."
34. CAUSADO RODRÍGUEZ, E. 2015. "Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos". *Revista de Ingenierías: Universidad de Medellín*, 14, 15-15.
35. CESPÓN CASTRO, R. 2012. *Administración de la cadena de suministros.*, Santa Clara, Editorial Logicuba.

36. CLIVILLÉ, V. y L. BERRAH 2011. "Overall performance measurement in a supply chain: Towards a supplier-prime manufacturer based model.". *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1-11.
37. CORRAL QUINTERO, E. E., L. M. BRAVO ZANOQUERA, S. CARRILLO y A. C. BUSTAMANTE VALENZUELA. "El control interno en los inventarios de las micro empresas/internal control in inventories of micro enterprises". Global Conference on Business & Finance Proceedings, 2014. Institute for Business & Finance Research, 1039.
38. CUERVO TAFUR, J. y J. ALBEIRO OSORIO 2016. *Costeo basado en actividades ABC: gestión basada en actividades ABM*, Ecoe Ediciones.
39. CUI, L., Y. ZHAO y L. ZHANG 2011. "Analysis on Inventory Management Model of a Large Mining Group.". *Energy Procedia*, 10163-10170.
40. CHAN, F. T. S. y N. KUMAR 2009. "Effective allocation of customers to distribution centres: A multiple and colony optimization approach.". *Robotics and Computer-Integrated*, 1-12.
41. CHANDRA, C. y J. GRABIS 2008. "Inventory management with variable lead-time dependent procurement cost.". *Omega*, 877-887.
42. CHASE, R., N. AQUILANO y R. JACOBS 2008. *Administración de Producción y Operaciones.*, Bogotá, Colombia, Editorial McGraw-Hill.
43. CHÁVEZ SALINAS, J. J. 2013. *Propuesta de Mejora en la Gestión de Inventarios e Implementación de un Sistema CPMR en una Industria de Panificación Industrial.* Magister en Ingeniería Industrial con Mención en Gestión de Operaciones, Pontificia Universidad Católica del Perú.
44. CHEN, H., P. J. DAUGHERTY y A. S. ROATH 2009. "Defining and operationalizing supply chain process integration.". *Journal of Business Logistics*, 63-84.
45. CHEN, Y.-S., C.-H. CHENG y C.-J. LAI 2011. "Extracting performance rules of suppliers in the manufacturing industry: An empirical study.". *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1-9.
46. CHENG, C.-B. y K.-P. WANG 2009. "Solving a vehicle routing problem with time windows by a decomposition technique and a genetic algorithm.". *Expert Systems with Applications*.
47. CHOU, S.-Y., P. C. JULIAN y K.-C. HUNG 2009. "A note on fuzzy inventory model with storage space and budget constraints.". *Applied Mathematical Modelling*.

48. CHU, C.-W., G.-S. LIANG y C.-T. LIAO 2008. "Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification.". *Computers & Industrial Engineering*, 841-851.
49. DE VRIES, J. 2013. "The influence of power and interest on designing inventory management systems.". *International Journal of Production Economics*, 233-241.
50. DEBROSSE, M. E. 2013. "Evaluación del servicio logístico al cliente en una empresa comercializadora.". *AFCEE*, IV.
51. DOHERTY, K. 2009. "Exceeding the Standard". *Food Logistics*, 15-19.
52. DOLGUI, A. y J.-M. PROTH 2010. *Supply Chain Engineering: Useful Methods and Techniques.*, London, Springer-Verlag London Limited.
53. ELLINGER, A. E., M. NATARAJARATHINAM, F. G. ADAMS, J. B. GRAY, D. HOFMAN y K. O'MARAH 2011. "Supply Chain Management Competency and Firm Financial Success". *Journal of Business Logistics*, 214-226.
54. ESPÍN FRITZE, Y. 2009. *Diagnóstico y propuesta de mejora a la Gestión del aprovisionamiento en la UEB de Comercialización y Servicios de la Empresa de Tabaco Torcido de Villa Clara.* Trabajo de Diploma, UCLV.
55. FLORES VERA, I. T. y A. D. P. ROJAS TINOCO. 2015. *Evaluación del control interno al área de inventario de la Empresa JG Repuestos Industriales de la Ciudad de Guayaquil.* Título de Ingenieroo en Contabilidad y Auditoría., Universidad Politécnica Salesiana.
56. FORGET, P., S. D'AMOURS y J.-M. FRAYRET 2008. "Multi-behavior agent model for planning in supply chains: An application to the lumber industry.". *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 664-679.
57. FRANKEL, R., Y. A. BOLUMOLE, R. A. ELTANTAWY, A. PAULRAJ y G. T. GUNDLACH 2008. "The domain and scope of SCM'S foundational disciplines: Insights and issues to advance research.". *Journal of Business Logistics*, 1-30.
58. GALARZA, B. y J. LUIS 2016. "El sistema de permanencia en inventarios de una empresa comercial como mecanismo para determinar el costo de un producto."
59. GARCÍA, G. 2011. *Tipos de cadenas de suministros.* [Online]. Available: http://www.slideshare.net/DARTH_NITROX/tipos-de-cadenas-de-suministros [Accessed 15 de Mayo 2017].
60. GAVILANES MORALES, I. M. 2015. *Evaluación de un modelo de Gestión de inventarios mediante simulación, en la Empresa CYBERCELL S.A.* Grado de Magister en Gerencia Empresarial., Escuela Politécnica Nacional.

61. GÓMEZ ACOSTA, M. y J. A. ACEVEDO SUÁREZ 2007. *La Logística Moderna en la Empresa*, La Habana, LOGICUBA.
62. GÓMEZ ACOSTA, M. I., J. A. ACEVEDO SUÁREZ, Y. PARDILLO BÁEZ, T. LÓPEZ JOY y I. LOPES MARTÍNEZ 2013. "Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial.". *Ingeniería Industrial*, 212-226.
63. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, A. y Y. CISNERO GUTIÉRREZ. 2010. "La Gestión de Inventarios, vía para mejorar con eficiencia y eficacia; su gestión en una Empresa Constructora.". Available: <http://www.monografias.com/trabajos82/gestion-inventarios/gestion-inventarios2.shtml>.
64. GUPTA, R. K., A. K. BHUNIA y S. K. GOYAL 2009. "An application of Genetic Algorithm in solving an inventory model with advance payment and interval valued inventory costs.". *Mathematical and Computer Modelling*, 893-905.
65. GUTIÉRREZ, V. y L. F. RODRÍGUEZ 2014. "Diagnóstico regional de Gestión de inventarios en la industria de producción y distribución de bienes". *Revista Facultad de Ingeniería*, 157-171.
66. HEMERYTH, F. y J. SÁNCHEZ 2013. "Implementación de un sistema de control interno operativo en los almacenes, para mejorar la Gestión de inventarios de la constructora A & A SAC de la ciudad de Trujillo.". *HEMERYTH FLAVIA*.
67. HERNÁNDEZ MEDINA, L. y N. ZEGARRA JUMANGA. "Importancia de un Sistema de Control Interno de Inventarios de las Empresas Privadas". V Congreso Nacional de Investigación, 2015.
68. HOFMANN, E. y H. KOTZAB 2010. "A supply chain-oriented approach of working capital management.". *Journal of Business Logistics*, 305-330.
69. HURTADO DE MENDOZA FERNÁNDEZ, S. 2003. *Criterio de expertos. Su procesamiento a través del método Delphy*. [Online]. Available: <http://www.ub.es/histodidactica/Epistemolog%EDa/Delphy> [Accessed 15 de Mayo 2017].
70. JAMSHIDI, H. y A. JAIN 2008. "Multi-Criteria ABC Inventory Classification: With Exponential Smoothing Weights.". *Journal of Global Business Issues*, 61-67.
71. JEONG, I.-J. y V. JORGE LEÓN 2012. "A serial supply chain of newsvendor problem with safety stocks under complete and partial information sharing.". *International Journal of Production Economics*, 412-419.

72. JIAO, J., Q. XU, Z. WU y N.-K. NG 2009. "Coordinating product, process and supply chain decisions: A constraint satisfaction approach.". *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 992-1004.
73. KIESO, D., J. WEYGANDT y T. WARFIELD 2009. *Intermediate Accounting-International Financial Reporting Standards Approach*, USA, John Wiley & Sons, Inc.
74. KOCAOĞLU, B., B. GÜLSÜN y M. TANYAŞ 2011. "A scor based approach for measuring a benchmarkable supply chain performance.". *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1-20.
75. KUMAR, B. y G. BANGA 2007. "Merchandise Planning: An Indispensable Component of Retailing.". *ICFAI Journal of Management Research*, 7-19.
76. LAMBERT, D. M. 2008. *Supply Chain Management: Processes, partnerships and performance.*, E.U.A., Chain Management Institute.
77. LIN, K.-P., P.-T. CHANG, K.-C. HUNG y P.-F. PAI 2010. "A simulation of vendor managed inventory dynamics using fuzzy arithmetic operations with genetic algorithms.". *Expert Systems with Applications*.
78. LIU, R. y A. KUMAR 2011. "Leveraging information sharing to configure supply Chains.". *Information Systems Frontiers*, 139-151.
79. LÓPEZ MARTÍNEZ, I. 2013. *Modelo de Referencia para la evaluación de la Gestión de inventarios en los sistemas logísticos*. Doctor en Ciencias Técnicas, CUJAE.
80. LÓPEZ MARTÍNEZ, I. y M. I. GÓMEZ ACOSTA 2013. "Auditoría logística para evaluar el nivel de Gestión de inventarios en empresas.". *Ingeniería Industrial*, 108-118.
81. LOWALEKAR, H. y R. R. RAVI 2017. "Revolutionizing blood bank inventory management using the TOC thinking process: An Indian case study". *International Journal of Production Economics*, 186, 89-122.
82. LUCENA OVALLE, J. 2014. *Propuesta de mejoramiento del proceso de planeación de la demanda y Gestión de inventarios de la empresa Nacional de Eléctricos HH LTDA. Para garantizar su nivel de servicio y generar una ventaja competitiva*.
83. LUSCH, R. F. 2011. "Reframing supply chain management: A service-dominant logic perspective.". *Journal of Supply Chain Management*, 14-18.
84. MASOUMI, A. H., M. YU y A. NAGURNEY 2012. "A supply chain generalized network oligopoly model for pharmaceuticals under brand differentiation and perishability.

85. ". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 762-780.
86. MORA GARCÍA, L. A. 2016. *Indicadores de la gestión logística*, Ecoe Ediciones.
87. NOVO BETANCOURT, C. M. 2016. "Procedimiento de control interno para el ciclo de inventario". *3C Empresa*, 5, 32-40.
88. OLIVOS AARÓN, S. y J. W. PENAGOS VARGAS 2016. "Modelo de Gestión de inventarios: conteo cíclico por análisis ABC". *INGENIARE*, 107-111.
89. ORJUELA CASTRO, J. A., N. SUÁREZ CAMELO y Y. I. CHINCHILLA OSPINA 2017. "Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura". *Cuadernos de Contabilidad*, 17.
90. ORTIZ TORRES, M. 2004. *Procedimiento para la Gestión de inventarios con demanda independiente en empresas comerciales y de servicios*. Doctor en Ciencias Económicas, Universidad de La Habana.
91. PAL, S., M. K. MAITI y M. MAITI 2009. "An EPQ model with price discounted promotional demand in an imprecise planning horizon via Genetic Algorithm.". *Computers & Industrial Engineering*, 181-187.
92. PASANDIDEH, S. H. R., S. T. A. NIAKI y J. A. YEGANEH 2010. "A parameter-tuned genetic algorithm for multi-product economic production quantity model with space constraint, discrete delivery orders and shortages.". *Advances in Engineering Software*.
93. PEÑA, O. y R. DA SILVA OLIVEIRA 2016. "Factores incidentes sobre la Gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas.". *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 18, 187-207.
94. PEREDA QUIROGA, M. A., F. PÉREZ JIMÉNEZ y M. SERRANO GÓMEZ 2016. "LA ADMINISTRACIÓN DE LOS INVENTARIOS EN LAS EMPRESAS ESTATALES CUBANAS. MÉTODOS A UTILIZAR EN LA GESTIÓN DE INVENTARIO". *Universidad&Ciencia*, 4, 77-90.
95. PÉREZ MAYORGA, M. G. 2016. *Manejo óptimo de la información soporte de la cadena de suministros en el proceso ejecutivo de toma de decisiones gerencial*. Título en Administración de Empresas, Universidad Técnica de Machala.
96. PERSSON, F. 2011. "Scor template: A simulation based dynamic supply chain analysis tool.". *International Journal of Production Economics*, 288-294.

97. PONCE CABRERA, M. 2014. *Impacto de los indicadores de control de inventarios en la cadena de suministros*. Especialización en Gerencia en Logística Integral., Universidad Militar Nueva Granada.
98. PYMES CONSULTORES, M. 2015. *Evaluación de la Gestión de inventarios*. [Online]. Available: <http://www.marketingdepymes.com/sala-de-lectura/diagnosticos/evaluacion-de-la-gestion-de-inventarios> [Accessed 15 de Mayo 2017].
99. RODRÍGUEZ GARCÍA, T. 2016. Aplicaciones tecnologicas en la logistica de transporte. *Revista de transporte y territorio*.
100. RODRÍGUEZ ORTEGA, A. 2014. *Procedimiento para auditar la Gestión logística en la Empresa de Materiales de Construcción de Villa Clara*. Máster en Ingeniería Industrial, UCLV.
101. ROMANO, R. R. 2012. *Varejo & Tecnologia: O futuro do negócio passa por aqui.*, Sao Paulo, Posigraf.
102. ROSENKRANZ, C. y R. HOLTEN 2011. "The variety engineering method: Analyzing and designing information flows in organizations.". *Information Systems and E-Business Management*, 11-49.
103. ROSSETTI, C. L. y K. J. DOOLEY 2010. "Job types in the supply chain management profession.". *Journal of Supply Chain Management*, 40-56.
104. SALAZAR TUBETANO, L. F. 2016. *Análisis de los factores operativos en la Gestión logística de la Empresa de Transporte Pesado TRACARDIMACHALA SA*. Título en Administración de Empresas., Universidad Técnica de Machala.
105. SÁNCHEZ, D. 2014. *Estrategias para el control del apalancamiento operativo a través de la administración de los inventarios en las empresas de comercialización de productos químicos de la Zona Industrial Corinsa, estado Aragua*.
106. SCHROEDER, R. 1992. *Administración de operaciones*, México, McGraw Hill.
107. SEPEHRI, M. 2011. "Cost and inventory benefits of cooperation in multi-period and multi-product supply.". *Scientia Iranica*, 731-741.
108. SERRANO, A., S. KRAISELBURD y R. OLIVA. 2012. *A Financial Perspective on Inventory Holding Cost*. [Online]. Available: <http://ssrn.com/paper=1625662> [Accessed 15 de Mayo 2017].
109. SHAPIRO, J. F. y S. N. WAGNER 2009. "Strategic inventory optimization.". *Journal of Business Logistics*, 161-173.

110. SHI, X., L. LI, L. YANG, Z. LI y J. CHOI 2012. "Information flow in reverse logistics: An industrial information integration study.". *Information Technology and Management*, 1-16.
111. SILVER, E. A. y D. J. ROBB 2008. "Some insights regarding the optimal reorder period in periodic review inventory systems.". *International Journal of Production Economics*, 354-366.
112. TADEU, H. F. B. 2010. *Gestao de estoques: Fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas.*, Sao Paulo, Brasil, Cengage Learning.
113. TEJADA ARANA, A. 2012. *Nuevas tendencias logísticas. Evolución de la logística.* Diplomado en gestión logística empresarial., Universidad San Martín de Porres.
114. TORKUL, O., R. YILMAZ, İ. H. SELVI y M. R. CESUR 2016. "A real-time inventory model to manage variance of demand for decreasing inventory holding cost". *Computers & Industrial Engineering*, 435-439.
115. TORO BENÍTEZ, L. A. y V. E. BASTIDAS GUZMÁN 2011. "Metodología para el control y la Gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos.". *Scientia et Technica.*, 85-91.
116. TSAI, C.-Y. y S.-W. YEH 2008. "A multiple objective particle swarm optimization approach for inventory classification.". *International Journal of Production Economics*, 656-666.
117. TUBETANO SARITAMA, J. E. 2016. *Análisis de la logística de distribución para maximizar la utilización de recursos en la Empresa Pérez & Rivera.* Título en Administración de Empresas., Universidad Técnica de Machala.
118. VALENCIA CÁRDENAS, M., F. J. DÍAZ SERNA y J. C. CORREA MORALES 2015. "Planeación de inventarios con demanda dinámica. Una revisión del estado del arte". *Dyna*, 82.
119. VASCO STOVER, L. R. S. 2016. *Logística de Aprovisionamiento.* Maestría en Administración de Negocios., Universidad de La Habana.
120. VÁSQUEZ NÚÑEZ, C. A. 2015. *Análisis, Diagnóstico y Propuesta de Mejora en la Gestión de Inventarios y de almacenes en una empresa del sector gráfico.* Magister en Ingeniería Industrial con Mención en Gestión de Operaciones, Pontificia Universidad Católica del Perú.

121. VIDARTE FLORES, C. A. 2016. *Propuesta de un sistema de Gestión logística para optimizar el control de los inventarios en una Empresa Constructora*. Título de Contador Público., Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
122. VIEIRA, D. y M. ROUX 2012. *Auditoria Logística: Uma abordagem prática para operacoes em centros de distribuicao.*, Rio de Janeiro, Brasil, Elsevier Editora Ltda.
123. VILLA, A., C. O'BRIEN y P. BURLAT 2011. "Supply networks design and management.". *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1-2.
124. VILLARREAL SEGOVIANO, F. J. 2012. "Logística integral: Una alternativa para crear valor y ventajas competitivas en las pequeñas y medianas empresas. ".
125. VISWANATHAN, N. 2009. *Inventory Management: 3 Keys to Freeing Working Capital*. [Online]. Available: <http://www.aberdeen.com/summary/report/benchmark/5965-RA-inventory-management-capital.asp> [Accessed 15 de Mayo 2017].
126. WAGNER, B. y S. ENZELER 2006. *Material Flow Management. Improving Cost Efficiency and Enviromental Performance.*, Germany, Physica-Verlag Heidelberg.
127. WANKE, P., H. ALVARENGA, H. CORREA, A. HADI-VENCHEH y M. A. K. AZAD 2017. "Fuzzy inference systems and inventory allocation decisions: Exploring the impact of priority rules on total costs and service levels". *Expert Systems with Applications*, 182-193.
128. WATERS, C. D. J. 2003. *Logistics : An introduction to supply chain management.*, Great Britain, Ashford Colour Press Ltd.
129. WEVER, M., P. M. WOGNUM, J. H. TRIENEKENS y S. W. F. OMTA 2012. "Supply Chain-Wide Consequences of Transaction Risks and Their Contractual Solutions: Towards an Extended Transaction Cost Economics Framework.". *Journal of Supply Chain Management*, 73-91.
130. WISNER, J. D., K.-C. TAN y G. K. LEONG 2009. *Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach.*, USA, South. Western Cengage Learning.
131. WONG, C. Y. y N. ACUR 2010. "Understanding inter-organizational decision coordination.". *Supply Chain Management: An International Journal*, 332-343.
132. YADAVALLI, V. S. S., B. SIVAKUMAR, G. ARIVARIGNAN y O. ADDETUNJI 2011. "A multi-server perishable inventory system with negative customer.". *Computers & Industrial Engineering*, 254-273.

133. YAN, H. y S.-L. TANG 2009. "Pre-distribution and post-distribution cross-docking operations.". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 843-859.
134. ZAPATA CORTES, J. A. 2014. *Fundamentos de la Gestión de inventarios.*, Medellín, Colombia, Centro Editorial Esumer.
135. ZAPATA CORTES, J. A., M. D. ARANGO SERNA y W. ADARME 2010. "Herramientas tecnológicas al servicio de la Gestión empresarial. Avances en Sistemas e Informática.". 7, 87-101.
136. ZERÓN FÉLIX, M. 2013. Ventaja competitiva de la cadena de suministros. *Revista Nacional de Administración*.

Ancoras

Anexos

Anexo 1. Elementos para la realización de la clasificación de inventarios

Fuente: López Martínez (2013).

Criterio	Alternativas			
	Tipo de producto	Materias primas y componentes intermedios	Producto final	
Función del inventario	Para la venta o para utilizarlos en la producción	Insumos	Para servicios, reparación, reposición y repuestos	
Clasificación ABC o Pareto según los criterios definidos (uno a uno)	A	B	C	D o X
Comportamiento de la demanda	Estable	Estacional	Coyuntura	Moda
Seguridad del pronóstico de demanda	Seguro	Inseguro		
Proveedor	Proveedores específicos	Varios proveedores	Proveedores específicos y varios proveedores	
Marcas	Marcas propias del sistema empresarial	Marcas específicas	Varias marcas no específicas	Marcas específicas y otras marcas (puede incluir las marcas propias)
Tiempo de vida	Perecederos (ej. Alimentos, medicinas)	Propensos a obsolescencia (ej. Componentes electrónicos)	Sin límite de vida	
Seguridad del producto	Propensos a robo (valiosos)	Frágiles	Peligrosos	Normal

Anexo 1. Continuación...

Críticos	Medicinas y artículos relacionados	Artículos para la defensa del país o que es necesaria reserva estratégica (RE)	No críticos	
Velocidad de rotación	Alta	Media	Baja	
Necesidad de alta disponibilidad física en el punto de consumo o venta	Alta	Baja		

Anexo 2. Criterios de decisión para utilizar métodos de inventario

Método	Características de los productos a ser gestionados	Características del ciclo de gestión	Seguridad del pronóstico de la demanda	Clasificación Paretto	% de disponibilidad que garantiza (calculado teniendo en cuenta que el producto siempre debe estar presente en inventario)
Cantidad fija con lote óptimo	Productos de alto consumo y que tienen que estar en inventario, garantizando alta disponibilidad	Ciclos cortos	Seguro	A, B	Alta disponibilidad
JIT (Justo a tiempo)	Productos que deban gestionarse en pequeños lotes, productos de alto valor agregado, perecederos		Seguro	A	Baja o media disponibilidad (solo está cuando hace falta)
Frecuencia fija	Productos de alto consumo y que tienen que estar en se determine la inventario, garantizando alta disponibilidad	Ciclos cortos o medios, según frecuencia de revisión, el ciclo debe ser menor que el intervalo de revisión	Seguro, medio	A, B	Alta disponibilidad
Doble caja	Productos, partes y piezas de uso esporádico o de bajos consumos, pero que se debe garantizar alta disponibilidad	Ciclos cortos, medios o largos	Seguro, medio, inseguro	B, C	Alta disponibilidad
Reposición	Productos, partes y Ciclos cortos o piezas de muy bajos consumos pero que si faltan producen grandes afectaciones al proceso	Medios	Inseguro	B, C	Baja o media disponibilidad

Anexo 2. Continuación...

Por programa	Artículos de consumo periódico y cuyos proveedores garantizan una entrega con una determinada frecuencia, la que debe ser fijada en el contrato	-	Seguro	A, B	Baja o media disponibilidad (depende del programa)
A pedido	Productos de muy alto valor y poca incidencia en el proceso de servicio o venta, es decir, que no requieran altos niveles de disponibilidad, aunque sean de alto consumo. Productos cuya frecuencia de consumo es muy baja, prácticamente de consumo esporádico. Productos para satisfacer una necesidad específica y en ocasiones irrepetible.	Ciclos cortos, medios o largos	Inseguro	A, B, C	Baja disponibilidad
MRP (Planificación de los requerimientos de materiales)	Productos de demanda dependiente	Ciclos cortos, medios o largos (depende del horizonte de planificación, que debe ser mayor que el ciclo más largo)	Seguro	A, B o C	Baja o media disponibilidad

Anexo 3. Esquema de evaluación

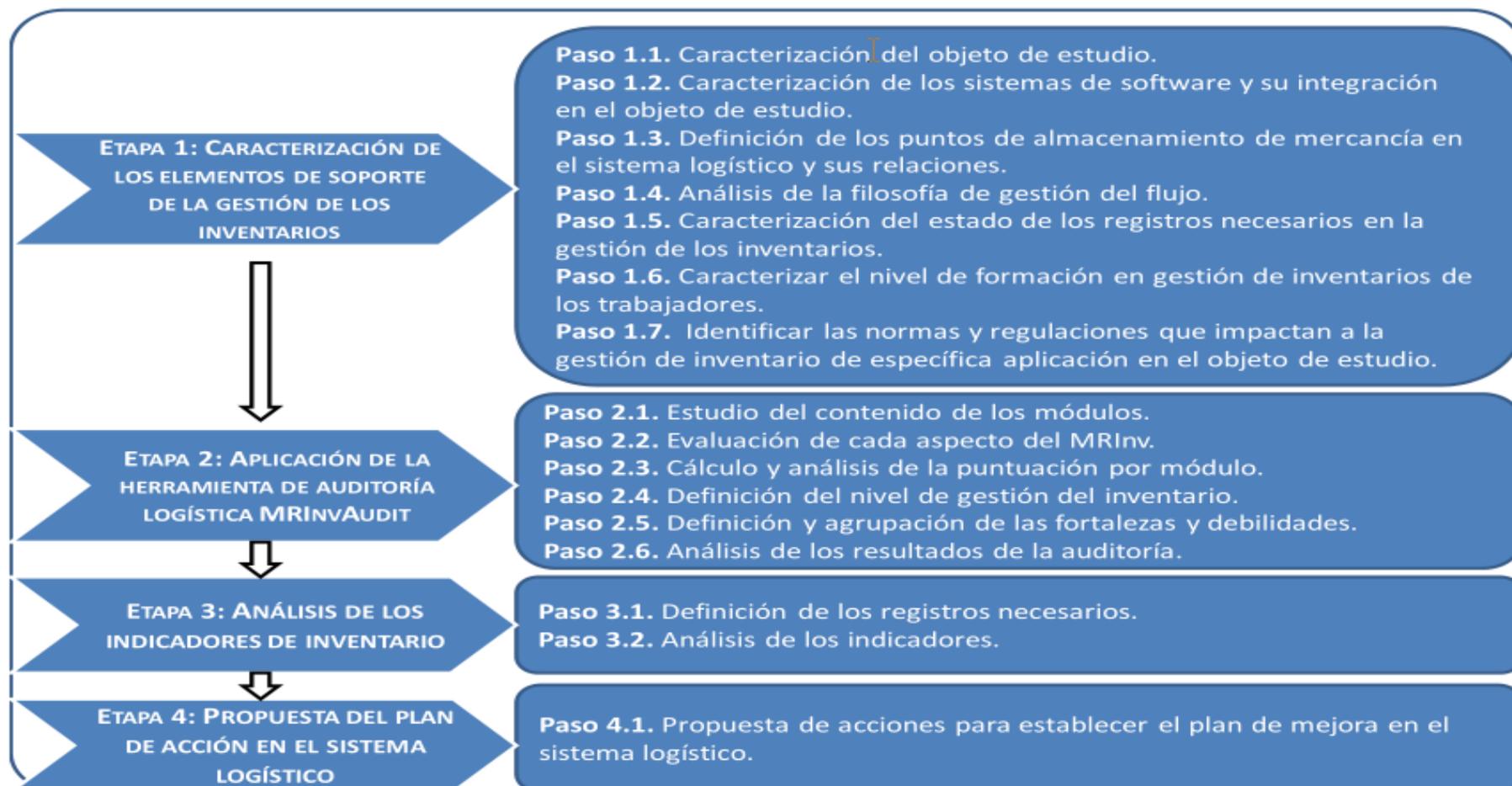
No.	Aspectos a evaluar	Todo el tiempo	Con cierta frecuencia	Nunca
1	¿Se producen en su empresa frecuentes roturas en los <u>stocks</u> de productos terminados?			
2	¿Se producen en su empresa frecuentes roturas en los <u>stocks</u> de materias primas, materiales, productos semi-elaborados, empaquetado?			
3	¿Se producen frecuentes desequilibrios en las cantidades disponibles de los distintos elementos que se utilizan en la producción (por ejemplo, material de empaquetado sobrante, materias primas compradas proporcionalmente en mayor cantidad que los demás elementos que se utilizan en la producción, y situaciones similares)?			
4	¿Genera el sistema una alta proporción de productos obsoletos o de baja rotación?			
5	¿Se producen paradas en la producción o en las entregas porque no se han previsto cantidades suficientes en los inventarios de seguridad?			
6	¿Se producen cambios frecuentes en los programas de producción?			
7	¿Producción debe alterar con cierta frecuencia sus programas debido a los fallos que se producen en la gestión de compras e inventarios?			
8	¿Se producen quejas repetidas de los clientes por el mal servicio que reciben del área de distribución (roturas de inventario, pedidos que no se sirven completos, retrasos en la entrega, etcétera)?			
9	¿Existen conflictos frecuentes entre producción y compras?			

Anexo 3. Continuación...

10	El área de marketing y ventas, ¿modifica con frecuencia sus pronósticos y la programación de sus actividades promocionales?			
11	Las áreas implicadas en el proceso, ¿no reciben toda la información que necesitan, de forma amplia y fiable?			
12	¿Se gestionan todos los productos con los mismos criterios respecto, por ejemplo, a punto de re-orden, cobertura de seguridad, etcétera?			
13	¿Carece la empresa de registros adecuados de todos los costes que implica la gestión y posesión de los inventarios?			
14	Los distintos inventarios que existen en la empresa, ¿no están debidamente coordinados (por ejemplo, no existe una persona o un comité que los coordine)?			
15	¿Tiene la empresa problemas frecuentes con los espacios disponibles en las áreas de depósitos y almacenes?			

Nota. Como es obvio, cuantas más respuestas caigan en la columna de “**Todo el tiempo**”, mayor cantidad de problemas tiene su empresa y más deficiente es la gestión de sus inventarios. Las respuestas dadas pueden convertirse en un primer paso hacia el desarrollo de un plan que permita solucionar las deficiencias.

Anexo 4. Procedimiento de aplicación detallado del MRInv



Anexo 5. Sistema de indicadores de inventario a utilizar por las entidades

Indicador de desempeño	Descripción	Cálculo
Rotación del inventario	<p>Muestra la velocidad con que se mueven los productos en la organización.</p> <p>Permite analizar el nivel de inmovilización de recursos en inventario.</p> <p>Definiciones:</p> <p>Ventas: salidas al costo de los productos con destino al punto de consumo, no se pueden contar las salidas que sean transferencias entre unidades o almacenes.</p> <p>Emed: existencia media o inventario promedio</p>	<p>Rotación =</p> <p>(Valor de las ventas al costo / existencia media)</p> <p>Rotación =</p> <p>(Salidas para el consumo al costo / existencia media)</p>
Días de inventario (DIO)	<p>Convierte el Ind-01 Rotación del inventario en cuántos días de venta se mantienen en inventario en un período.</p> <p>Ejemplo: un DIO de 15 días significa que la entidad mantiene como promedio 2 semanas de inventario en almacén.</p> <p>Permite planificar la rotación de acuerdo a los días de inventarios que se deseen.</p>	<p>DIO = 360 / Rotación</p>
Ciclo de gestión del pedido (L)	<p>Tiempo que media entre la realización del pedido por el cliente hasta la fecha de entrega. También puede verse como el tiempo que media entre que el cliente solicita un servicio hasta que se atiende la solicitud.</p> <p>Se deben estudiar las etapas del ciclo, detallando las actividades que componen el mismo para analizar el comportamiento en cada etapa.</p>	$L = \frac{\sum_{i=1}^m (FE_i - FP_i)}{m}$ <p>FE: fecha de entrega</p> <p>FP: fecha del pedido</p> <p>m: cantidad de pedidos</p>

Anexo 5. Continuación...

<p>Entrega realizada dentro del plazo negociado</p>	<p>Calcula la tasa de entregas realizadas dentro del plazo negociado con el proveedor. Se utiliza para determinar si se están respetando los plazos acordados en los contratos con los proveedores.</p>	<p>= (# de entregas realizadas en tiempo / # total de entregas)</p>
<p>Exactitud del inventario</p>	<p>Permite analizar la diferencia entre el conteo del inventario físico y la información contable de inventario disponible en los sistemas informáticos.</p>	<p>= (inventario físico por conteo o en tarjeta de estiba / inventario contable o inventario reportado en el sistema) * 100</p>
<p>Exactitud del pronóstico de demanda</p>	<p>Mide la exactitud de los pronósticos de demanda. Compara la demanda proyectada en un período con el consumo real. Se debe comparar el resultado con el indicador disponibilidad.</p>	<p>= (demanda o consumo real / demanda proyectada) * 100</p>

Anexo 5. Continuación...

<p>Cobertura en días</p>	<p>Muestra la cantidad de días que se tienen en inventario de un producto teniendo en cuenta su consumo anterior o demanda proyectada.</p> <p>Se compara con el ciclo de gestión del pedido para determinar la necesidad de realizar un pedido.</p>	<p>CD: Consumo diario $CD = (\text{Demanda o consumo} / 360)$ Cob: Cobertura en días $Cob = (\text{cantidad en inventario} / \text{consumo diario})$ Cantidad en inventario = (inventario físico en almacén + pedidos en tránsito) o Cob = (cantidad en inventario / demanda proyectada) o Cob = comparación entre la cantidad en inventario y la demanda proyectada futura para determinar la cantidad de días para los cuales se tiene productos para satisfacer la demanda</p>
<p>Disponibilidad</p>	<p>Mide el porcentaje de días que estuvo disponible el producto para su consumo en un período.</p> <p>Se utiliza el submayor de productos o la tarjeta de estiba para su cálculo o estudios en el punto de consumo o venta.</p> <p>Debe tenerse en cuenta que este indicador es importante en el caso de los productos que tengan asociados métodos de gestión del inventario que deban garantizar alta disponibilidad.</p> <p>En los casos de los productos y servicios en oferta, se debe calcular sin tener en cuenta la satisfacción inmediata de la necesidad, es decir, que deba garantizar alta disponibilidad física, sino asociado al ciclo de tiempo para la satisfacción de la necesidad que se pacte con el cliente.</p>	<p>Disponibilidad = (días disponibles / días totales en el período)</p> <p>Días disponibles: días con saldo diferente de cero o días en que se ofertó el producto o servicio.</p>

Anexo 5. Continuación...

Ociosidad	<p>Muestra el porcentaje de productos declarados ociosos o de lento movimiento del total de productos.</p> <p>El criterio para la declaración de ociosos es la cantidad de días que pasa el producto sin salidas para el consumo.</p> <p>Un producto puede ser declarado no ocioso, según el criterio trabajado, pero si la cobertura en días es muy alta se debe analizar su condición pues puede tener consumos frecuentes pero con mucha cantidad de producto en inventario.</p>	<p>Nivel de ociosos = (cantidad de ociosos / total de productos) * 100</p>
Cumplimiento de la Política de Surtidos	<p>Mide el porcentaje de cumplimiento de la disponibilidad en un momento dado de los productos o servicios definidos en la Política de Surtidos.</p>	<p>% de cumplimiento de la política de surtidos</p>
Asignación de métodos de gestión de inventarios	<p>Mide el porcentaje de productos o servicios que tienen asignados métodos de gestión de inventarios.</p>	<p>= (Productos o servicios con método de gestión asignado / total de productos o servicios)</p>
Costo de efectuar un pedido (Cf)	<p>Muestra el valor monetario del costo de efectuar cada pedido de compra asociado a un proveedor.</p> <p>No tiene en cuenta el tamaño del pedido.</p>	
Tasa anual de costo de almacenaje (I)	<p>Muestra cuánto cuesta mantener una unidad monetaria en inventario.</p>	

Anexo 5. Continuación...

Visibilidad del inventario	Mide el tiempo de la actualización de los sistemas informáticos cuando se recibe una mercancía.	Comparar: Fecha y hora de registro de la información en el sistema con la fecha y hora de recepción de la mercancía
Valor del inventario	<p>Permite analizar el valor del inventario en la entidad, puede ser por producto o general, con esta información se puede analizar en el tiempo cómo se comporta esta situación. Representa la inversión en inventario en un momento determinado.</p> <p>Es posible monitorear si este valor es el adecuado o no de acuerdo a su relación con otros indicadores.</p> <p>Aplicando el principio de Pareto es posible detectar los productos que más inciden en esta inversión.</p>	Se determina el valor según la información de la cantidad de inventario por su precio.

Anexo 6. Sistema de indicadores de la gestión logística.

Tabla A6.1. Indicadores de compra y aprovisionamiento.

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN		
COMPRA Y APROVISIONAMIENTO		
Indicador	Definición	Fórmula
Certificación de proveedores	Número y porcentaje de proveedores certificados.	$\frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total de proveedores}} * 100$
Calidad de los pedidos generados	Número y porcentaje de pedidos generados sin retraso, o necesidad de información adicional.	$\frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de los pedidos generados}} * 100$
Volumen de compra	Porcentaje sobre las ventas de los pesos gastados en compras.	$\frac{\text{Valor de las compras}}{\text{Total de las ventas}} * 100$
Entregas perfectamente recibidas	Número y porcentaje de productos y pedidos (líneas) que no cumplan las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor.	$\frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total de pedidos}} * 100$

Anexo 6. Continuación...

Tabla A6.2. Planificación y Gestión de inventarios.

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN		
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS		
Indicador	Definición	Fórmula
Rotación de mercancía	Proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	$\frac{\text{Ventas promedio}}{\text{Inventario promedio}}$
Duración de mercancías	Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período e indica cuantas veces dura el inventario que se tiene.	$\frac{\text{Inventario promedio}}{\text{Ventas promedio}}$
Vejez del inventario	Nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimientos, etc.	$\frac{\text{Unidades dañadas + obsoletas + vencidas}}{\text{Unidades disponibles en el inventario}} * 100$
Valor económico del inventario	Mide el porcentaje del costo del inventario físico dentro del costo de venta de la mercancía.	$\frac{\text{Valor en inventario físico}}{\text{Valor del costo del inventario}} * 100$
Exactitud del inventario (Referencias)	Se determina midiendo el número de referencias que en promedio presentan descuadres con respecto al inventario lógico cuando se realiza el inventario físico.	$\frac{\text{Número de referencias con diferencias}}{\text{Número de referencias inventariadas}} * 100$
Exactitud del inventario (Valor)	Se determina midiendo el valor de referencias que en promedio presentan descuadres con respecto al valor del inventario cuando se realiza el inventario físico.	$\frac{\text{Valor de la diferencia en pesos}}{\text{Valor total del inventario}} * 100$

Anexo 6. Continuación...

Tabla A6.3. Centros de distribución y bodegas.

	SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN	
	CENTROS DE DISTRIBUCIÓN Y BODEGAS	
Indicador	Definición	Fórmula
Costo unidad almacenada	Consiste en relacionar el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un periodo determinado.	$\frac{\text{Costos de operación de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$
Costo por unidad despachada	Porcentaje de manejo por unidad sobre los gastos operativos del centro de distribución.	$\frac{\text{Costo de operación de la bodega}}{\text{Total de unidades despachadas}}$
Unidades separadas o despachadas por empleado	Consiste en conocer el número de unidades despachadas o cajas por cada empleado del total despachado.	$\frac{\text{Total de unidades separadas/despachadas}}{\text{Total de trabajadores en separación}}$
Costo metro cuadrado	Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega.	$\frac{\text{Costo total operativo de la bodega}}{\text{Área total de almacenamiento}}$
Costo de despachos por empleado	Consiste en conocer el costo con el que participa cada empleado dentro del total despachado.	$\frac{\text{Costo total operativo de la bodega}}{\text{Número de empleados de la bodega}}$
Nivel de cumplimiento de despacho	Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un período determinado.	$\frac{\text{Número de despachos cumplidos}}{\text{Total de pedidos despachados}} * 100$

Anexo 6. Continuación...

Tabla A6.4. Gestión de transporte.

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN		
GESTIÓN DE TRANSPORTE		
Indicador	Definición	Fórmula
Costo de transporte	Consiste en controlar el rubro respecto a las ventas generadas en un pedido determinado.	$\frac{\text{Costo del transporte}}{\text{Valor total de las ventas}} * 100$
Costo operativo por camión – costo por conductor	Consiste en conocer el costo de cada conductor dentro del total de gastos.	$\frac{\text{Costo total de transporte}}{\text{Número de conductores}}$
Capacidad total utilizada (volumen y/o pesos)	Medir el porcentaje de utilización real versus la capacidad instalada.	$\frac{\text{Promedio de la capacidad real usada}}{\text{Capacidad instalada del camión}} * 100$
Comparativo transporte	Medir el costo unitario de transportar una unidad respecto al ofrecido por los transportadores del medio.	$\frac{\text{Costo de transporte propio} * \text{unidad}}{\text{Costo de contratar transporte} * \text{unidad}} * 100$

Anexo 6. Continuación...

Tabla A6.5. Distribución y servicio al cliente.

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN		
DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE		
Indicador	Definición	Fórmula
Ciclo de la orden	Número medio de días calendario desde que el cliente realiza el pedido, hasta que se entrega el mismo.	$\sum^{Pedidos} \text{Fecha de recepción} - \text{fecha de solicitud}$
Entrega perfecta	<p>Cantidad de órdenes que se atienden perfectamente y se considera que una orden es atendida de forma perfecta cuando cumple con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fecha de entrega es la estipulada por el cliente. • La documentación es completa y exacta. • Los artículos están completos y en perfectas condiciones. 	$\frac{\text{Entregas perfectas}}{\text{Total de entregas}} * 100$
Pedidos entregados a tiempo	Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía para realizar la entrega de los pedidos en la fecha o período de tiempo pactado con el cliente.	$\frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos entregados}} * 100$
Pedidos entregados completos	Mide el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente.	$\frac{\text{Número de pedidos entregados completos}}{\text{Número total de pedidos entregados}} * 100$
Documentos sin problemas	Número y porcentaje de facturas emitidas sin problemas.	$\frac{\text{Número de facturas emitidas sin errores}}{\text{Total de facturas emitidas}} * 100$

Anexo 6. Continuación...

Tabla A6.6. Indicadores financieros.

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN		
IDICADORES FINANCIEROS		
Indicador	Definición	Fórmula
Costo logístico como % de las ventas	Mide el impacto de los costos logísticos sobre las ventas de la compañía.	$\frac{\text{Costos logísticos totales}}{\text{Ventas netas}} * 100$
Costo logístico como % de la utilidad bruta	Mide el impacto de los costos logísticos de la compañía respecto a su utilidad bruta.	$\frac{\text{Costos logísticos totales}}{\text{Utilidad bruta}} * 100$
Costo de transporte como % de las ventas	Mide el impacto de los costos de transporte sobre las ventas de la compañía.	$\frac{\text{Costo de transporte totales}}{\text{Ventas netas}} * 100$
Costos de operación del centro de distribución como % de las ventas	Mide el impacto de los costos en el centro de distribución sobre las ventas de la compañía.	$\frac{\text{Costos en el centro de distribución}}{\text{Ventas netas}} * 100$

Anexo 6. Continuación...

Tabla A6.7. Planificación y control de la producción.

	SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN	
	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	
Indicador	Definición	Fórmula
Capacidad de producción utilizada	Porcentaje de la capacidad disponible actualmente utilizada, calculado como la producción actual real (unidades, kilos, etc.), dividido por la máxima producción conseguible en operación de 24 horas, 7 días a la semana.	$\frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad máxima del recurso}} * 100$
Rendimiento por máquina	Nivel de producción real en relación con la capacidad de unidades de la máquina en un período determinado.	$\frac{\text{Número de unidades producidas}}{\text{Capacidad máxima del recurso}} * 100$

Anexo 7. Indicadores de gestión para el proceso de manejo de inventarios.

Tabla A7.1. Indicadores financieros para la gestión del inventario.

Indicador	Definición	Fórmula
Porcentaje de activos	Este indicador es el porcentaje de activos que son inventario en la organización, lo cual evidencia que tan alto es el inventario en la entidad.	$\frac{\text{Valor inventario físico}}{\text{Activos fijos}} * 100$
Valor económico del inventario	Permite conocer el valor que tiene el inventario con relación a las ventas de la compañía, con lo cual es posible tener un índice que tan alto es este valor.	$\frac{\text{Valor inventario físico}}{\text{Valor del costo de venta en el mes}} * 100$
Porcentaje de ventas perdidas	Permite conocer cuál es el efecto de no realizar un abastecimiento correcto a los clientes, debido a la falta de existencias en la organización.	$\frac{\text{Valor ventas perdidas por falta de inventario}}{\text{Ventas totales}} * 100$

Anexo 7. Continuación...

Tabla A7.2. Indicadores operativos para la gestión del inventario.

Indicador	Definición	Fórmula
Rotación del inventario	Mide las veces en que la mercancía entra y sale de la organización (rotación del inventario) y es expresado como las veces en que el capital invertido en el inventario se recupera a través de las ventas.	$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}}$
Porcentaje de inventario sin rotación	Permite medir la cantidad de mercancía que no tiene rotación en la bodega. Una medida de este es el valor del inventario que no rotó (no se movió) en un año, sobre el valor del inventario promedio.	$\frac{\text{Valor inventario sin movimiento último año}}{\text{Valor inventario promedio último año}} * 100$
Duración del inventario	Determina el tiempo que la mercancía está en inventario, de manera que pueda conocerse el nivel de inventario en riesgo de perderse o quedar obsoleto.	$\frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} * 30 \text{ días}$
Inventario no disponible	Determina el porcentaje de material que no está disponible para su utilización a causa de daños, obsolescencia o vencimiento.	$\frac{\text{Unidades dañadas + obsoletas + vencidas}}{\text{Unidades disponibles en inventario}}$
Exactitud en inventario	Entrega información sobre la cantidad real de la mercancía en stock en las organizaciones.	$\frac{\text{Valor diferencial (\$)}}{\text{Valor total del inventario}} * 100$

Anexo 7. Continuación...

Tabla A7.3. Indicadores de servicio al cliente para la gestión del inventario.

Indicador	Definición	Fórmula
Nivel de servicio	Mide el cumplimiento a los requerimientos de los clientes, y puede ser expresado en términos de unidades, referencias y ordenes,	$\frac{\frac{\text{Unidades despachadas}}{\text{Unidades perdidas}}}{\frac{\text{Referencias despachadas}}{\text{Total de referencias perdidas}}}$ $\frac{\text{Órdenes despachadas}}{\text{Total de órdenes perdidas}}$
Tasa de abastecimiento de pedidos (porcentaje de pedidos abastecidos correctamente)	Este indicador es un complemento al indicador de nivel de servicio, ya que se basa en analizar cuales ordenes son abastecidas a los clientes sin ningún tipo de inconvenientes (faltantes, demoras, etc.).	$\frac{\text{Pedidos abastecidos correctamente}}{\text{Total de pedidos abastecidos}} * 100$

Anexo 8. Indicadores de control de inventarios en la cadena de suministro.

Indicador	Definición	Fórmula
Índice de rotación de mercancías	Controla las salidas de referencias y cantidades del centro de distribución e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} * 100$
Índice de duración de mercancías	Controla la duración de los productos en el centro de distribución e indica cuantas veces duran los inventarios que se tiene en un período determinado.	$\frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} * 30 \text{ días}$
Exactitud del inventario	Controla la confiabilidad de la mercancía que se encuentra almacenada, se determina midiendo el número de referencias que presentan descuadres con respecto al inventario lógico cuando se realiza el inventario físico.	$\frac{\text{Valor diferencia (\$)}}{\text{Valor total de inventarios}}$

Anexo 9. Indicadores de gestión de inventarios.

Indicador	Definición	Fórmula
Nivel de servicio por unidad	Mide la cantidad de lo ordenado que el inventario es capaz de servir.	$\frac{\text{Unidades despachadas}}{\text{Unidades perdidas}}$
Nivel de servicio por referencia	Mide la capacidad del inventario de servir el número de referencia pedidas.	$\frac{\text{Referencias despachadas}}{\text{Completas referencias pedidas}}$
Nivel de servicio por orden	Mide la capacidad del inventario de servir el número de órdenes pedidas.	$\frac{\text{Órdenes despachadas}}{\text{Completas órdenes pedidas}}$
Rotación de inventario	Indica cuán rápido el dinero invertido en inventario se está convirtiendo en efectivo.	$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}}$
Duración del inventario	Indica cuantos meses durará el inventario que tiene actualmente si las ventas continúan con un comportamiento más o menos similar al que presentan en el momento del análisis.	$\frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} * 30 \text{ días}$
Vejez del inventario	Indica la proporción del inventario obsoleto sobre el inventario disponible.	$\frac{\text{Unidades obsoletas + dañadas + vencidas}}{\text{Unidades disponibles en inventario}}$
Valor económico del inventario	Mide el porcentaje del costo del inventario físico en relación al costo de venta de las mercancías.	$\frac{\text{Costo de venta del mes}}{\text{Valor del inventario físico}}$
Exactitud del inventario	Medir la confiabilidad de la mercancía que se encuentra almacenada	$\frac{\text{Valor diferencia en inventarios}}{\text{Valor del inventario}} * 100$

Anexo 10. Sistema de indicadores de gestión.

Tabla A10.1. Indicadores de servicio.

Indicador	Definición	Fórmula
Pedidos entregados a tiempo	Es el nivel de cumplimiento de la compañía para realizar la entrega de los pedidos, en la fecha o período de tiempo pactado con el cliente.	$\frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número de pedidos totales entregados}}$
Pedidos entregados completos	Nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente.	$\frac{\text{Número de pedidos entregados completos}}{\text{Número de pedidos totales entregados}}$
Ciclo de la orden de compra	Tiempo que transcurre entre el momento en que el cliente realiza el pedido y el momento en que éste recibe físicamente la mercancía.	$\frac{\text{Valor diferencia en inventarios}}{\text{Valor del inventario}}$
Documentación sin problemas	Mide el porcentaje de facturas generadas o recibidas por la compañía sin ningún error.	$\frac{\text{Número de facturas emitidas sin errores}}{\text{Total de facturas emitidas}} * 100$
Pedidos entregados perfectos	Mide la calidad total de los pedidos entregados y recibidos por una compañía.	$\frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos}} * 100$

Tabla A10.2. Indicadores de gestión de inventarios.

Indicador	Definición	Fórmula
Exactitud del inventarios	Determina el grado de coherencia entre el inventario físico y el inventario teórico.	$\frac{\text{Valor diferencia en inventarios}}{\text{Valor del inventario}} * 100$
Días de inventario	Busca determinar el período de tiempo promedio durante el cual la empresa mantiene inventarios de sus productos.	$\text{DIO} = 360 / \text{Rotación}$
Devoluciones	Mide el costo de las devoluciones en el momento de la recepción después de incluido en el inventario la mercancía.	

Anexo 10. Continuación...

Tabla A10.3. Indicadores de gestión logística.

Indicador	Definición	Fórmula
Costos logísticos	Mide el impacto de los costos logísticos sobre la operación total de la compañía.	$\frac{\text{Costos logísticos totales}}{\text{Ventas netas} + \text{utilidad bruta}} * 100$
Desviación del presupuesto	Determina la coherencia entre lo planeado y lo ejecutado.	

Anexo 11. Guías para realizar el diagnóstico de inventario

1- Inventario

Nota: Las funciones identificadas con los números (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6) corresponden a las funciones: Administración de la demanda, Sistema de inventarios, Procedimiento para la realización de inventarios, Funcionamiento del sistema, Control del inventario, e Información, respectivamente.

Funciones	No	Aspectos	Debilidad severa	Debilidad	Aceptable	Fortaleza
1.1	1.1.1	¿El pronóstico de la demanda está asociado a los productos y servicios definidos en la política de surtidos de la entidad?			X	
	1.1.2	¿Los pronósticos de demanda son integrados y se actualizan frecuentemente?		X		
	1.1.3	¿Se realizan los pronósticos de demanda mediante una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos?			X	
	1.1.4	¿Están definidos y se utilizan para pronóstico los factores o inductores que influyen en la demanda de los productos y servicios ofertados?			X	
	1.1.5	¿Se analiza la fiabilidad de los pronósticos utilizando indicadores que evalúen el proceso de gestión de la demanda mediante la comparación entre la demanda plan y real?			X	
	1.1.6	¿Está institucionalizado un equipo especializado en gestionar la demanda que realiza los pronósticos en integración con todos los departamentos para garantizar que todos los procesos en la entidad trabajen con el mismo escenario de demanda del cliente final?				X

	1.1.7	¿Se analiza la integración de la demanda a las posibilidades de suministro del resto de los procesos, se incluye compras, finanzas, almacenaje y transporte en el análisis?				X
	1.1.8	¿El horizonte de planificación de demanda es mayor que el ciclo de gestión o lead time de las compras?				X
	1.1.9	¿Están definidos los patrones de demanda de los productos?			X	
	1.1.10	¿Se analiza la gestión por categorías de productos como forma de inducción de demanda?				X
	1.1.11	¿Se realizan las compras ajustándose a lo que se demanda y al momento que se demanda?		X		
1.2	1.2.12	¿Se tiene implantado un sistema de gestión de inventario?			X	
	1.2.13	¿El sistema de gestión de inventario que utilizan permite que se conozca la cantidad a pedir en determinado momento?			X	
	1.2.14	¿El sistema de gestión de inventario permite decidir la frecuencia para emitir un pedido?			X	
	1.2.15	¿El sistema de gestión de inventario garantiza un stock de seguridad para prevenir situaciones de déficit?				X
	1.2.16	¿Se tiene establecido un procedimiento para la entrada y de salida de productos del almacén?				X
	1.2.17	¿Se tiene en cuenta que cada producto de acuerdo a sus características tenga un sistema de gestión de inventario?				X
	1.2.18	¿Se actualiza diariamente el inventario?				X
1.3	1.3.19	En un inventario físico: ¿Se nombra a un supervisor del inventario?				X

	1.3.20	¿Se cuenta con un modelo para la realización del inventario físico?				X
	1.3.21	¿El personal que participa en el inventario físico es instruido para realizar el mismo?				X
	1.3.22	¿El inventario es organizado de tal forma que facilita el conteo?				X
	1.3.23	¿Se paquetizan los productos que lo requieren para agilizar el inventario?				X
	1.3.24	¿Se organizan equipos donde participa personal de diferentes áreas de la entidad?				X
	1.3.25	¿Se suspende la entrada y salida de productos durante el conteo de productos?			X	
	1.3.26	¿El inventario obsoleto, dañado o de lenta rotación se identifica y se tiene localizado?				X
	1.3.27	¿Se realizan por lo menos dos conteos a los productos en el año?				X
	1.3.28	¿Cada conteo lo realiza un equipo diferente?				X
	1.3.29	¿Se compara la tarjeta de estiba con la existencia en físico y si existen diferencias, se toman las medidas establecidas?				X
1.4	1.4.30	¿Está establecido que el almacenero no conozca las transacciones de inventario realizadas por el personal de economía?				X
	1.4.31	¿Se evalúan indicadores de gestión de inventario?				X
	1.4.32	¿La revisión de los resultados de los indicadores de gestión es realizada por una persona de nivel adecuado?				X
	1.4.33	¿Se puntualiza en el inventario aspectos como cantidad y localización de los productos?				X

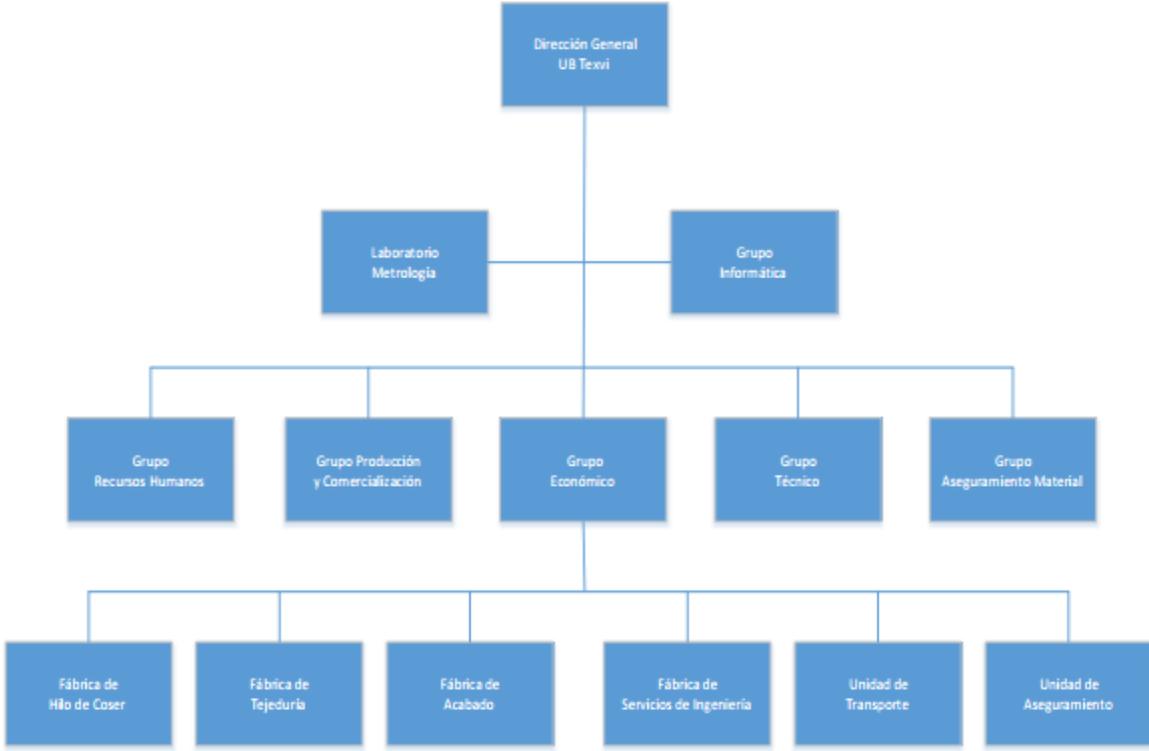
	1.4.34	¿Son todas las salidas de inventario autorizadas mediante un documento debidamente aprobado?				X
	1.4.35	¿Se implementan los manuales de procedimientos dentro de la actividad?				X
	1.4.36	¿Se plantea una política de devoluciones que define los requisitos para ello, de acuerdo al estado de la mercancía que no se observa a simple vista?				X
	1.4.37	¿Se tienen implementados procedimientos que permiten identificar inventario de lenta rotación y/o próximo a vencerse?				X
	1.4.38	¿Genera el sistema una alta proporción de productos ociosos o de lento movimiento?	X			
	1.4.39	¿Se realizan acciones para la eliminación de productos ociosos o de lento movimiento?		X		
1.5	1.5.40	¿Se utiliza el mismo sistema de codificación e identificación en cada entidad en todas sus unidades o sucursales?				X
	1.5.41	¿Se utiliza un clasificador de productos regulado en la legislación vigente en el país?				X
	1.5.42	¿Se utiliza un sistema de codificación e identificación de productos estándar internacional?			X	
	1.5.43	¿Se mantiene el código original del producto en la entidad?				X
	1.5.44	¿Se utilizan sistemas de identificación automática de los códigos en la entidad en el punto de contacto con el cliente?				X
	1.5.45	¿Existen procesos de revisión y control de los inventarios?				X
	1.5.46	¿Se garantiza alta exactitud del inventario?				X
	1.5.47	¿De acuerdo con las políticas de la entidad se ajusta la provisión de inventarios?				X

	1.5.48	¿Los inventarios se comparan periódicamente con cantidades presupuestadas, cantidades del anterior período y las variaciones inesperadas se investigan?			X	
	1.5.49	¿Se han implementado mediciones dentro de la actividad en las que se especifica qué, cómo, dónde y para qué medir y contra qué comparar?			X	
	1.5.50	¿El inventario está etiquetado de tal forma que permite conocer, la referencia del producto, o sea, el nombre, la fecha de vencimiento, la cantidad, entre otras características?				X
	1.5.51	¿El funcionamiento de los controles es monitoreado de forma permanente?				X
	1.5.52	¿Se han identificado los riesgos de la actividad y se han implementado acciones para mitigarlos?				X
	1.5.53	¿Se dispone de la legislación vigente que regula el control del inventario y se fiscaliza su cumplimiento?				X
1.6	1.6.54	¿Se registran los números de lotes correctamente?				X
	1.6.55	¿Se garantiza la parametrización correcta de los elementos de los sistemas de software en la empresa?				X
	1.6.56	¿Está definida la información relevante para los inventarios y es registrada correctamente?				X
	1.6.57	¿La información relevante se registra solo una vez y es auditable a partir de un soporte documental?				X
	1.6.58	¿Existe una plataforma de integración que permite concentrar los datos de las actividades y procesos relacionados al inventario para su utilización?				X
	1.6.59	¿Se registra la información necesaria para la trazabilidad en todos los puntos de control definidos?				X

1.6.60	¿Se actualizan los registros completando todos los campos del sistema informático y con el mínimo retardo con las operaciones a todos los niveles de la cadena de suministro y la empresa?				X
1.6.61	¿La información asociada a las compras está integrada en un sistema único de información?			X	
1.6.62	¿Se analiza y se realizan acciones de disminución del ciclo del flujo informativo asociado a las compras para aumentar la velocidad de la gestión?				X
1.6.63	¿Las etiquetas en los puntos de venta y almacenes contienen información que permite orientar la gestión del inventario?				X
1.6.64	¿Se registran en los sistemas informáticos los datos de lote y fecha de vencimiento?				X
1.6.65	¿Se aplican sistemas de softwares para el control de los inventarios?				X
1.6.66	¿Se encuentran actualizados los sistemas de softwares?				X

Anexo 12. Organigrama de la UB textil "Desembarco del Granma".

Fuente: Documentos de la empresa.



Anexo 13. Indicadores seleccionados por el comité de expertos

Código	Nomenclatura	Descripción	Forma de cálculo	U M	Metas ¹	Relación con Indicadores	Frecuencia de medición
Ind-01	Rotación de inventario	Muestra la velocidad con que se mueven los productos en la organización. Permite analizar el nivel de inmovilización de recursos en inventario.	(Salidas para el consumo al costo / existencia media) * 100	%	< 10 11 – 30 > 31	Ind-02 Ind-05 Ind-06 Ind-07 Ind-08	Trimestral
Ind-02	Días de inventario	Rotación del inventario en cuántos días de venta se mantienen en inventario en un período.	360 / Rotación	d	< 20 21 – 50 > 51	Ind-01	Semestral
Ind-03	Entrega realizada dentro del plazo negociado	Calcula la tasa de entregas realizadas dentro del plazo negociado con el proveedor. Se utiliza para determinar si se están respetando los plazos acordados en los contratos con los proveedores.	(No. de entregas realizadas en tiempo / No. total de entregas) * 100	%	< 80 81 – 90 > 91	Ind-04 Ind-05	Semestral
Ind-04	Exactitud del inventario	Permite analizar la diferencia entre el conteo del inventario físico y la información contable de inventario disponible en los sistemas informáticos.	(Inventario físico por conteo o en tarjeta de estiba / inventario contable o inventario reportado en el sistema) * 100	%	< 80 81 – 95 > 96	Ind-01 Ind-07 Ind-08 Ind-11	Semestral

¹ Los valores rojo representan los estados críticos, los naranja los estados aceptable y los verde el estado deseado.

Ind-05	Exactitud del pronóstico de la demanda	Mide la exactitud de los pronósticos de demanda.	(Demanda o consumo real / demanda proyectada) * 100	%	< 60 61 – 80 > 81	Ind-07 Ind-12	Anual
Ind-06	Cobertura en días	Muestra la cantidad de días que se tienen en inventario de un producto teniendo en cuenta su consumo anterior o demanda proyectada.	Cantidad en inventario / consumo diario	d	< 10 11 – 25 > 26	Ind-01 Ind-08	Mensual
Ind-07	Disponibilidad	Mide el porcentaje de días que estuvo disponible el producto para su consumo en un período.	Días disponibles / días totales en el período	-	< 70 71 – 85 > 86	Ind-01 Ind-05 Ind-06	Trimestral
Ind-08	Ociosidad	Muestra el porcentaje de productos declarados ociosos o de lento movimiento del total de productos.	(Cantidad de ociosos / total de productos) * 100	%	< 15 16 – 30 > 31	Ind-06 Ind-07	Mensual
Ind-09	Nivel de servicio por unidad	Mide la cantidad de lo ordenado que el inventario es capaz de servir.	(Unidades despachadas / unidades perdidas) * 100	%	< 80 81 – 95 > 96	Ind-02 Ind-04	Semestral
Ind-10	Nivel de servicio por referencia	Mide la capacidad del inventario de servir el número de referencia pedidas.	(Referencias despachadas / referencias completas pedidas) * 100	%	< 50 51 – 70 > 71	Ind-02 Ind-04	Semestral
Ind-11	Vejez del inventario	Indica la proporción del inventario obsoleto sobre el inventario disponible.	(Unidades obsoletas + dañadas + vencidas / unidades disponibles en inventario) * 100	%	< 10 11 – 25 > 26	Ind-04 Ind-06 Ind-08	Anual
Ind-12	Certificación de proveedores	Número y porcentaje de proveedores certificados.	(Proveedores certificados / total de proveedores) * 100	%	< 80 81 – 95 > 96	Ind-05	Anual

Anexo 14. Cálculo de los pesos de los criterios emitidos por los expertos mediante el Método de Ordenación Simple.

Funciones	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Suma	Suma. H	Pesos
Demanda	4	3	1	3	1	3	2	17	88	0.17
Sistema de inventarios	3	1	4	1	4	4	3	20	85	0.16
Procedimiento para la realización de inventarios	4	4	2	3	3	2	1	19	86	0.16
Funcionamiento del sistema	3	2	3	2	3	1	4	18	87	0.17
Control de inventario	3	2	2	3	2	1	2	15	90	0.17
Información	3	3	1	2	3	2	2	16	89	0.17
								105	525	1