

2. Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda

Cristina Juca 1, Cecilia Narvárez 2, Juan Erazo 3, Kleber Luna 4.
1,2,3,4 Universidad Católica de Cuenca, 1 crisjuca18@hotmail.com, 2 inarvaz@ucacue.edu.ec, 3 jcerazo@ucacue.edu.ec, 4 klunaa@ucacue.edu.ec

Fecha de presentación: 23 de mayo de 2019
Fecha de aceptación: 08 de junio de 2019

RESUMEN

El presente artículo presenta un modelo de gestión de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la empresa Modesto Casa-joana Cía. Ltda. En este sentido, se clasificó el inventario de acuerdo al sistema ABC considerando el nivel de ventas; se seleccionaron los productos de mayor rotación a fin de identificar el tipo de demanda; se aplicó el modelo probabilístico de revisión periódica con demanda dinámica para establecer el nivel óptimo de pedidos, el inventario de seguridad, los puntos de reorden y los costos totales de inventarios; finalmente se establecieron indicadores para medir el desempeño de gestión como resultado de estrategia de seguimiento y control. Este modelo tiene la particularidad de ser válido para empresas distribuidoras de productos de aseo y farmacéuticos, en las que se identifiquen dificultades en el manejo del inventario a consecuencia de la deficiente gestión por parte de los actores que intervienen en las distintas etapas de la cadena de suministros. Las derivaciones de la investigación muestran bajos niveles de control y seguridad de los inventarios al interior de la empresa, siendo esto resultado de la falta de organización y asignación de responsabilidades y funciones de los trabajadores involucrados en la gestión de inventarios.

Palabras claves: gestión, cadena de suministros, inventarios.

ABSTRACT

This article presents a Model of Inventory Management to determine optimal levels in the supply chain of the company Modesto Casajoana. In this regard, the inventory was classified according to the ABC system considering the level of sales. Therefore high-rotation products were selected to identify the kind of demand. Also, the probabilistic model for a periodic analysis focused on a dynamic demand was carried out to establish optimal levels of purchase orders, safety inventory, reorder points, and the total cost of inventories. Finally, indicators were set to measure management performance as a result of a monitoring and control strategy.

The particular feature of this model is that it could be applied in pharmaceutical and cleaning products distribution companies to solve inventory management problems resulting from inefficiency by the staff involved in the different stages of the supply chain. The research shows that inside the company, there are low levels of control and security in inventory management due to lack of organization and allocation of responsibilities of all staff involved with the inventory management.

Keywords: inventory management, control, supply chain, decision making.

1. Introducción

En la actualidad la gestión y el control de inventarios se han constituido en la piedra angular de toda empresa comercial, debido a que la rotación de los mismos es una fuente generadora de efectivo de forma inmediata. Esto se debe a que los procesos relacionados con la logística inciden directamente en la gestión administrativa del departamento de compras, de los almacenes y del área de comercialización, por lo que, representan montos de inversión que figuran un porcentaje significativo del total de los activos. En este sentido, el movimiento que se genera en los almacenes y bodegas, de cada artículo, obliga a que las empresas mantengan una cantidad óptima de inventario, el mismo que debe estar en relación con los tiempos y frecuencia de consumo, así como el tiempo que se requiere para su renovación.

La importancia de la gestión de inventario radica en la posibilidad de acortar los tiempos con el menor costo posible en el total de las operaciones, a efectos de lograr un equilibrio óptimo entre el stock disponible para cubrir las necesidades de los clientes y la inversión eficiente de los recursos económicos de la empresa. Cabe mencionar que no existe una mejor o peor técnica de gestión de inventarios, pues cada empresa es responsable de decidir qué técnica se adecua a sus necesidades y a las dinámicas del escenario comercial donde opera.

Desarrollo

Los inventarios son activos que generan una productividad representada por resultados positivos o negativos en el balance, la posibilidad de obtener resultados positivos depende de la

buena gestión y control que la empresa aplique en sus inventarios. Por consiguiente, analizar los puntos de vista de diferentes autores, permite conocer y entender el nivel de importancia de un adecuado control de los inventarios en las empresas. De acuerdo con el criterio de Catacora (1998) las existencias son activos que al ser vendidas generan dinero para las empresas, tanto las que realizan modificaciones a sus materias primas como las que brindan al mercado sus productos. Zapata y Zapata (2009) definen al inventario de empresas comerciales como adquisiciones de productos, que no necesitan modificaciones en su forma, pero que facilitan el contacto y adquisición del producto, generando así, las utilidades de estas empresas.

La importancia de la gestión y control de inventarios se resume en el objetivo de toda empresa comercial, que es ser, rentable y competitiva, y para serlo depende del nivel óptimo de las ventas, por lo tanto, la manera en que sus inventarios sean gestionados y controlados asegurará su solvencia. Al respecto, Reyes (2009) asevera que la importancia del manejo de inventarios radica en ayudar a las organizaciones a ser flexibles en la toma de decisiones al momento de planificar, comprar, o elaborar lotes de producción de sus inventarios, permite también tener un control sobre los costos que los inventarios representan para la empresa y que se ven reflejado en sus balances, un adecuado control permitirá analizar y establecer políticas que ayuden a minimizar dichos costos y aumentar la rentabilidad.

Tabla 1.

Importancia de la gestión y control de inventarios.

Gestión y control de inventarios	
Ventajas	Desventajas.
<p>Mantener un control adecuado de los inventarios, protege a la empresa de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Pérdidas de ventas y clientes. b) Robos de inventario. c) Inventario inmovilizado. d) Inventario deteriorado o caducado. e) Sobrantes o faltante de inventario. f) Información exacta para la toma de decisiones. g) Reducción de costos. h) Elimina la posibilidad de inventario duplicado. i) Permite realizar planeamientos para pedidos de inventarios. j) Ayuda a detectar posibles inventarios con falta de rotación. k) Información confiable para la emisión de balances. 	<p>Mantener un control de inventarios puede traer algunas dificultades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Implementar y mantener un control de inventarios adecuado representa cambios importantes en las empresas. b) La asignación de responsabilidad por lo general representa inconformidad en el personal. c) Al ser un control que debe implementarse, tomará tiempo para su adaptación.

Adaptado de: Reyes (2009)

Control de inventarios

Osorio (2008) asevera que el control de existencias (Figura 1) representa un tema complicado considerando que los inventarios son uno de los principales componentes del capital de trabajo. En las empresas comerciales, uno de los problemas más representativos es la falta de control de los inventarios, esto conlleva a un sin número de inconvenientes que pueden empezar siendo pequeños como el conocido robo hormiga, el mismo que según, Jiménez (2010) y Diaz (2014) puede representar hasta un 10% de pérdidas en los inventarios hasta llegar a problemas como falta de liquidez. Los autores Osorio (2008), Lopez, Gómez, y Acevedo (2012) concuerdan en que los inventarios no simplemente son los productos que llegan y deben venderse, si no que las buenas decisiones gerenciales de control harán que los productos se vendan, sin que exista

un porcentaje alto de productos caducados, devoluciones a los proveedores, mermas o diferencias con respecto al inventario contable que representan pérdidas económicas. Los inventarios deben ser considerados según Osorio (2008) como uno de los principales componentes del capital de trabajo.

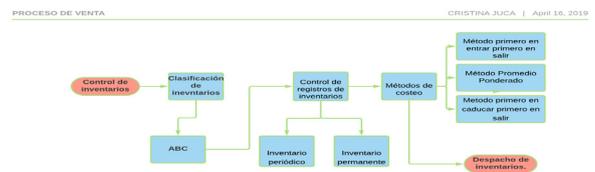


Figura 1. Control de inventarios

Clasificación de inventarios, método ABC.

Vértice (2010) afirma que “Con el llamado Método ABC, derivado del Principio de Pareto, se pueden detectar y clasificar los diferentes grupos que existen dentro de los stocks” (p.22). A criterio del autor, se puede realizar

una clasificación de los productos de acuerdo a la rotación, por ejemplo, en tres grupos de productos de rotación alta, productos de rotación media y productos de rotación baja. La clasificación ABC (Tabla 2) se calcula en base al producto, organizando los ítems del inventario por productos de mayor a menor, según sus porcentajes, se debe considerar el criterio porcentual para la agrupación, de esta forma quedan determinados los artículos de cada zona, según Bautista, Mora, Moreno, Romero, Suarez, y Vargas, (2015) este proceso de control ayuda a determinar las causas de mermas, caducidad, robo u obsolescencia de inventario.

Tabla 2.

Clasificación de inventarios.

Clasificación ABC		
Clasificación	Aplicación	Control
Artículo A	Representa el 20% del total de artículos de inventarios, representando el 90% de la inversión.	Nivel de control alto, verificando fechas de caducidad, stocks y estado físico, áreas de almacenamiento más segura con asignación de responsables de la zona.
Artículo B	Representa el 30% del total de artículos de inventarios, representando el 8% de la inversión.	Nivel de control moderado a través de revisiones periódicas, considerando su duración y utilidad.
Artículo C	Representa el 50% del total de artículos de inventarios, representando el 2% de la inversión.	Control mínimo de menor frecuencia, manteniendo niveles mínimos de stock o de preferencia bajo pedido, considerando su baja demanda.

Fuente: Vértice (2010)

La clasificación de los inventarios reduce los desfases en los saldos de inventarios físicos y contables, por lo tanto, para que un control aplicado genere buenos resultados, es necesario encontrar la razón de esta diferencia, evaluarla, y eliminarla. Los resultados obtenidos

al finalizar cada periodo contable se ven afectados por altos valores en pérdidas ante faltantes en inventarios, por lo general ante la presencia de:

- ✓ Robo hormiga: Jiménez (2010) lo define como hurtos de mercadería de escaso o excesivo valor, que, al momento de realizar arqueos de inventarios, suman una cantidad importante que genera a su vez pérdidas económicas.
- ✓ Obsolescencia: En términos generales la obsolescencia se considera como la pérdida de valor de un bien debido a su antigüedad o perdida de utilidad, esto se presenta en una empresa cuando no ha tenido un debido control sobre todos sus inventarios

- ✓ Caducidad: siendo ésta la pérdida de la efectividad o utilidad de un bien para el consumo, provocando desgaste de cualidades o condiciones.

Laveriano (2010) asevera que la ausencia de una clasificación adecuada de productos

en bodega, genera desconocimiento de las existencias, obteniendo inventarios inflados en ciertos productos e inventarios escasos en otros, así mismo, los inventarios son afectados de manera directa por la presencia de caducidades, robos u obsolescencia, que repercuten de manera negativa en los resultados económicos de la empresa. Ante la presencia de estas situaciones problemáticas en los inventarios, es necesario contar con un plan de compras en el cual se analice la duración de los productos, la rotación y las necesidades empresariales, partiendo del hecho de que, un adecuado control de inventarios establece procesos desde el momento que se recibe la mercadería, se almacena y se despacha.

Aplicar una adecuada clasificación del inventario, facilita a que las empresas comerciales definan la frecuencia de revisión de los inventarios por medio de la aplicación de los sistemas de control, pudiendo ser estos periódicos o permanentes, así mismo, simplifica la determinación de los métodos de control de acuerdo con tiempos de llegada o caducidad, mitigando de esta manera las posibles causas de faltantes de mercadería.

Sistemas de control.

Existen dos métodos de control que definen la periodicidad o frecuencia en la que los inventarios deben ser revisados, el sistema de control periódico y el permanente, los autores Hongren, Harrison, y Oliver (2010) aseveran que el sistema de control de inventario periódico no maneja un almacenamiento de datos diarios de las existencias disponibles, por lo tanto, para obtener el saldo de las existencias finales y el respectivo costo de los bienes vendidos, se ejecuta un conteo físico de los bienes

usualmente, al final de cada periodo contable, este tipo de inventario puede ser aplicado en empresa pequeñas, que por lo general tienen inventarios controlables a través de un reconocimiento visual. El segundo sistema de control afirmado por los autores antes mencionados es el inventario permanente o perpetuo, utilizado por empresas que poseen inventarios grandes que necesitan un control diario, este sistema permite mantener un almacenamiento diario de los inventarios y de su costo de ventas, por lo que su característica principal es mantener el inventario actualizado. En resumen, el inventario periódico permite calcular el costo de ventas y el nivel de existencias al final de cada periodo contable respaldado con un inventario físico, mientras que el inventario permanente realiza el cálculo del costo en cada venta realizada, manteniendo la información actualizada constantemente

Métodos de valuación y control.

Según la International Accounting Standards Board (IASB) en su norma internacional de contabilidad 2 (2005) detalla dos métodos de control de inventarios aplicados en kardex, el primero denominado primero en entrar primero en salir (PEPS) que plantea que los productos en existencias adquiridos o producidos antes serán vendidos en primer lugar y los bienes que se adquirieron al último serán los producidos o adquiridos al final. De igual manera existe el Método promedio ponderado donde el costo de cada producto calculado por este método se determina tomando como base el valor promedio ponderado del costo de los bienes adquiridos al principio y de los que se han ido comprando durante el periodo, el promedio se calcula periódicamente.

Gestión de inventarios

Planteando una conexión entre la gestión y el control de inventarios, netamente la gestión consiste en procesos establecidos para un adecuado movimiento del inventario, mientras que, el control es el proceso encargado de analizar si se lo hace de la forma correcta. En este escenario, Rosenberg (2004) afirma que la gestión de inventarios representa una medida crítica utilizada por cada empresa para evitar pérdidas financieras, por lo que, es necesario entender la correlación que tienen los procesos de reposición, traslado, previsión, valuación y visibilidad de los inventarios con respecto a la gestión de compras, logística, niveles de inventario, y espacio físico que la empresa proporciona para los inventarios, esto fundamentado en que la gestión de inventarios engloba todo un proceso que no puede ser controlado indistintamente por lo tanto cuidar de cada proceso empleado en el manejo de inventarios genera más beneficio para el consumidor y con ello permite a las empresas obtener ventaja competitiva.

La gestión de inventarios según la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria ARCSA (2016) que regula en Ecuador el manejo de inventarios de empresas comerciales de productos de uso humano, indica en su reglamento de buenas prácticas Art.25 que las compañías deben tener una capacidad de almacenamiento que permita una apropiada clasificación y colocación de los productos, para reducir de esta manera confusiones en despachos y peligros de contaminación entre los productos, permitiendo también, una rotación sistemática de los inventarios y manteniendo áreas rotuladas y delimitadas para

el recibimiento, almacenamiento y despacho.

Modelos de gestión de inventarios según el tipo de demanda

Aplicar un modelo de gestión, permite tomar decisiones de cuándo y cuánto pedir, manteniendo niveles óptimos y seguros de inventarios, los modelos de gestión para aplicar en el control de inventarios se basan en el reconocimiento del tipo de demanda, la cual puede presentar tres escenarios, el primero con demanda y tiempos de reposición de inventarios conocidos, el segundo escenario con demanda desconocida y tiempos de reposición conocidos, o un tercer escenario con ambos datos desconocidos, que en la realidad este último es el más común.

Modelos determinísticos.

El modelo básico de cantidad económico de pedido es el de mayor aplicación, donde la demanda es conocida, teniendo costos constantes y reposiciones instantáneas, realizando pedidos de mercaderías solo cuando lleguen a cero, el cual, obviamente, se aparta mucho de la realidad o es aplicado generalmente en empresas industriales. Los autores Dave (1989), Goswani & Chaudhuri (1991) y Datta (1992) aseveran que este modelo ha sido modificado de acuerdo con las necesidades empresariales desde el punto de vista de una demanda creciente y considerando variaciones en tiempos de reposición, es decir con compradores que están en la capacidad de esperar la llegada del siguiente pedido, manteniendo stocks grandes de mercadería y de igual manera con aquellos proveedores que aprovechan las variaciones en el precio con relación a la demanda, a más compras mayores descuentos.

Modelos probabilísticos o aleatorios.

Modelos basados en una demanda aleatoria, siendo un modelo complejo pero el más cercano a la realidad, considerando que es poco probable que se conozca la demanda futura con exactitud. Soliz (1996) afirma que la complejidad de los inventarios viene de la necesidad de tomar decisiones basándose en la incertidumbre de la demanda, desconocimiento provocado porque la información muchas veces se ve afectada por variaciones que eluden el control que se desea tener sobre la información, de aquí nace la necesidad de incorporar un modelo matemático para tratar la información que se posee de forma cualitativa. Siendo los modelos probabilísticos los de mayor aplicación debido a sus características funcionales, se presenta los siguientes tipos de modelo que se asemejan más a la realidad de empresas comerciales de productos de uso y consumo humano:

Modelo probabilístico de revisión continúa con demanda dinámica

Reyes (2009) asevera que este modelo maneja el conocido punto de reorden que establece niveles máximos y mínimos de inventario, estos niveles son revisados dentro de un periodo fijo de tiempo, para realizar un reordenamiento de inventarios se verifica la diferencia entre el nivel máximo permitido y la existencia total, solo en el caso de que lleguen pedidos especiales se realizan pedidos fuera de las fechas de revisión. La finalidad de toda empresa es obtener utilidades por medio de sus ventas, para esto debe contar con un adecuado plan de abastecimiento de inventarios, que asegure la disponibilidad de cada producto en el tiempo indicado, Sunil y Meindl (2008) mencionan que

el éxito del manejo de inventarios es conocer los métodos que permiten determinar cuándo y cuánto reordenar.

Higuerey (2007) presenta la siguiente fórmula para la aplicación del método probabilístico de revisión continúa con demanda dinámica: $R = DTe + B$, R: Punto de reorden, DTe = demanda promedio en día: demanda promedio diaria x tiempo de entrega en días, B = Inventario de seguridad: se considera la cantidad de inventario necesario para enfrentar un cambio de la demanda o riesgos proveedor.

Modelo probabilístico de revisión periódica con demanda dinámica.

Carro y Gónzales (2013) aseveran que las empresas que tengan un modelo de control de inventarios periódico tienen que revisar sus inventarios de la manera más minuciosa posible, tomando en cuenta los factores que causan posibles mermas en las existencias o retrasos en su reposición, la revisión periódica genera mayores problemas puesto que el método tiene como característica general la espera de rangos de tiempos entre las revisiones del inventario, las mismas que deben realizarse en períodos de tiempos iguales, por ejemplo: cada semana o cada mes, por esto es necesario considerar un margen de seguridad que brinde un soporte entre el tiempo de revisión y entregas. Según Heizer y Render (2009) la fórmula para la aplicación del modelo probabilístico de revisión periódica con demanda dinámica es la siguiente:

$$\mu/Q^{**} S + Q^{**}/2 hC + C_{\mu} + hC (Z\sigma_{dLT})$$

Componentes:

- μ : Demanda semanal.
- Σ : Desviación típica de la demanda.
- dLT : Desviación típica del plazo de entrega.
- Q^{**} : $\sqrt{(2\mu S)/hC}$
- Z : Número de desviaciones típicas normales.
- Punto de reorden: (Venta promedio diaria * tiempo de entrega promedio + stock de seguridad).
- C : Costo unitario productos.
- S : Costo de ordenamiento.
- H : Costo porcentual de mantener un producto anualmente.

Una ventaja de la revisión periódica de inventarios sobre la revisión continua es que al ser pedidos de lotes grandes suele ser aptos para descuentos por cantidad y es posible la reducción de costo en cuanto a manejo de inventarios, sus pedidos y fletes. No hay reglas específicas, aunque Rodríguez (2011) recomienda que el sistema periódico se puede preferir en las siguientes condiciones: cuando se entregan pedidos cada determinado tiempo o cuando se solicitan varios productos al mismo proveedor considerando que el mismo pacta hacer una sola entrega y no cada vez que se llegue al punto de reorden.

2. Métodos

El presente estudio se realizó bajo un diseño no experimental, ya que, no se manipuló deliberadamente o de forma intencional la gestión y control de inventarios para determinar su efecto sobre las pérdidas económicas. En tal razón, se observó el fenómeno tal como se presentó en su contexto natural, el mismo que fue analizado bajo un estudio cuali-cuantitativo, centrándose la investigación en el método cualitativo a través de la revisión de textos, narrativas y elementos visuales que se incorporaron en la estructura del marco teórico y de la propuesta, el método cuantitativo se representó mediante el uso de la estadística inferencial para transformar la información

obtenida en la fase de diagnóstico en variables numéricas y gráficas mediante la aplicación de funciones y formulas.

En cuanto al alcance, la investigación se desarrolló bajo un estudio descriptivo ya que se especificaron las propiedades y las características de las variables de estudio, así como también, se definieron las variables a ser medidas y se identificaron las personas, los procesos y procedimientos sobre los cuales se recolectó la información. Cabe señalar que en la segunda fase bajo el diseño explicativo secuencial (DEXPLIS) sobre la base de los resultados del diagnóstico, su interpretación y explicación se elaboró la propuesta del estudio.

Los métodos utilizados para el desarrollo de la investigación fueron: inductivo-deductivo, este par dialéctico permitió la exploración, descripción y generación de perspectivas teóricas, relacionadas con el control y gestión de inventarios y las pérdidas económicas, utilizando una lógica y un razonamiento deductivo bajo el cual se establecieron las conclusiones de la investigación. El método analítico-sintético permitió la separación de los elementos que conforman las variables de estudio para ser examinadas y estudiadas de forma minuciosa, por consiguiente, el método analítico partió del estudio del todo hasta las partes del fenómeno en estudio para luego ser integradas mediante la síntesis. Las técnicas empleadas fueron la encuesta, entrevista y revisión documental, las mismas fueron empleadas con el propósito de diagnosticar bajo qué circunstancias se generaron pérdidas económicas en la empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda., para ello se consideró como universo de estudio 22 personas, dividido en personal

administrativo conformado por 4 personas y el personal de bodega y ventas compuesto por 18 personas.

3. Resultados

Los resultados de la aplicación de los instrumentos de investigación para el análisis del control de inventarios de la empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda., se muestran a continuación:

- ✓ La empresa no emplea políticas que facilite el cumplimiento de procesos de recepción, revisión, almacenamiento y despacho de los inventarios.
- ✓ No se emplea un modelo matemático para el reordenamiento de productos.
- ✓ No se mantienen niveles efectivos de inventarios, presentandose excesos en productos caducados
- ✓ No existe un ambiente de control enfocado a los inventarios, dado que se determinó el desconocimiento de políticas en el 100% de encuestados.
- ✓ Los inventarios no son suficientes para cubrir la demanda.
- ✓ No se realiza una clasificación funcional de inventarios.
- ✓ Los arqueos de inventarios no son realizados de forma periódica.
- ✓ No se realiza asignación de responsabilidades y funciones a través de manuales.

Propuesta del modelo de gestión y control de inventarios

Luego de los resultados obtenidos mediante

la aplicación de las técnicas de investigación, se propone un modelo de gestión y control de inventarios para minimizar las pérdidas económicas actuales, las mismas que se han presentado ante un incremento del 53.66% en el valor de devoluciones de las ventas en la empresa Modesto Casajoana de la ciudad de Cuenca, el mismo que está encaminado a incrementar las ventas y mitigar los problemas presentes en el manejo de inventarios, altos costos de reposiciones y mantenimientos que recaen en una insatisfacción del cliente, el modelo optimiza el uso de recursos a corto, mediano y largo plazo clasificando los inventarios de manera que se asigne de forma adecuada controles y espacios necesarios, se conozca el valor real de los inventarios, se identifique cantidades de inventarios de seguridad, puntos de reorden y cantidad optima de pedido que minimice costos, así mismo, facilita la aplicación de cuentas contables de acuerdo a normas tributarias vigentes, finalmente como respaldo a los proceso de control, el modelo analiza la eficiencia y rentabilidad de los inventarios para la toma de decisiones gerenciales.

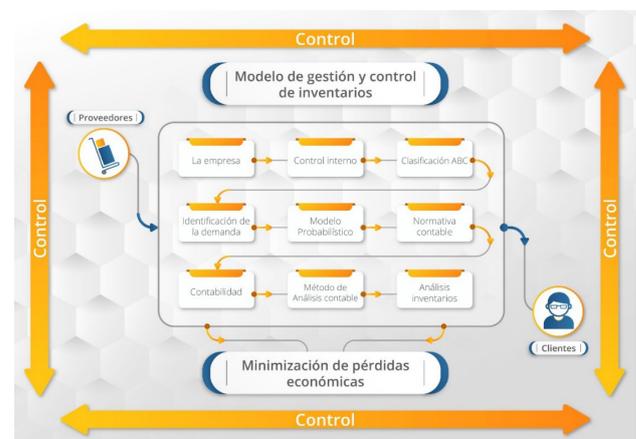


Figura 4. Propuesta

Desarrollo del modelo de gestión y control de inventarios.

Clasificación de inventarios ABC.

Tabla 3.

Clasificación ABC.

Modesto Casajoana Cía. Ltda. Matriz de clasificación ABC						
Línea	Ventas	Costo total	Cantidad de ítems	% Venta	% acumulado	
Ecu	1,206,562.10	587204.5	5716	32	32	A
Johnson y Johnson	913,578.92	887161.95	4202	24	56	
Bdf	872,120.46	892253.23	4638	23	79	
Rene Chardón	127,222.39	221369.83	1521	3	82	B
Importadora Loor	118,755.45	153353.55	2206	3	86	
Dmujeres	88,984.63	185134.94	2222	2	88	
Carlos Álvarez	76,217.52	74342.61	871	2	90	
Dimabru	70,704.18	62023.67	2737	2	92	
Genommalab	67,805.63	19433.84	1249	2	94	
Otelo s.a.	66,112.24	25205.94	1463	2	95	
Drocaras	65,735.44	14294.63	1646	2	97	C
Importaciones Bohórquez	32,721.32	12217.44	1605	1	98	
Weir s.a.	29,903.44	12093.22	453	1	99	
Mercantil s.a.	23,666.84	17083.4	547	1	99	
Industria de caramelos Pérez Bermeo	14,531.23	1984.81	997	0	100	
Tonisa	12,043.03	8745.12	727	0	100	
Totales	3,786,664.82	317,3902.68	32800			

Interpretación y resultados

Partiendo de la información del balance 2018, las ventas suman el valor de \$3,786,664.82, al término del periodo analizado. En la tabla 3 se resume la clasificación ABC teniendo como resultado que: el grupo A representa el 79%, el B el 16% y el C el 4%, tomando como base las ventas del año. Una vez realizado la clasificación en las tres categorías A, B y C, en la tabla 4 se detalla la información por líneas de productos con la finalidad de mejorar el almacenamiento

actual.

Tabla 4.

Clasificación ABC por líneas.

Modesto Casajoana Cía. Ltda. Clasificación de inventarios por líneas			
Clasificación	A	B	C
Ventas	79%	16%	5%
Inversión	75%	23%	2%
Inventario	44%	38%	18%

Ítems	14556 unidades	12269 unidades	5975 unidades
Líneas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ecu ➤ Johnson y Johnson ➤ Bdf 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ René Chardón ➤ Importadora Loor ➤ Dmujeres 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Drocaras ➤ Bohórquez Cía. Ltda. ➤ Weir A.A.

Identificación de demanda.

a) Selección de productos con mayor rotación.

En el anexo 1 se muestra las ventas totales por productos, se escogen los 3 primeros ítems que tienen mayor preferencia comercial y representan el 24.58% del total de la ventas, esto con la finalidad de determinar el tipo de demanda de la empresa en los productos de alta rotación.

b) Identificación del tipo de demanda.

En el anexo 2,3 y 4 se toma como información base las ventas de los 3 últimos años de los productos seleccionados en la anexo 1, con el propósito de calcular la demanda promedio y obtener la desviación estandar porcentual, según las consideracion siguientes:

- ✓ Demanda determinística y constante: si la demanda mensual promedio es, de manera aproximada constante y V es menor a 20%
- ✓ Demanda determinística variable: Si la demanda mensual promedio varía y V es menor a 20%
- ✓ Demanda probabilística estacionaria: Si V es alto (mayor a 20%) pero aproximadamente constante.
- ✓ Demanda probabilística dinámica: Si V y la demanda mensual promedio varían

apreciablemente mes a mes.

c) Interpretación y resultados

La información de los anexos 2,3 y 4, presenta el cálculo de la desviación estandar de la demanda de los productos de mayor rotación en los 3 últimos años mostrando un decrecimiento de la demanda en un 52%, con el resultado obtenido se puede identificar el tipo de demanda de la empresa Modesto Casajoana, que se basa en el desconocimiento de la cantidad de productos a ser vendidos mes a mes ya que depende de las necesidades y gustos de los clientes, por lo tanto los anexos 2,3 y 4 dan como resultado una demanda probabilística dinámica, al tener características de incertidumbre y variabilidad alta, al desconocer la cantidad a vender y los tiempos de entrega respectivamente, es así como se puede determinar que el modelo a aplicar debe ser probabilístico con revisión periódica y demanda dinámica.

Aplicación de modelo probabilístico de revisión periódica con demanda dinámica



Figura 5. Procesos del modelo de inventarios

a) Selección de inventarios.

Para la aplicación del modelo probabilístico con demanda dinámica se toma como información base las ventas, costos, y compras de inventarios del año 2018, información que se recoge mediante revisión documental facilitada por el departamento contable. Para la selección de los ítems a ser evaluados, se

toma como fundamento la clasificación tipo A de inventarios del anexo 1., y se presenta en el anexo 5 los productos con mayor rotación, seleccionados para la aplicación del modelo:

b) Aplicación de fórmula.

En la anexo 6 se presenta la información necesaria para la aplicación del modelo en los ítems seleccionados.

c) Presentación de resultados.

En los anexos 7,8, 9 y 10 se presenta la aplicación del modelo a los ítems seleccionados.

4. Discusión

La aplicación de modelos de gestión y control de inventarios implementados según la necesidad empresarial constituyen una herramienta contable imprescindible para la administración eficiente de la cadena de valor de los inventarios y del flujo de información y recursos monetarios.

El control de inventarios es un mecanismo importante para el desarrollo de grandes medianas y pequeñas empresas, siendo el factor fundamental para el control de costos y la rentabilidad empresarial, partiendo del hecho importante de que los inventarios de una empresa representan el capital en forma de bienes.

Los resultados obtenidos en el diagnóstico aplicado a la empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda., resaltan la carencia de organización, planificación y control de los inventarios, ocasionando el incumplimiento de funciones por parte de los trabajadores encargados del manejo del inventario ante un desconocimiento de como emplear los procesos adecuados.

La carencia de procesos de control sobre los inventarios ha traído consecuencias sobre los resultados económicos de la empresa presentado en el año analizado una pérdida contable de 27395.86 USD, ya que, la empresa presenta elevadas cantidades de existencias caducadas, pérdidas físicas de los productos y mermas por la inadecuada manipulación de los artículos.

Como resultado de la presente investigación, se presenta a la empresa un modelo de gestión y control de inventarios, el mismo que se constituye un instrumento para optimizar el control y la gestión de la cadena de suministros y la conservación de productos de uso humano.

Los resultados alcanzados en este estudio sirven de referente para investigaciones futuras relacionadas con el control y gestión de inventarios en empresas comerciales, ya que se constituye en una herramienta que viabiliza la optimización de recursos, costos y tiempos.

5. Referencias bibliográficas

- Agencia Nacional de Regulacion Control y Vigilancia Sanitaria. (2016). Reglamento de buenas prácticas de almacenamiento, distribución y transporte para establecimientos farmacéuticos. Recuperado de <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/A-4872-Reglamento-de-BPADT-para-Establecimientos-Farmac%C3%A9uticos.pdf>
- Bautista, A., Mora, I., Moreno, F., Romero, O., Suarez, N., y Vargas, A. (2015). Introducción a la Contabilidad y Documentos Mercantiles.

- Recuperado de <https://es.scribd.com/document/323656396/Clasificacion-de-Inventarios-ABC-y-modelo-de-Inventarios>
- Catacora, F. (1998). *Sistemas y Procedimientos Contables* (pp.148). Caracas, Venezuela: Mac Graw Hill.
- Datta, T., & Pal, A. (1992). A note on a replenishment policy for an inventory model with linear trend in demand and shortages. *Journal of the Operational Research Society*, 43(10), pp 993-1001. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1057/jors.1992.150>
- Dave, U. (1989). On a heuristic inventory replenishment rule for items with linearly increasing demand incorporating shortages. *Journal of Operational Research Society*, 40(9), pp. 827-830. ¿Recuperado de https://www.jstor.org/stable/2583064?seq=1#page_scan_tab_contents
- Diaz, N. (2014). *Las Mermas y su control interno*. Bogotá, Colombia: Fenalco.
- Goswani, A., & Chaudhuri, K. (1991). EOO Model for an inventory with a linear trend in demand and finite rate of replenishment considering shortages. *International Journal of Systems Science*, 22(1), pp. 181-187. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/action/-howCitFormats?doi=10.1080%2F00207729108910598>
- Heizer, J., y Render, B. (2009). *Administración de operaciones*. Recuperado de <https://www.academia.edu/15694412/Principios-De-Administraci%C3%B3n-De-Operaciones-7ma-Heizer>
- Higuerey, A. (2007). *Administración de inventario*. Recuperado de http://webdelprofesor.ula.ve/nucleotrujillo/anahigo/guias_finanzas1_pdf/tema6.pdf
- Hongren, C., Harrison, W., y Oliver, S. (2010). *Contabilidad*. México: Prentice Hall.
- Jiménez, A (2010). *El Robo Hormiga*. La economía. Recuperado de <http://laeconomia.com.mx/robo-hormiga/>
- Laveriano, W. (2010). *Importancia del Control de Inventarios en Microempresas*. Actualidad Empresarial. Recuperado de http://www.aempresarial.com/web/revitem/2_13503_90219.pdf
- López, I., Gómez, M., y Acevedo, J. (2012). Situación de la gestión de inventarios en Cuba. *Ingeniería Industrial*, 33(3), 317-330. Recuperado de [//scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362012000300011&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362012000300011&lng=es&tlng=es).
- Normas Internacionales de Contabilidad. (2005). *Norma Internacional de Contabilidad nº 2 (NIC 2)*. Recuperado de <http://www.normasinternacionalesdecontabilidad.es/nic/pdf/NIC02.pdf>
- Osorio, C. (2008). *Modelos para el control de inventarios en las Pymes*. *Panorama*, 2(6), 6-7.
- Rayón, A. (2011). *Modelos Probabilísticos para la gestión de inventarios*. Recuperado de <https://alexrayon.es/>
- Reyes, P. (2009). *Administración de inventarios en almacenes, logística y operación*. Recuperado de <http://formu.info/>

administracin-de-inventarios-en-almacenes.html

Rodríguez Montenegro, B. (2011). Sistemas y Modelos de inventarios. Recuperado <http://virtualnet2.umb.edu.co/virtualnet/archivos/open.php/692/mod2/pdf/adm.pdf>

Soliz, V. (1996). Division de estudios de post-grado modelos de inventario probabilistico y un enfoque de programacion dinamica (tesis de posgrado). Universidad Autónoma Nueva León, Monterrey, Mexico.

Sunil, C., y Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suministro. Recuperado de <https://alandap.files.wordpress.com/2015/10/administracion-de-la-cadena-desuministro-estrategia-planeacion-y-operacion-sunil-chopra-peter-meindl.pdf>

Vértice. (2010). Aprovechamiento y almacenaje en la venta. Málaga, España: Vértice.

Zapata, P., y Zapata, M. (2009). Introducción a la Contabilidad y Documentos Mercantiles. Recuperado de <http://biblioteca.udla.edu.ec>.

Anexo 1.

Ventas por producto

Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda. Demanda mensual						
Código	Nombre	#F	Unidades	Valor	%	Acumulado
3205790	Fungirex liq incoloro frasco 60 ml	1090	32903	356,751.27	9.42	9.42
9024190	Fungirex polvo 90 gr	1683	97103	289,749.00	7.65	17.07
2110660	Histacalm clear 100 ml.	509	10053	284,319.00	7.51	24.58
8985210	Ácido fólico 1 mg. Fco. X 100 tab.	627	12384	261,806.00	6.91	31.50
8086280	Aceite Johnson baby original 300 ml.	169	1662	226,610.50	5.98	37.48
4066630	Nivea sun bloqueador solar sensitive f-60 125ml	168	1216	151,000.00	3.99	41.47
7848750	Linimento olímpico	1466	61138	117,285.00	3.10	44.56
4716830	Nivea crema lata 30 ml.	800	28858	111,709.38	2.95	47.51
5091410	Artrichine tab. Frasco x 30	442	6873	191,055.65	5.05	52.56
9834990	Desod lady speed pro 5 en 1 rollon 50 ml	2	2	72,014.44	1.90	54.46
9420700	Eucerin sh dermocap anticaída 250ml	11	32	50,137.52	1.32	55.79
2101410	Pasta Colgate dental spider man 75cc +6años	2	4	50,037.08	1.32	57.11
8955410	Fungirex polvo x 45 gr	2143	138848	28,920.40	0.76	57.87
6188650	Shampoo Johnson extra humectante 200 ml	13	71	27,144.00	0.72	58.59
5704050	Kativa keratina liquida d/pack 60 ml.	2	7	22,125.10	0.58	59.17
9999999	Varios			1,546,000.48	40.83	100.00
Total ventas				3,786,664.82	100	

Anexo 2.

Demanda Fungirex líquido incoloro frasco 60 ml.

Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda. Identificación de tipo de demanda				
Producto	Fungirex líquido incoloro frasco 60 ml			
Año	Enero-marzo	Abril-junio	Julio-sep.	Oct-dic
2016	4997	6188	9734	5798
2017	6984	7034	8841	5503
2018	4716	9051	5722	8923
Promedio	5565.67	7424.33	8099.00	6741.33
Desviación estándar	1236	1471	2106	1895
V (%)	22	20	26	28
Resultados:				
<ul style="list-style-type: none"> • Demanda probabilística dinámica: Si V y la demanda mensual promedio varían apreciablemente mes a mes. 				

Anexo 3.

Demanda Fungirex polvo 90 g.

Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda. Identificación de tipo de demanda				
Producto	Fungirex polvo 90 g			
Año	Enero-marzo	Abril-junio	Julio-sep	Oct-dic
2016	4500	2372	4308	2981
2017	2950	3096	2533	2760
2018	3115	3650	3045	2787
Promedio	3521.67	3039.33	3295.33	2842.67
Desviación estándar	851	641	914	121
V (%)	24	21	28	4
Resultados:				
<ul style="list-style-type: none"> • Demanda probabilística dinámica: Si V y la demanda mensual promedio varían apreciablemente mes a mes. 				

Anexo 4.

Demanda Fungirex polvo 90 g.

Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda. Identificación de tipo de demanda				
Producto	Histacalm clear 100 ml.			
Año	Enero-marzo	Abril-junio	Julio-sep.	Oct-dic
2016	7500	2372	2308	11981
2017	2950	4096	5533	2760
2018	3115	3650	3045	2787
Promedio	4521.67	3372.67	3628.67	5842.67
Desviación estándar	2581	895	1690	5316
V (%)	57	27	47	91
Resultados:				
<ul style="list-style-type: none"> • Demanda probabilística dinámica: Si V y la demanda mensual promedio varían apreciablemente mes a mes. 				

Anexo 5.

Selección de productos.

Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda. Compras Año 2018			
Código	Nombre	Unidades	Valor
3205790	Fungirex liq incoloro frasco 60 ml	21862	353,894.45
9024190	Fungirex polvo 90 gr	86323	287,428.73
2110660	Histacalm clear 100 ml.	9462	282,042.21

Anexo 6.

Formula probabilística.

Información	Método de cálculo	
Demanda semanal	μ	Información obtenida de la tabla 7,8 y 9 según demanda anual del año 2018.

Desviación típica de la demanda	σ	Información obtenida de la tabla 7,8 y 9 según demanda anual del año 2018.
Plazo de entrega		Información suministrada por la empresa del proveedor de los tres productos a ser analizados.
Desviación típica del plazo de entrega	σ_{LT}	Registros históricos del proveedor.
Cantidad óptima de pedido	Q^*	
Nivel de servicio		95% definiendo una política de que solo se acepta 5% en demora de entrega en caso de mal estado de mercadería.
Numero de desviaciones típicas normales	z	Proviene de la tabla de desviación normal, z para el 95% del nivel de servicio corresponde al 1.65
Inventario de seguridad		Z
Punto de reorden		
Costo unitario productos	c	Información obtenida de la empresa, mediante el sistema SQL.
Costo de ordenamiento	s	Registros históricos del proveedor.
Costo porcentual de mantener un producto anualmente	h	Se obtiene de la suma de salarios, impuestos, servicios básicos para el total de ítems.
Costo total del inventario		

Anexo 7.

Resultado Fungirex líquido incoloro frasco 60 ml

Producto	Fungirex líquido incoloro frasco 60 ml
Información	Resultados
Demanda semanal media	633
Desviación típica de la demanda	2282
Plazo de entrega medio	7
Desviación típica del plazo de entrega	2
Cantidad óptima de pedido	1184
Nivel de servicio	95%
Numero de desviaciones típicas normales	1.65
Inventario de seguridad	317
Punto de reorden	4748
Costo de ordenamiento por pedido	1200
Costo unitario del producto	10.84
Costo porcentual de mantener el producto	10%
Costo total	7847.61

Anexo 8.

Resultado Fungirex polvo 90 gr

Producto	Fungirex polvo 90 gr
Información	Resultados
Demanda semanal media	1867
Desviación típica de la demanda	5612
Plazo de entrega medio	7
Desviación típica del plazo de entrega	2
Cantidad óptima de pedido	3878
Nivel de servicio	95%
Numero de desviaciones típicas normales	1.65
Inventario de seguridad	505
Punto de reorden	13574
Costo de ordenamiento por pedido	1200
Costo unitario del producto	2.98
Costo porcentual de mantener el producto	10%
Costo total	6292.45

Anexo 9.

Resultado Histacalm clear 100 ml.

Producto	Histacalm clear 100 ml.
Información	Resultados
Demanda semanal media	193
Desviación típica de la demanda	911
Plazo de entrega medio	7
Desviación típica del plazo de entrega	2
Cantidad óptima de pedido	405
Nivel de servicio	95%
Número de desviaciones típicas normales	1.65
Inventario de seguridad	192
Punto de reorden	1543
Costo de ordenamiento por pedido	1200
Costo unitario del producto	2.98
Costo porcentual de mantener el producto	10%
Costo total	6574.16

Anexo 10.

Informe de resultados.

Modesto Casajoana Cía. Ltda. Informe de presentación de resultados		
Se presenta la aplicación del modelo propuesto, mediante el cual se define la política de gestión de los productos analizados.		
Producto: Fungirex líquido incoloro frasco 60 ml		
Política de gestión: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inventario mínimo: 317 unidades. ✓ Nivel para solicitar nuevos productos: 4748 u. ✓ Cantidad para solicitar al proveedor: 1184 u. 		
Producto: Fungirex polvo 90 gr		
Política de gestión: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inventario mínimo: 505 unidades. ✓ Nivel para solicitar nuevos productos: 13574 u. ✓ Cantidad para solicitar al proveedor: 3878 u. 		
Producto: Histacalm clear 100 ml.		
Política de gestión: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inventario mínimo: 192 unidades. ✓ Nivel para solicitar nuevos productos: 1543 u. ✓ Cantidad para solicitar al proveedor: 405 u. 		