

EFFECTOS DEL MODELO DETERMINÍSTICO E.O.Q. EN LAS COMERCIALIZADORAS DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO, MILAGRO – ECUADOR

EFFECTS OF DETERMINISTIC MODELS E.O.Q. IN THE DISTRIBUTORS OF CONSUMER PRODUCTS, MILAGRO - ECUADOR

Freddy Tejada-Escobar, M.Sc
Docente Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones
Universidad Estatal Península de Santa Elena
ftejada@upse.edu.ec, freddytejada@gmail.com

Erika Romero Cárdenas, Docente UNEMI
Carlos Castillo Yagual, Docente UPSE
Isaac Zambrano Aguilar, Docente UPSE

RESUMEN

El objetivo fundamental de este trabajo analiza los efectos que induce la aplicación del Modelo Determinístico en el proceso de abastecimiento de inventario, a través de revisión de registros, control de movimientos para evitar pérdidas financieras. La metodología a seguir en esta diagnosis se llevó a cabo mediante la aplicación de métodos de modelos determinísticos que permiten diseñar un modelo de gestión de inventarios y mejorar sus niveles de eficiencia. El estudio fue realizado a las comercializadoras de productos de consumo masivo, que se encuentran radicadas en el casco comercial de la ciudad de Milagro. Los resultados obtenidos emiten principales beneficios en el control de rotación de mercadería, facilita la constatación del inventario y su control físico así como también la transferencia de los productos. Se demuestra mediante la aplicación del modelo E.O.Q (Cantidad Económica Pedido), conocer con exactitud la cantidad precisa cuando la existencia se encuentre en un nivel óptimo y poder realizar el pedido necesario, disminuyendo los costos de almacenaje.

Palabras clave: *Productos de consumo masivo, Control de inventario, Abastecimiento, Modelos Determinísticos E.O.Q.*

ABSTRACT

The main objective of this paper is to analyze the effects caused by the application of Deterministic Model in the procurement process inventory, through review of records, control moves to avoid financial losses. The methodology followed in this diagnosis was carried out by applying methods of deterministic models to design a model of inventory management and improve efficiency levels. The study was conducted to marketers of consumer products, which are based in the commercial town of Milagro. The results issued major benefits in controlling rotation of goods, facilitates the finding of inventory and physical control as well as the transfer of products. It is demonstrated by applying the model E.O.Q (Economic Order Quantity), know exactly the right amount when existence is at an optimum level and need to place the order reducing storage costs.

Keywords: *Consumer products, Inventory Control, Supply, deterministic models EOQ.*

Recibido: diciembre de 2015
Aprobado: mayo de 2016

Introducción

El enfoque de este trabajo consiste en analizar, revisar y resaltar los beneficios que favorecen a la gestión de abastecimiento, sobre todo en los pedidos de manera oportuna, de acuerdo a la cantidad de existencias que se encuentran en el inventario, determinando así la cantidad precisa de mercadería por medio de la aplicación del Modelo Determinístico E.O.Q.

La comprobación de esta investigación estará basada dentro del marco de la investigación científica, la cual permite constatar las teorías aplicadas en la gestión, control, procesamiento, planificación, comer-

cialización, distribución de los recursos económicos y físicos que se manejan dentro del inventario, constatando los hechos que se suscitan dentro de las diversas comercializadoras, haciendo un enfoque lógico para la solución de inconvenientes que hay en las mismas.

Desarrollo

Para Miguez Pérez et al (2006) [1], el inventario es un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura.

Podemos involucrar diversas teorías que le atribuyen a los inventarios una definición mucho más amplia y extensa que los consideran como un recurso que tiene un valor económico potencial. De ahí la responsabilidad en la toma de decisiones en su gestión y abastecimiento.

Al respecto Heizery Render (1996) [2] define el inventario como cualquier recurso almacenado que se utiliza para satisfacer una necesidad actual o futura, mientras que Mathur y Solow(1996) [3] expresan que los inventarios son aquellos artículos a la mano que un cliente usará o comprará. Para Catacora (2006) [4] los inventarios representan las partidas del activo que generan los ingresos para los diferentes tipos de empresas, entre las cuales se encuentran las dedicadas a la transformación de materia prima y las dedicadas a la compra y venta o comercialización de mercancías.

El control de inventario se fundamenta en tener ganancias. Para obtener estas utilidades, las ventas son el motor principal; se puede considerar a las ventas como el engranaje de toda empresa, debemos tener claro que si el inventario no fluctúa de manera correcta por falta de control, creará malestar con el cliente, causando inconformidad y no se generará la oportunidad de obtener las ganancias esperadas.

Los costos asociados a los inventarios:

- **Costo relacionado con la Compra o Fabricación de existencias:** Se relaciona con los valores disponibles para los costos-compra de los productos, en caso de fabricación, representará lo que a la empresa le cuesta la producción de un producto a elaborar, incluyendo también los costos fijos y variables.
- **Costo de organización o pedido:** Estos costos son aquellos que se ocasionan al realizar un pedido.
- **Costo de conservación y/o almacenamiento:** Se refiere a los costos por retenciones o po-

sesiones, que incluye los costos seguros, almacenaje, y en caso de que exista probabilidad del deterioro de los productos.

- **Costo por agotamiento de existencias o escasez:** Es este caso, la falta de entrega oportuna de mercadería crea una inestabilidad con los clientes ya que en muchos casos cancelan los órdenes o las devuelven, dependiendo del caso, causando pérdidas y por ende se origina ciertos costos adicionales, en el caso de fabricación.

Según Stephen N. (2006) [5], podemos expresar que el objetivo de aplicar un control en los inventarios es encontrar un equilibrio que permita que los gastos que se generen sean mínimos y estos tienen que estar relacionados con los pedidos y el volumen de mercadería existente; en conclusión, se tratará de establecer cuándo es más adecuado y en qué tiempo se debe realizar el pedido y la cantidad exacta a solicitarse, permitiendo que los costos sean mínimos.

Tipos de inventarios

Según Muller (2007) [6], la clasificación de los inventarios de las empresas de transformación responden a dos criterios fundamentales: i) basados en su participación dentro del proceso productivo, donde se identifican en: inventarios de materias primas; productos en proceso y productos terminados; y, ii) basados en su función dentro de las operaciones, donde existen inventario de artículos de consumo; inventario de artículos para servicio, reparación, reemplazo y repuestos; inventario de amortiguación; inventario de anticipación e inventario en tránsito.

Gestión de inventario

La gestión de inventario es fundamental, debido a que permite determinar los niveles óptimos de inventario así como también el control y administración de los mismos, garantizando a su vez una adecuada rotación dentro del proceso de comercialización y/o utilización dentro del proceso de fabricación.

Asimismo, en la gestión de inventario, los productos que conforman el inventario confirman todos los elementos/componentes (materiales y bienes) que son utilizados dentro del proceso de elaboración, mantenimiento, entrega y servicio de transporte.

Para Welsch et al. (2005) [7], la gestión de inventarios implica: i) el establecimiento de políticas; ii) la asignación de responsabilidades para la pla-

nificación y el control; iii) el desarrollo de procedimientos para el control; y, iv) el diseño de un sistema de información para comunicar a la administración el estado del control de los inventarios.

Por su parte, Chase et al. (2005) [8] define la gestión de inventarios según la naturaleza de la demanda de los bienes producidos; es decir, si los bienes obtenidos poseen demanda independiente o dependiente. En el caso de la demanda independiente, los artículos en la organización no guardan relación entre sí, lo que se traduce en que los requerimientos de materiales se pueden planificar por separado. En contraste, los artículos con demanda dependiente sí mantienen relación directa con otros artículos. Por lo general, son de un orden más alto del cual forman parte, planificando los materiales en función del número de artículos de mayor orden.

Cabe destacar, que toda gestión define políticas, así como también en el caso de los inventarios, éstas se asocian con la metodología tomada por la empresa para el manejo y reposición de los mismos. Tales políticas sitúan la planificación de requerimientos de materiales en las organizaciones, estableciendo los lineamientos posteriores para el control.

Una manera de racionalizar la gestión de los inventarios, es a través de Modelos Determinísticos de Inventarios, los cuales permitirán que por medio de análisis de demanda y la rotación de la comercialización de los mismos, permitan al tomador de decisiones, un abastecimiento adecuado y óptimo, en el momento preciso.

Modelos de inventarios

HILLIER et al (2002) [9], define al Modelo Determinístico como:

“Los modelos de inventarios se clasifican como determinísticos o estocásticos, según si se conoce la demanda para el periodo o si se trata de una variable aleatoria que tienen una distribución de probabilidad conocida.” p.940

La aplicación de uno u otro modelo dependerá del tipo de inventario que tiene cada organización, y cuyo único objetivo será maximizar las utilidades y reducir los costos de inversión en los inventarios, a través de la cual se satisface la demanda de los clientes.

Clasificación de los Modelos de Inventarios:

- Determinísticos
- Probabilísticos

- Modelos determinísticos

Modelos determinísticos (Economic Order Quantity) EOQ, son aquellos donde se supone que todos los datos pertinentes se conocen con certeza, es decir, en ellos se supone que cuando el modelo es analizado se tendrá disponible toda la información necesaria para tomar las decisiones correspondientes. Según Eppen F.J. et al (2000) p.18 [10].

Además, de considerar un conocimiento preciso de los datos que se comprendan, también se lo puede razonar como un modelo matemático que aprueba que las mismas entradas elaborarán, frecuentemente, las mismas salidas; esto deja claro que no se deja al azar la información del inventario, también hay que considerar si la demanda de los productos del inventario es dinámica o estática.

Los modelos determinísticos se identifican por condiciones o hechos (fenómenos, experimentos o situaciones circunstanciales) que lleven a la ocurrencia de un resultado en particular, tenemos que conocer las diferentes razones en las que se presenten y con mayor certeza las bases para que se establezca una investigación.

Clasificación de Modelo determinísticos:

- Estáticos: Se considera que la demanda de la mercadería “es constante en función del tiempo”.
- Dinámicos: Es este caso la demanda del inventario “cambia en función del tiempo”.

Los modelos de inventarios estáticos:

- El Modelo ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) Cantidad Económica Pedido:
 - Modelo clásico EOQ económica de pedido.
 - Modelo EOQ con discontinuidades de precio.
- Modelo de compra sin pedidos pendientes permitidos.
- Modelos de compra con pedidos pendientes permitidos.
- Modelo de producción sin pedidos pendientes permitidos.

Modelo (ECONOMIC ORDER QUANTITY) EOQ:

Permite formular la aplicación de los costos anuales y a través del tipo de políticas que se utilizarán y aplicarán por parte de la administración que tiene a cargo el inventario, esto permitirá solicitar con exactitud la cantidad de pedido, correcta.

El modelo EOQ (Cantidad Económica Pedido) tiene ciertos supuestos que se detallan continuación:

- La demanda conocida, independiente y constante. En general, el cliente puede trabajar con unidades de tiempo anuales pero el modelo permite ajustar a otras unidades de tiempo.
- De manera igualitaria, todas las peticiones de provisión deben tener igual dimensión Q de productos.

Al momento de agotarse lo del inventario, automáticamente se gestionará y llegará el nuevo abastecimiento del mismo.

Cantidad de pedido económica E.O.Q.

El inventario permite enfrentar fluctuaciones de la demanda, evitar quiebres de stock, obtener economías de escala, permite una mayor flexibilidad productiva, se puede usar como un arma competitiva. En este análisis se desarrollarán las fórmulas asociadas a este modelo, dadas las variables que se manejan con la nomenclatura detallada a continuación:

Tabla 1. Nomenclatura de las Variables

DESCRIPCIÓN	VAR
Demanda anual mercadería unidades	D
Periodo conocido de entrega días	L
Costo unitario de adquisición constante	Ca
Costo unitario lanzamiento o transporte	CL
Costo unitario por mantener producto bodega	Cp
Tasa de coste por mantenimiento de producto Costo unitario por mantenimiento producto bodega	Cp
Punto de unidades de pedido \$ (unidades) Frecuencia anual de reaprovisionamiento	N
Tiempo de ciclo de reaprovisionamiento (meses)	Tc
Coste anual de adquisición (\$)	Ka
Coste anual de lanzamiento o transporte (\$)	KL
Coste anual de posesión (\$)	Kp
Coste anual relevante mínimo(\$)	K
Coste anual total mínimo (\$)	Kt
Tamaño del lote óptimo (unidades)	Q

Elaborado por: autores

A continuación se aplicará el Modelo Determinístico EOQ Básico:

De acuerdo con la participación significativa en los productos de consumo masivo de los grupos más vendidos en las familias grasas, primera necesidad y productos de limpieza, se tomó para análisis la existencia de los 5 productos con más preferencia de los consumidores, a continuación se detallan:

Tabla 2.Existencias de productos de consumo masivo

N°	PRODUCTO	UNIDADES MENSUALES	UNIDADES ANUALES	VALOR UNITARIO	TOTAL	TRANSPORTE	COSTO MANTENIMIENTO BODEGA	DÍAS DE ENTREGA	REPROVISIONAMIENTO	
									FRECUENCIA ANUAL	TIEMPO MESES
1	ACEITE	7,744	92,928	\$ 1.394	129,541.63	60	0.30	80	36	3.00
2	MANTEQUILLA	320	3,840	\$ 1.853	7,116.67	60	0.20	70	24	2.00
3	ACHIOTE	1,207	14,478	\$ 1.386	20,066.51	60	0.20	80	12	1.00
4	AZÚCAR	4,010	48,125	\$ 1.520	73,150.00	60	0.20	70	12	1.00
5	DETERGENTE	287	3,444	\$ 2.504	8,624.46	60	0.20	70	24	2.00

Fuente:Supermarket Rosita

Elaborado por: autores

Con los datos anteriores se procederá a realizar los cálculos correspondientes para determinar el nivel óptimo del inventario y el tamaño del lote a solicitar, en la Tabla 3.

Tabla 3. Modelo Determinístico E.O.Q. - Gestión de stock aceites

DESCRIPCIÓN	VAR	COSTO
DEMANDA ANUAL MERCADERIA UNIDADES	D	92,928
PERÍODO CONOCIDO DE ENTREGA DÍAS	L	80
COSTO UNITARIO DE ADQUISICIÓN CONSTANTE	Ca	1.39
COSTO UNITARIO LANZAMIENTO O TRANSPORTE	CL	60.00
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.30
TASA DE COSTE POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO		
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.30
PUNTO DE UNIDADES DE PEDIDO \$ (UNIDADES)		2077
FRECUENCIA ANUAL DE REAPROVISIONAMIENTO	N	36
TIEMPO DE CICLO DE REAPROVISIONAMIENTO (MESES)	Tc	3
COSTE ANUAL DE ADQUISICIÓN(\$)	ka	129,541.63
COSTE ANUAL DE LANZAMIENTO O TRANSPORTE (\$)	KL	2,160.00
COSTE ANUAL DE POSESIONAMIENTO O ALMACENAMIENTO(\$)	Kp	914.52
COSTE ANUAL RELEVANTE MÍNIMO(\$)	$K=KL+Kp$	\$ 3,074.52
COSTE ANUAL TOTAL DE STOCK MÍNIMO(\$)	$Kt=Ka+KL+Kp$	132,616.15
TAMAÑO DEL LOTE ÓPTIMO (UNIDADES)	Q	6,097

Elaborado por: autores

Se puede apreciar lo óptimo que es solicitar al proveedor 6,097 unidades de aceites por cada dos meses y al momento de realizar el pedido se lo debe hacer cuando en el inventario llegue a 2,077 unidades, y repercutirá en un costo anual de \$3,074.52.

Para este caso, el método de inventario permite comparar que actualmente se compran 7,734 unidades de aceite, mientras que el modelo determinístico EOQ expresa que el tamaño del lote se debe realizar de 6,097 unidades al mes. Es notorio que esta comercializadora compra más inventario de aceite que lo necesario, esto beneficiaría con un ahorro de almacenaje en 1,634 unidades de aceite, los cuales generarán más gastos dentro del inventario.

En la Tabla 4, el nivel óptimo es solicitar al proveedor 1,518 unidades de este producto por cada tres meses y al momento de realizar el pedido se lo debe hacer cuando en el inventario llegue a 736 unidades, y repercutirá en un costo anual de \$1,591.79.

Tabla 4. Modelo Determinístico E.O.Q. - Gestión de stock mantequilla

DESCRIPCIÓN	VAR	COSTO
DEMANDA ANUAL MERCADERIA UNIDADES	D	3,840
PERÍODO CONOCIDO DE ENTREGA DÍAS	L	70
COSTO UNITARIO DE ADQUISICIÓN CONSTANTE	Ca	1.85
COSTO UNITARIO LANZAMIENTO O TRANSPORTE	CL	60.00
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.20
TASA DE COSTE POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO		
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.20
PUNTO DE UNIDADES DE PEDIDO \$ (UNIDADES)		736
FRECUENCIA ANUAL DE REAPROVISIONAMIENTO	N	24
TIEMPO DE CICLO DE REAPROVISIONAMIENTO (MESES)	Tc	2
COSTE ANUAL DE ADQUISICIÓN(\$)	ka	7,116.67
COSTE ANUAL DE LANZAMIENTO O TRANSPORTE (\$)	KL	1,440.00
COSTE ANUAL DE POSESIONAMIENTO O ALMACENAMIENTO(\$)	Kp	151.79
COSTE ANUAL RELEVANTE MÍNIMO(\$)	$K=KL+Kp$	\$ 1,591.79
COSTE ANUAL TOTAL DE STOCK MÍNIMO(\$)	$Kt=Ka+KL+Kp$	8,708.46
TAMAÑO DEL LOTE ÓPTIMO (UNIDADES)	Q	1,518

Elaborado por: autores

El método de inventario permite la comparación. Actualmente, la comercializadora compra 320 unidades de mantequilla, mientras que el modelo determinístico EOQ expresa que el tamaño del lote se debe realizar de 736 unidades al mes, por lo cual se está adquiriendo un mínimo para su inventario de este producto; se determina asimismo, que no se está cumpliendo con la necesidad del cliente, debido al faltante de 416 unidades al momento del abastecimiento.

Tabla 5. Modelo Determinístico E.O.Q. - Gestión de stock achote

DESCRIPCIÓN	VAR	COSTO
DEMANDA ANUAL MERCADERIA UNIDADES	D	14,478
PERÍODO CONOCIDO DE ENTREGA DÍAS	L	80
COSTO UNITARIO DE ADQUISICIÓN CONSTANTE	Ca	1.39
COSTO UNITARIO LANZAMIENTO O TRANSPORTE	CL	60.00
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.20
TASA DE COSTE POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO		
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.20
PUNTO DE UNIDADES DE PEDIDO \$ (UNIDADES)		226
FRECUENCIA ANUAL DE REAPROVISIONAMIENTO	N	12
TIEMPO DE CICLO DE REAPROVISIONAMIENTO (MESES)	Tc	1
COSTE ANUAL DE ADQUISICIÓN(\$)	ka	20,066.51
COSTE ANUAL DE LANZAMIENTO O TRANSPORTE (\$)	KL	720.00
COSTE ANUAL DE POSESIONAMIENTO O ALMACENAMIENTO(\$)	Kp	294.73
COSTE ANUAL RELEVANTE MÍNIMO(\$)	$K=KL+Kp$	\$ 1,014.73
COSTE ANUAL TOTAL DE STOCK MÍNIMO(\$)	$Kt=Ka+KL+Kp$	21,081.24
TAMAÑO DEL LOTE ÓPTIMO (UNIDADES)	Q	2,947

Elaborado por: autores

En la Tabla 5, se puede apreciar el nivel óptimo de solicitud al proveedor 2,947 unidades de achote por cada mes y al momento de realizar el pedido se lo debe hacer cuando en el inventario llegue a 226 unidades, y repercutirá en un costo anual de \$1,014.73.

Este caso permite comparar que el abastecimiento es de 1,207 unidades de achote, mientras que el modelo determinístico EOQ expresa que el tamaño del lote se debe realizar de 2,947 unidades al mes, por lo tanto, se está abasteciendo con lo mínimo para su inventario en achote, y a su vez se incumple con la necesidad del cliente por faltante de adquisición de 1,740 unidades.

En la Tabla 6, el nivel óptimo es adquirir del proveedor 5,374 unidades de azúcar por cada mes y al momento de realizar el pedido se lo debe hacer cuando en el inventario llegue a 3,856 unidades, y repercutirá en un costo anual de \$1,257.35.

Tabla 6. Modelo Determinístico E.O.Q. - Gestión de stock de azúcar

DESCRIPCIÓN	VAR	COSTO
DEMANDA ANUAL MERCADERIA UNIDADES	D	48,125
PERÍODO CONOCIDO DE ENTREGA DIAS	L	70
COSTO UNITARIO DE ADQUISICIÓN CONSTANTE	Ca	1.52
COSTO UNITARIO LANZAMIENTO O TRANSPORTE	CL	60.00
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.20
TASA DE COSTE POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO		
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.20
PUNTO DE UNIDADES DE PEDIDO \$ (UNIDADES)		3,856
FRECUENCIA ANUAL DE REAPROVISIONAMIENTO	N	12
TIEMPO DE CICLO DE REAPROVISIONAMIENTO (MESES)	Tc	1

COSTE ANUAL DE ADQUISICIÓN(\$)	ka	73,150.00
COSTE ANUAL DE LANZAMIENTO O TRANSPORTE(\$)	KL	720.00
COSTE ANUAL DE POSESIONAMIENTO O ALMACENAMIENTO(\$)	Kp	537.35
COSTE ANUAL RELEVANTE MÍNIMO(\$)	$K=KL+Kp$	\$ 1,257.35
COSTE ANUAL TOTAL DE STOCK MÍNIMO(\$)	$Kt=Ka+KL+Kp$	74,407.35
TAMAÑO DEL LOTE ÓPTIMO (UNIDADES)	Q	5,374

Elaborado por: autores

Bajo el método de inventario se compara que, actualmente, se adquieren 4,010 unidades de azúcar, mientras que el Modelo Determinístico EOQ expresa que el tamaño del lote se debe realizar de 5,374 unidades al mes, se puede deducir que se está comprando un mínimo para su inventario en azúcar y asimismo determinar que no se está cumpliendo con la necesidad del cliente por el faltante de abastecimiento de 1,364 unidades de este producto de consumo masivo.

Tabla 7. Modelo Determinístico E.O.Q. - Gestión de stock detergente

DESCRIPCIÓN	VAR	COSTO
DEMANDA ANUAL MERCADERIA UNIDADES	D	3,444
PERÍODO CONOCIDO DE ENTREGA DÍAS	L	70
COSTO UNITARIO DE ADQUISICIÓN CONSTANTE	Ca	2.50
COSTO UNITARIO LANZAMIENTO O TRANSPORTE	CL	60.00
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.20
TASA DE COSTE POR MANTENIMIENTO DE PRODUCTO		
COSTO UNITARIO POR MANTEMIMIENTO DE PRODUCTO EN BODEGA	Cp	0.20
PUNTO DE UNIDADES DE PEDIDO \$ (UNIDADES)		660
FRECUENCIA ANUAL DE REAPROVISIONAMIENTO	N	24
TIEMPO DE CICLO DE REAPROVISIONAMIENTO (MESES)	Tc	2
COSTE ANUAL DE ADQUISICIÓN(\$)	ka	8,624.46
COSTE ANUAL DE LANZAMIENTO O TRANSPORTE(\$)	KL	1,440.00
COSTE ANUAL DE POSESIONAMIENTO O ALMACENAMIENTO(\$)	Kp	143.75
COSTE ANUAL RELEVANTE MÍNIMO(\$)	$K=KL+Kp$	\$ 1,583.75
COSTE ANUAL TOTAL DE STOCK MÍNIMO(\$)	$Kt=Ka+KL+Kp$	10,208.21
TAMAÑO DEL LOTE ÓPTIMO (UNIDADES)	Q	1,437

Elaborado por: autores

Como se puede observar en la Tabla 7, lo óptimo es adquirir 1,437 unidades de detergentes por cada mes y al momento de realizar el pedido se lo debe hacer cuando en el inventario llegue a 660 unidades, y repercutirá en un costo anual de \$1,583.75.

El método de inventario, permite realizar la comparación que actualmente compra 287 unidades de azúcar, mientras que el modelo determinístico EOQ expresa que el tamaño del lote se debe realizar de 1,437 unidades al mes, se determina que está comprando un mínimo para su inventario en azúcar y a su vez que no está cumpliendo con la necesidad del cliente por el faltante de 1,150 unidades en la adquisición.

Metodología

Este estudio de investigación de tipo de campo, cuantitativa, no experimental, observacional, longitudinal y descriptiva, permitió recoger información por medio de una encuesta de tipo descriptiva a través de un formulario que contiene 12 preguntas de tipo cerrada, se la aplicó a los administradores y/o dueños (propietarios) de empresas comercializadoras de productos de consumo masivo de la ciudad de Milagro. Las empresas objeto de estudio corresponden al sector comercial, comprendido desde las calles García Moreno, Eloy Alfaro y Pedro Carbo, hasta la 24 de Mayo, paralela a la calle Principal, se encuentra dividido en tres grupos, tal como se detalla a continuación:

Tabla 8. Población de objeto de estudio

Descripción	Cantidad
Comercial	15
Distribuidora	1
Supermarket	3
Total	19

Fuente: Cámaras de Comercio Milagro
Elaborado por: autores

Estas empresas se dedican a la actividad comercial desde aproximadamente 20 años, y se encuentran afiliadas a la Cámara de Comercio. Se

tomó como muestra la población de los diferentes establecimientos.

Resultados

De las 19 comercializadoras de productos de consumo masivo, se encuestó a sus administradores y/o propietarios, el análisis se enfoca principalmente en gestión de sus inventarios y la representatividad que este tiene en este tipo de negocios.

Se puede apreciar, que sus administradores gestionan un proceso aceptable con la predominación del método. Véase la Tabla 9.

Tabla 9. Análisis comparativo: Proceso de inventarios / Métodos de valoración

Población	19	p-5*				p-6**			
Naturaleza	Empresa	p5.1	p5.2	p5.3	p5.4	p6.1	p6.2	p6.3	15
Tipo	Cantidad	4	15	0	0	0	17	2	1
	Porcentajes	21.05%	78.95%	0.00%	0.00%	0.00%	89.47%	10.53%	3

*p-5: p5.1: Cumple expectativas; p5.2: Aceptable; p5.3: Poco aceptable; p5.4: No cumple
**p-6: p6.1: PEPS; p6.2: Promedio; p6.3: Ninguno

Elaborado por: autores

En este tipo de empresas, sus administradores consideran que cumplen aceptablemente con el método de valoración promedio en un 89.47% (p-6,2; 17), y en menor proporción con 10.53% (p-6,3; 2) de estos negocios no aplican ningún método. Mientras que el proceso del inventario es aceptable con 78.95% (p-5,2; 15) y sólo cumple las expectativas en un 21.05% (p-5,1; 4).

Con el siguiente análisis, se puede notar el comportamiento de la gestión de inventario entre la rotación del mismo. Véase la Tabla 10.

Tabla 10. Análisis comparativo: Gestión/ Rotación de inventario

Población	19	p-1*				p-4**			
Naturaleza	Empresa	p1.1	p1.2	p1.3	p1.4	p4.1	p4.2	p4.3	p4.4
Tipo	Cantidad	5	6	8	0	6	8	0	5
	Porcentajes	26.32%	31.58%	42.11%	0.00%	31.58%	42.11%	0.00%	26.32%

*p-1: p1.1: Excelente; p1.2: Muy buena; p1.3: Buena; p1.4: No cumple

**p-4: p4.1: Diariamente; p4.2: Semanalmente; p4.3: Quincenalmente; p4.4: Mensualmente

Elaborado por: autores

La gestión de inventarios es considerada como buena en un 42.11% (p-1,3; 8), al mismo tiempo y en igual proporción se logra observar que la rotación de inventario es de manera semanal (p-4,2; 8),

En cuanto al uso y la aplicabilidad de modelos determinísticos de inventario, se puede observar la Tabla 11.

Tabla 11. Análisis comparativo: Uso/ Aplicación Modelos determinísticos

Población	19	p-11*			p-12**	
Naturaleza	Empresa	p11.1	p11.2	p12.1	p12.2	p12.3
Tipo	Cantidad	4	15	13	3	3
	Porcentajes	21.05%	78.95%	68.42%	15.79%	15.79%

*p-11: p11.1: Si; p11.2: No

**p-12: p12.1: Alta; p12.2: Medio; p12.3: Baja

Elaborado por: autores

Los administradores de este tipo de negocios, indican no utilizar estos modelos determinísticos para su inventario, por su desconocimiento dado 78.95% (p-11.2; 15), y en cuanto a la aplicabilidad del mismo el 68.42% (p-12.1; 13) consideran, notablemente, mejoras.

Conclusiones

Las empresas comercializadoras de productos de consumo masivo, en su gran mayoría están ubicadas en el casco comercial de la ciudad Milagro, al no efectuar la aplicación de controles y análisis de la demanda presentan debilidades en la gestión del abastecimiento oportuno de las mercaderías en sus inventarios.

La aplicación de un Modelo Determinístico en este tipo de negocios, promueve grandes beneficios y más aún con las políticas a establecerse, de tal manera que al momento de economizar los recursos técnicos y financieros, reducirán gastos y así sus recursos serán utilizados de una mejor manera.

Con el fin de mejorar los procesos que se llevan dentro del inventario, sean estos de control físico y control de almacenamiento de la mercadería, por medio de la revisión periódica de los registros que se llevan dentro de los almacenes, podrá evitar pérdidas económicas en empresas dedicadas a esta actividad.

Las deficiencias operativas en las empresas comercializadoras de productos de consumo masivo, detectadas en el área de bodega son, en muchas ocasiones, fallas en el control de inventario y abastecimiento de productos (58%, p-3.2: aceptable), para mejorar la eficacia en las operaciones del área de bodega, el uso adecuado y establecimiento de máximos y mínimos permitirá un mayor control y abastecimiento óptimo de sus inventarios.

Las diversas transacciones realizadas en el inventario de productos, entre estas transferencias, provocan inconsistencias de registros sobre su control físico y lo automatizado en el sistema.

Recomendaciones

Los métodos de planificación y distribución en la mercadería son importantes y pueden aplicarse a través de Modelos Determinísticos de Inventario, optimizando así su abastecimiento a favor de la demanda en este tipo de negocios. Para el efecto, deberá contar con una infraestructura tecnológica ajustada a las necesidades del entorno, básicamente la satisfacción del cliente permite garanti-

zar el buen uso de recursos.

La clasificación inadecuada de los productos afecta a la comercialización, impidiendo mejorar la rentabilidad financiera y el crecimiento de estas empresas, el seguimiento y evaluación oportuna de nuevos métodos DRP, apoyados con la aplicación del Modelo Determinístico E.O.Q, el cual sugiere realizar reaprovisionamiento de la mercadería, en el tiempo y la cantidad precisa.

Referencias Bibliográficas

- [1]. MIGUEZ PÉREZ, M., & BASTOS BOUBETA, A. Introducción a la Gestión de stocks . España: Ideaspropias. (2006).
- [2]. HEIZER, Jay; RENDER, Barry. Principios de administración de operaciones. Ciudad de México: Prentice Hall Hispanoamérica S.A. (1996).
- [3]. MATHUR, Kamlesh; SOLOW, Daniel. Investigación de operaciones. El arte de la toma de decisiones. México: Prentice Hall Hispanoamérica S.A. (1996).
- [4]. CATAFORA, Fernando. Contabilidad. La base para las decisiones gerenciales. Caracas: McGraw Hill Interamericana de Venezuela, S.A. (2006).
- [5]. Stephen N, C. Planificación y Control de la Producción. Mexico: PEARSON. (2006).
- [6]. MULLER, Max. Fundamentos de administración de inventarios. Bogotá: Grupo Editorial Norma. (2007).
- [7]. WELSCH, Glenn; HILTON, Ronald; GORDON, Paul; RIVERA, Carlos. Presupuestos. Planificación y control. México: Pearson Educación de México, S.A., 6ª edición. (2005).
- [8]. CHASE, Richard; AQUILANO, Nicolás; JACOBS, Robert. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. México: McGraw Hill Interamericana, 10ª edición (2005).
- [9]. Hillier, F., & Lieberman, G. Investigación de Operaciones. Mexico: MCGRAW HILL. (2002).
- [10]. Eppen, G., FJ, G., CP, S., & Moore, J. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Mexico: Eppen, G. D. (2000).
- [11]. Casanova Arribas, R., & Doblado, B. Logística y Comunicación. Madrid, ESPAÑA: Paraninfo. (2011).

- [12]. MORENO QUINTERO, Rafael; MELEÁN ROMERO, Rosana; BONOMIE SÁNCHEZ, María Elena. Gestión de Inventarios en la industria avícola zuliana. Caso de Avícola La Rosita. Revista REDALYC-Vol(17-32), <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199218360008>. (2011)
- [13]. Céspedes, A. Principios de mantenimiento. Costa Rica: Universidad Estatal Distancia. (1952).
- [14]. Escudero Serrano, J. Gestión de Aprovisionamiento. Madrid, ESPAÑA: Paraninfo Sa.(2011).
- [15]. Bustos Flores CE, Chacón Parra GB. Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente Un estudio en Venezuela. Contaduría y AdmRevInt [Internet]. 2012;57(3):239–58. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rca/article/view/32169>
- [16]. Gutiérrez, J., Vázquez Casielles, R., & Acebrón Laurantino, B. Investigación de Mercados. Madrid - España: Copyright.(2005).
- [17]. Hamdy A, T. Investigación de Operaciones. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.. (2004)
- [18]. Heizer, J., & Barry, R. Principios de Administración de operaciones. Quinta Edición. Mexico: Perarson Educación.(2004).
- [19]. Icart, T., Fuentelsaz Gallego, C., & Pulpón Segura, A. M. Elaboración y Presentacion de un Proyecto de Investigacion y una Tesina. Barcelona_España: Universitat de Barcelona.(2006).
- [20]. Industriales, E. GESTIÓN DE INVENTARIOS. Modelos deterministicos 1.(1994).
- [21]. Juan, a. a., & García Martín, R. (n.d.). Gestión de Stoks: Modelos Deterministas. Desarrollo Económico, 5(17/19), 17. Retrieved from www.uoc.edu
- [22]. Malhotra, & Naresh, K. Investigacion de Mercados un enfoque aplicado. Mexico: Pearson Educacion.(2004).
- [23]. Moya Navarro, M. J. Control de inventarios y teoría de colas. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.(1999).
- [24]. Ray, A. Índice de contenidos Empresa distribuidora.(2012).
- [25]. Carmona López JR. Sobre las condiciones suficientes para los tiempos de reposición en un modelo de inventario determinístico con tasa de demanda no constante [Internet]. Universidad de Antioquia - Medellín; (2008). Disponible en: https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/172/JamerRobinson_CarmonaLopez_2008.pdf;jsessionid=1AFE03FEF5A641C-503DF38A81A8C9210?sequence=1
- [26]. Izar JM, Méndez H. Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios para decidir la cantidad y el punto de reorden de un artículo. Ciencia y Tecnología. (2013);13:217–32.
- [27]. Ortega Dolz B, Coloma Espinoza S. Efecto de los Modelos Determinísticos para mejorar la Gestión de Inventario de las Microempresas Comercializadoras de Productos De Consumo Masivo ubicadas en el Cantón Milagro, aplicado a Supermarket Rosita. UNEMI - FCAC. Universidad Estatal de Milagro; (2014).