

Revista Ciencia UNEMI

Vol. 10, N° 22, Abril 2017, pp. 29 - 38

ISSN 1390-4272 Impreso

ISSN 2528-7737 Electrónico

Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios

Carlos, Veloz-Navarrete¹; Oscar, Parada-Gutiérrez²

Resumen

Un eficiente sistema de control de inventario requiere la aplicación de métodos de control y análisis, en correspondencia con la importancia económica relativa de cada producto almacenado. El objetivo de este artículo fue contribuir a la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios de la empresa panificadora "Pan Van" de la ciudad de Riobamba, Ecuador, a partir de la aplicación de dos métodos que permiten la toma de decisiones en la gestión de inventarios: el método ABC para el control selectivo de inventarios con un enfoque multicriterio y la política de inventario Mini-Max. En la investigación se utilizó el método de análisis y síntesis para determinar los elementos esenciales del objeto de estudio a nivel teórico, y la interpretación de los resultados obtenidos. También se utilizaron técnicas de trabajo en grupo y el análisis FODA para determinar las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la organización. Entre los principales resultados obtenidos se destacan, la clasificación multicriterio ABC y la determinación de las normas de inventarios de productos seleccionados de la empresa panificadora en estudio.

Palabras Clave: aprovisionamiento; logística; método ABC; políticas de inventarios.

Methods to improve efficiency and decisions in inventory management

Abstract

An efficient inventory control system requires the application of control and analysis methods in correspondence with the relative economic importance of each stored product. The objective of this article was to contribute to the efficiency and decision making in the management of inventories of the bakery company "Pan Van" of Riobamba city, Ecuador from the application of two methods that allow the decision making in the inventory management: the ABC method for the selective control of inventories with a multi-criteria approach and the Mini-Max inventory policy. The research used the method of analysis and synthesis to determine the essential elements of the object of study at the theoretical level, and the interpretation of the results obtained. Group work techniques and SWOT analysis were also used to determine the organization's main strengths, weaknesses, opportunities and threats. Among the main results obtained are the multi-criteria ABC classification and the determination of the inventory standards of selected products of the baking company under study.

Keywords: provisioning; logistics; method ABC; inventory policies.

Recibido: 11 de agosto de 2016

Aceptado: 31 de marzo de 2017

¹ Docente de la Escuela de Ingeniería de Empresas, Facultad de Administración de Empresas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Diplomado en Gerencia de Marketing. Especialista en Gestión de Proyectos. Máster en Dirección de Empresas. ferveloz@yahoo.es; c.veloz@epoch.edu.ec

² Docente de la Escuela de Ingeniería en Marketing, Facultad de Administración de Empresas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Licenciado en Economía, PhD en Ciencias Económicas. ospg2012@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

La logística está asociada al ciclo abastecimiento-producción-distribución. Desde ese punto de vista, la logística como tal no aparece en la literatura económica de los primeros tiempos y surge en la historia asociada a las actividades militares.

La logística asociada a la actividad empresarial comienza a reconocerse en la década de los sesenta, asociada a la distribución física, esto es, enfocada al conjunto de actividades relacionadas con el movimiento de los productos terminados, desde el final de su fabricación hasta el consumidor. La necesidad de las empresas de ser más competitivas y llevar un control mayor de sus costos, ha impulsado en gran medida el desarrollo de la logística, que empieza a tener una mayor significación a finales de la década de los 70 y ha crecido en los últimos años.

Para Ballou (2004), la logística está asociada a la gestión de los flujos materiales e informativos, a lo largo del proceso de producción, para generar eficiencia y satisfacción a los clientes. Según García (2008), la logística puede ser una ventaja competitiva para la empresa en el sentido de asegurar una mayor eficiencia en los procesos de la cadena de suministros. Por tal motivo, refiere es un factor diferenciador de las empresas en el siglo XXI, donde la única ventaja competitiva que realmente se puede mantener a largo plazo, se consigue cuando se está integrado dentro de una cadena de suministro, que sea más eficaz y eficiente en su conjunto, que otras cadenas que compiten por el mismo mercado.

Sin embargo, en la actualidad resulta difícil mantener la ventaja competitiva únicamente con el producto, ya que los clientes tienen cada vez más posibilidades de obtener productos sustitutos. En esta situación el potencial del servicio al cliente como medio para obtener una clara diferenciación ha ido incrementando, a medida que el poder de atracción de la “marca” como factor de diferenciación ha declinado en los mercados. De ahí que para satisfacer la necesidad del cliente sea preciso realizar una serie de actividades, que comienzan con la recepción de los pedidos del cliente, continúan con la entrega del producto, y se extienden después que el producto ha sido entregado al cliente.

La logística está muy relacionada con el marketing y es considerada como una herramienta para la obtención de ventajas competitivas que redundan en el incremento de la rentabilidad de las empresas. Autores como Kotler y Lane (2009); Mestre (2014), reconocen la importancia de la logística en la satisfacción del cliente.

En este contexto, es importante considerar el aporte de la logística para crear valor añadido en el servicio, a través de la atribución o asignación de valor adicional que hace el consumidor o usuario, como reacción a la presencia dentro de la oferta de elementos de satisfacción que no están directamente relacionados con el producto en sí. Para Guasch (2011), de manera general, el valor añadido que incorpora la logística en cada uno de los eslabones del sistema logístico, constituye un arma competitiva importante. Tal es el caso de: la excelencia en el servicio de entrega, el liderazgo en la diferenciación del producto, la gestión con un mínimo de costo, el servicio logístico al cliente sobre la base de una contribución sistemática al desarrollo sostenible, desarrollo de infraestructura idónea, la mejora de la productividad de los servicios asociados a las actividades logísticas, incluida la exportación de productos, la integración de la cadena de valor, entre otras.

La logística supone el desarrollo de diferentes flujos, en los que se destacan, el material, financiero, informativo y el de retorno. En particular este último se enmarca en el interés generado por la interacción de la empresa con el medioambiente y el papel cada vez más significativo de su responsabilidad social.

II. DESARROLLO

1. La logística de aprovisionamientos. Insuficiencias en las PYMES panificadoras de la ciudad de Riobamba.

El Sistema Estadístico Comunitario de la Comunidad Andina reconoce que las PYMES comprenden a todas las empresas formales legalmente constituidas y/o registradas ante las autoridades competentes, que lleven registros contables y/o aporten a la seguridad social, comprendidas dentro de los umbrales establecidos en la resolución 1260, el artículo 3 de la Decisión 702 del 9 y 10 de noviembre del 2010. Ver Tabla 1.

Tabla 1 Clasificación de las PYMES

VARIABLES	Micro	Pequeñas	Medianas	Grandes
Personal ocupado	1-9	10-49	50-199	Mayor que 200
Valor bruto de las ventas anuales (USD)	Mayor que 100.000	100.001-1.000.000	1.000.001-5.000.000	Mayor que 5.000.000
Montos de Activos (USD)	Hasta 100.000	1.00.0001-7.500.000	7.500.001-3.999.999	Mayor que 4.000.000

Fuente: Tomado de normativa implantada por la Comunidad Andina. Resolución 1260. Noviembre de 2010. Elaborado por los autores

Las empresas que tienen un buen desempeño logístico y logran una ventaja competitiva están proporcionando un nivel de servicio superior a sus clientes. (Olivos et al, 2015). Para ello resulta decisiva la integración de un conjunto de procesos asociados a la logística de aprovisionamientos. Tal es el caso de:

- Investigación del mercado de aprovisionamiento
- Determinación y planificación de la demanda
- Evaluación y selección de proveedores
- Gestión de las relaciones con el proveedor
- Contratación
- Compras
- Transportación
- Almacenaje
- Gestión de inventarios
- Gestión de los pedidos
- Control de calidad
- Sistema de información
- Aseguramiento financiero
- Gestión de los medios unitarizadores
- Envases y embalajes
- Reciclaje
- Gestión de reclamaciones y retorno

Según los resultados de las entrevistas realizadas por los autores de este artículo científico a diferentes administradores y propietarios de PYMES panificadoras de la ciudad de Riobamba, Ecuador. Los administradores entrevistados fueron diez. Su selección refiere a un muestreo no probabilístico por conveniencia, determinado por el interés de los participantes en cooperar con la investigación.

Durante las entrevistas se comprobó que los principales problemas que afectan la logística de aprovisionamiento son los siguientes:

- Es insuficiente el nivel de integración con el que se lleva a cabo la gestión de aprovisionamientos, distribución y transformación, para la prestación del servicio a los clientes.
- Persisten limitaciones con el suministro de materias

primas nacionales dirigidas a sustituir importaciones, lo cual dificulta su participación en la oferta a los clientes.

- La cantidad de productos que se utilizan en la elaboración de la pastelería es bastante amplia, sin embargo no se explotan todas las posibilidades reales de estandarizar una buena parte de los mismos.
- Resultan limitados y poco sistemáticos los estudios referidos a la investigación del mercado de proveedores locales y de otras provincias.
- Es insuficiente el proceso de negociación con los proveedores.
- Empirismo al realizar las proyecciones de la demanda para los diferentes productos.
- Escaso conocimiento de los métodos para el control selectivo y el establecimiento de políticas de inventarios.
- Uso de sistemas computacionales que suponen aplicaciones dirigidas al control de la producción y distribución, no obstante, son limitados para la toma de decisiones en tiempo real en la gestión de aprovisionamiento.
- Con frecuencia se generan dificultades financieras para ejecutar el pago a los proveedores en el tiempo pactado.
- Falta de estabilidad y variedad en los suministros por parte de los proveedores.
- Insuficiente capacitación del personal en general, en materias relacionadas con la gestión de inventarios, negociación y marketing.
- Insuficiencias en el servicio al cliente que afecta la calidad del servicio.

2. El Método ABC para la clasificación de los inventarios

En la actualidad, la gestión de aprovisionamientos es tratada bajo concepciones novedosas y se le confiere una influencia elevada en el mejoramiento del desempeño de las organizaciones. La misión de la gestión de

aprovisionamientos es conseguir que los suministros estén disponibles, con la calidad adecuada, la cantidad necesaria, en el lugar y plazo oportuno y al menor costo posible.

Según Parada (2000), la gestión de inventarios refiere un conjunto de elementos operacionales que suponen interrelación, bajo una concepción sistémica, en función de lograr costos mínimos y satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes. Entre los principales elementos operacionales se destacan: el análisis de la demanda de los aprovisionamientos, la clasificación de los productos en inventario, la determinación de políticas de inventarios, el análisis y selección de proveedores, la gestión de transporte, la gestión de almacenamiento y las actividades que suponen la logística inversa.

En particular, es ampliamente utilizado para la clasificación del inventario el método ABC o análisis

ABC. El mismo, es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como el principio de Pareto, que establece criterios de inventario que concentran los activos en unos pocos artículos, los más importantes, con preferencia sobre los muchos artículos que no tienen importancia. (Heizer & Render, 2001).

En correspondencia con los fundamentos conceptuales del método ABC, un número pequeño de productos es responsable de un volumen grande de inversión. El propósito de la clasificación es establecer un sistema de control por excepción. (Chase et al, 2005).

La aplicación del método ABC posibilita la obtención de una curva que refiere la distribución estadística de los diferentes productos almacenados en tres zonas, A, B y C, en correspondencia con el porcentaje acumulado del parámetro base, utilizado para la clasificación: valor del consumo, valor del inventario medio, cantidad de movimientos de los productos en el almacén, entre otros.

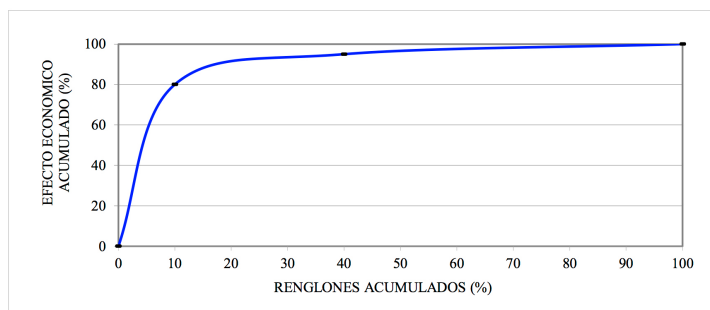


Figura 1. Representación gráfica del Método ABC

Fuente: Adaptado de Pérez & Boubeta (2010). Elaborado por los autores

Las características de cada zona son las siguientes:

ZONA A: Agrupa del 10% al 20 % del total de los renglones y representa del 60% al 80% del efecto económico total. Estos renglones serán clasificados como A y son los más importantes para la empresa, según el parámetro base considerado.

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

ZONA C: Agrupa del 50% al 70 % del total de los renglones y representa del 5% al 15 % del efecto económico total. Estos renglones serán clasificados como C y son los de menor importancia para la empresa, según el parámetro base considerado.

En el presente estudio, la clasificación del inventario ABC se realizó utilizando los parámetros base: valor del consumo, cantidad total de movimientos de los

productos, valor del inventario medio y valor del saldo en existencia, al final del periodo analizado. Posteriormente se asignó una clasificación integral siguiendo la regla de decisión desarrollada por Parada (2009).

3. La Política de inventarios Mini-Max

En los marcos de la gestión de inventario de PYMES panificadoras, se emplea preferentemente el sistema de revisión continua, considerando que el registro de los movimientos de los inventarios se lleva a cabo por medios automatizados, que posibilitan conocer en todo momento el nivel de existencia en inventario de cada producto. Además este sistema genera niveles de inventario promedio menores, que el sistema de revisión periódica.

Según Santos Norton (1996), la política “Punto de pedido fijo - nivel de inventario máximo”, conocida como política “Mini-Max”, que implica un tamaño de

lote variable, brinda mayor flexibilidad en la aplicación de los métodos propuestos para la determinación de los diferentes niveles de inventario.

Las formulaciones para la determinación de los diferentes niveles de inventario, siguiendo la política Mini-Max, son las siguientes:

Nivel de Inventario Corriente Máximo

$$IC_{max} = CMD * CMS \quad (1)$$

Donde:

IC_{max}: Inventario corriente máximo.

CMD: Consumo medio diario.

CMS: Ciclo medio de suministro.

Nivel de Inventario Corriente

$$IC = KDI * CMD * CMS \quad (2)$$

$$KDI = \frac{\sum_{i=1}^n C_{ei}}{(\sum_{i=1}^n Q_i) * Cemax} \quad (3)$$

Donde:

IC: Inventario Corriente.

KDI: Coeficiente de disminución de los inventarios.

C_{e_i}: Ciclo de extracción del i-ésimo producto.

Q_i: Cantidad del i-ésimo material a extraer.

Cemax: Ciclo de extracción máximo.

n: Cantidad de extracciones o salidas del i-ésimo producto.

Nivel de Inventario Mínimo

$$I_{min} = CMD * (D + TPI + TAT) \quad (4)$$

Donde:

I_{min}: Inventario mínimo.

TPI: Tiempo de preparación del inventario (días).

TAT: Tiempo de almacenamiento técnico (días).

D: Inventario de seguridad (días).

Nivel de Inventario Medio

$$I_{med} = I_{min} + I_c \quad (5)$$

Donde:

I_{med}: Inventario Medio.

Nivel de Inventario Máximo

$$I_{max} = IC_{max} + I_{min} \quad (6)$$

Donde:

$$I_{max}: \text{Inventario máximo} \quad (7)$$

Punto de Pedido

La determinación del punto de pedido se halla muy relacionada con la naturaleza de tiempo de entrega, definido como la diferencia entre el momento en que se

coloca una orden y el momento en que se recibe.

Cuando el tiempo de entrega es más o menos predecible puede suponerse constante. Para esta situación se plantea la formulación siguiente:

$$R = (CMD * Te) + D \quad (8)$$

Donde:

R: Punto de pedido.

Te: Tiempo de entrega

Una premisa importante para la aplicación sistemática de la política Mini-Max es la existencia de software de control de inventarios que trabajen sobre bases de datos actualizadas con relación al movimiento de los inventarios.

4. Resultados y discusión

4.1 Resultados del estudio diagnóstico

Para la realización del estudio diagnóstico de la logística de aprovisionamiento de la panificadora “Pan Van” de la ciudad de Riobamba, Ecuador, fueron consultados 10 empleados. Los criterios de selección de los mismos, para este estudio, se fundamentaron en el nivel de conocimiento, experiencia y estudios realizados, que determinaron el cálculo de un coeficiente de competencia a partir del software DECISIÓN¹. La aplicación de este software confirmó que el total de los empleados resultaron competentes para tomar en cuenta sus criterios y valoraciones.

El estudio diagnóstico se realizó a partir de un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), identificadas por los participantes del estudio, a través de una tormenta de ideas.

Etapa 1: Listado de los factores internos

FORTALEZAS

F1. Disponibilidad de medios de transportes ligeros para asegurar algunos suministros.

F2. Trabajo en equipo y cohesión del personal.

F3. Disponibilidad de un taller de producción propio.

DEBILIDADES

D1. Insuficiente conocimiento de métodos que hacen más efectivo el control, la gestión de los inventarios y sostenibilidad ambiental.

D2. Ausencia de procedimientos para realizar la proyección de la demanda.

D3. Insuficientes estudios referidos a la investigación del mercado de proveedores.

D4. Mala distribución espacial del almacén, para prestar servicios al taller de producción.

¹Software para la toma de decisión multicriterio desarrollado por un equipo multidisciplinario en la Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba.

Etapa 2: Determinación de las prioridades de los factores internos

I M P A C T O P R O B A B L E	ALTO	F1,F2,F3 D1,D2,D3	D4	
	MEDIO			
	BAJO			
		ALTO	MEDIO	BAJO
		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		

Figura 2. Matriz de prioridades de los factores internos
Fuente: Investigación de campo. Elaborado por los autores

Etapa 3: Evaluación de los factores internos

La evaluación de los factores internos se realizó a partir de las fortalezas y debilidades seleccionadas en la etapa anterior, el peso específico que le confirieron los expertos a cada una de ellas, fue según su nivel de importancia y el nivel de respuesta de la organización, usando una escala de evaluación de tipo Likert. Según Guil Bozal (2006), “La escala Likert, consiste en un cuestionario compuesto por una serie de ítems que tratan de reflejar los diferentes aspectos de un objeto (de esta actitud).” (p.84)

En esta etapa, la escala aplicada estuvo relacionada con valores en los que cabe tener una posición diferente 1, 2, 3, 4, 5. El valor 1 representa la peor valoración y el 5 la mejor. La valoración media o regular está comprendida en el intervalo de 2.5 a 3.5.

El nivel de respuesta obtenido de la organización, con respecto a sus fortalezas y debilidades (Tabla 3), se evaluó como regular, 3.23. Este dato se ubica en el intervalo regular, descrito en el párrafo anterior (2.5 a 3.5).

Tabla 3. Evaluación de los factores internos

Fortalezas (F) y Debilidades (D)	Importancia	Evaluación	Resultado
F1	0.18	4	0.72
F2	0.18	4	0.72
F3	0.17	4	0.68
D1	0.17	3	0.51
D2	0.16	2	0.32
D3	0.14	2	0.28
TOTAL	1.00		3.23

Fuente: Investigación de campo. Elaborado por los autores

Etapa 4: Listado de factores externos

OPORTUNIDADES

- O1. Disponibilidad de medios de transporte de la mayoría de los proveedores para prestar el servicio.
- O2. Profesionalidad del personal que labora en el área económica.
- O3. Facilidad de medios de comunicación.
- O4. Buena comunicación con los proveedores.

AMENAZAS

- A1. Alta competencia en los productos de la línea de panadería.
- A2. Falta de estabilidad y variedad en la oferta de algunas

- materias primas, por parte de los proveedores.
- A3. Insuficiente calidad de algunas producciones.
- A4. Dificultades en la obtención de créditos.
- A5. Existencia de productos sustitutos en el entorno.
- A6. Nivel de vida nocturna bajo en la ciudad.

Etapa 5: Determinación de las prioridades de los factores externos

El procedimiento que se lleva a cabo para conformar la matriz anterior es similar al planteado en la etapa anterior.

I M P O R T A N C I A	ALTO	O2,O3,O4 A1,A2,A3, A4,A5	A6	O1
	MEDIO			
	BAJO			
		ALTO	MEDIO	BAJO
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				

Figura 3. Matriz de prioridades de los factores externos
Fuente: Investigación de campo. Elaborado por los autores

Etapa 6: Evaluación de los factores externos

El nivel de respuesta de la gestión de la organización a las oportunidades y amenazas (Tabla 4) se evaluó como

regular, ya que el valor obtenido, 3.16, está en el intervalo establecido de 2.5 a 3.5.

Tabla 4. Evaluación de los factores externos

Oportunidades (O) y Amenazas (A)	Importancia	Evaluación	Resultado
O2	0.10	4	0.40
O3	0.10	3	0.30
O4	0.11	3	0.33
A1	0.10	2	0.20
A2	0.10	2	0.20
A3	0.13	4	0.52
A4	0.12	3	0.36
A5	0.13	4	0.52
A6	0.11	3	0.33
TOTAL	1.00		3.16

Fuente: Investigación de campo. Elaborado por los autores

Tabla 5. Clasificación de los productos en inventario

Total de Productos 28			Porcentaje que representan del:			
Zonas	Cantidad	%	Consumo	Movimiento	Inventario Medio	Existencia
A	3	10.71	79.83	89.43	72.87	58.76
B	5	17.86	14.25	9.21	18.21	30.21
C	20	71.43	5.92	1.36	8.92	11.03

Fuente: Investigación de campo. Elaborado por los autores

4.2 La clasificación multicriterio del inventario

Los resultados de la clasificación del 100% de los productos en inventario, a partir de la aplicación del método ABC multicriterio, se muestra en la Tabla 5.

Según la Tabla 5, del total de productos, el 10.71% clasificó en la zona A y representa hasta 79.83 % del valor total del consumo. 17.86% de los productos clasificaron en la zona B y 71.43 % en la zona C para 14.25% y 5.92%, respectivamente, del valor total del consumo. Estos valores están asociados a los rangos que se establecen, en cuanto a la magnitud del efecto económico que se quiere controlar estrictamente. Las experiencias más generalizadas suponen para la zona A adoptar hasta 80% de participación en el efecto económico total y para las zonas B y C hasta 15% y 5%, correspondientemente.

De los resultados obtenidos se aplicaron las siguientes estrategias:

- Realizar un control sistemático de la disponibilidad en el almacén, de los productos que clasifican en la zona A.
- Revisar la correspondencia entre el nivel de consumo y existencias físicas en el almacén, de los productos que clasificaron en la zona C, con el objetivo de reducir gradualmente los inventarios

de lento movimiento.

- Chequear mensualmente el consumo y nivel de inventario medio, de los productos clasificados en la zona B, para denotar tendencias y cambios en la demanda.

4.3. La política de inventario Mini-Max en productos seleccionados

Tomando en cuenta la revisión bibliográfica, las necesidades de la organización y los resultados obtenidos en el diagnóstico, los autores proponen perfeccionar los elementos de la sostenibilidad económica y ambiental ² de la Panificadora “Pan Van” que marcan el buen desarrollo de esta actividad en la organización y tienen un impacto significativo en la gestión competitiva de la empresa. Estos son:

En la Tabla 6, a modo de ejemplo, se muestran los niveles de inventarios máximos y mínimos de los productos clasificados en la zona A y B, en la Panificadora “Pan Van”.

A continuación se realiza una comparación de los niveles de inventarios propuestos por la política de inventario Mini-Max y los existentes en el momento en que se realizó esta investigación. Ver Tabla 7.

Tabla 6. Niveles máximos y mínimos de inventarios. Unidad de medida: kg

Productos	Seguridad	Mínimo	Medio	Máximo	Punto de Pedido	Clasificación
Harina	137	169	361	883	201	A
Manteca Vegetal	162	201	337	474	240	A
Levadura	14	18	32	46	22	A
Queso	14	18	32	46	22	B
Azúcar granulada	40	42	54	66	44	B
Margarina	37	39	44	49	41	B
Mantequilla	32	77	24	72	22	B
Aceite Vegetal	199	268	544	820	337	B

Fuente: Investigación de campo. Elaborado por los autores

² Supone la administración y uso racional de los recursos, inventarios mínimos, incremento de las ventas en correspondencia a la satisfacción de los clientes y mejora de la ecoeficiencia empresarial

Tabla 7. Comparación de los niveles de inventarios propuestos y actuales

Productos (1)	Inventario Medio Propuesto (kg) (2)	Inventario Medio Actual (kg) (3)	Diferencia (kg) (4)=(3)-(2)	Costo de compra (\$/kg) (5)	Ahorro (\$) (6)=(4)*(5)	Costo de Ruptura o Escasez (\$) (7)
Harina	361	450	89	0,82	72,98	-
Manteca Vegetal	337	171	-166	1,66	-	(275,56)
Levadura	32	18	-14	4,7	-	(65,8)
Queso	32	16	-16	3,28	-	(52,48)
Azúcar granulada	54	220	166	0,88	146,08	-
Margarina	44	189	145	1,8	261	-
Mantequilla	24	139	115	3,5	402,5	-
Aceite Vegetal	544	22	-522	1,91	-	(997,02)

Fuente: Investigación de campo. Elaborado por los autores

En consecuencia con los resultados que se exponen en la Tabla 7, y a modo de ejemplo, se analiza la situación de la harina, que constituye la materia prima fundamental y su consumo es altamente representativo del total del consumo de las materias primas que se emplean, en la elaboración de pasteles y panes.

El valor del inventario medio de la harina, según la política propuesta, es de 361 kg para un ciclo medio de suministro de 10 días. El inventario medio que presenta, según los saldos en existencia en el período analizado, es de 450 kg.

Entre ambos inventarios medios existe una diferencia de 89 kg. Teniendo en cuenta el costo unitario de compra del producto (\$0.82); si la organización estudia la posibilidad de asumir el inventario medio propuesto por la política, se incurriría en un ahorro de \$ 72.98.

Todos los productos que tienen inventarios medios propuestos, inferiores a los actuales en el momento de la investigación (harina, azúcar granulada, margarina y mantequilla), refieren un ahorro total de \$ 882.56.

Los productos que aumentan su inventario medio con la política de inventario (manteca vegetal, levadura, queso y aceite vegetal), según se constató con el personal de la empresa, caían en ruptura frecuente por carencia en el inventario actual, afectando el nivel de servicios a la producción. Para dichos productos, se realizó una estimación del costo de ruptura mínimo, a partir del incremento del inventario medio propuesto, valorado al precio de compra.

Los costos de ruptura, son los que corresponden a las afectaciones que ocasiona la falta de un producto en inventario. Este tipo de costo no se calcula en la empresa analizada. El mismo se puede estimar también a través de distintas vías: beneficio dejado de obtener por la pérdida o el retardo de una venta, el costo por adquirir en condiciones de contingencia el mismo producto o un sustituto, el costo del tiempo de parada y/o del cambio de lote de producción. Estos efectos se aprecian de manera inmediata en la ganancia que se deja de percibir y de manera mediata en la pérdida de imagen por la insatisfacción del cliente.

III. CONCLUSIONES

La política de inventario Mini-Max generó eficiencia para la organización, ya que permitió reducir los niveles de inventario en algunas materias primas importantes, así también aumentar los niveles de inventarios para materias primas que generaban costos de ruptura o escasez.

La investigación corroboró la necesidad de sumar intereses entre los modelos teóricos expuestos en este trabajo de investigación, la academia y el sector empresarial y comunidad en general, para establecer una concienciación cultural hacia la logística y su contribución a la eficiencia económica de las PYMES panificadoras.

Los métodos expuestos en este trabajo refieren una contribución significativa a la sostenibilidad económica y ambiental, no solo de la empresa objeto de investigación sino también a otras pequeñas y medianas empresas de la localidad. De ahí, su

carácter generalizador, que se manifiesta en los beneficios que aporta a los procesos de toma de decisiones y la generación de valor para los clientes, la economía y la sociedad.

La aplicación del Método ABC con enfoque multicriterio demostró su efectividad para la toma de decisiones gerenciales, en los marcos de la organización estudiada.

Para lograr una aplicación y generalización consecuente de los métodos desarrollados en este artículo científico se recomienda:

- Integrar los algoritmos del método ABC y la política Mini-Max al sistema computarizado de registro y control de los inventarios de la empresa.
- Capacitar al personal de la empresa en la interpretación de los resultados de los métodos desarrollados, para una correcta evaluación y toma de decisiones.
- Continuar la sistematización de la aplicación de los métodos propuestos, a partir de la actualización de la información primaria de cada producto en existencia, en el almacén de la empresa.
- Difundir los resultados alcanzados en esta investigación, hacia otras PYMES panificadoras de la ciudad de Riobamba, para generalizar las buenas prácticas que emanan de la aplicación de los métodos propuestos en la gestión de inventarios.

IV. REFERENCIAS

- Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Chase R. B., Robert, J., & Nicholas, A. (2005). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. México: Editorial Mc. Graw Hill.
- De Compañías, S. (2010). Clasificación de las PYMES, de acuerdo a la Normativa implantada por la Comunidad Andina en su Resolución 1260 y la legislación interna vigente. *Boletín*, (12).
- García, L. A. (2008). *Gestión logística integral*. Bogotá: Ecoe Ediciones
- Guil Bozal, M. (2006). Escalamixta Likert-Thurstone. *Anduli Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, 5, 81-95.
- Guasch, J. L. (2011). La logística como motor de la competitividad en América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank.
- Heizer, J., & Render, B. (2001). *Dirección de la Producción, decisiones tácticas*. Sexta edición. México: Pearson Educación,
- Kotler, P. & Keller, K. L. (2009). *Marketing Management*. México: Prentice Hall
- Mestre, M. S. (2014). *Marketing*. Ediciones Pirámide.
- Olivos, P. C., Carrasco, F. O., Flores, J. L. M., Moreno, Y. M., & Nava, G. L. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y Administración*, 60(1), 181-203.
- Parada Gutiérrez, O. (2000). Decisiones empresariales para el perfeccionamiento del subsistema comercial de aprovisionamiento de empresas turísticas de gestión hoteleras. Aplicación en el hotel Meliá Santiago de Cuba. Tesis doctoral. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba
- Parada Gutiérrez, O. (2009). Un enfoque multicriterio para a toma de decisiones en la gestión de inventarios. *Cuadernos de Administración*, 22(38), 169-187
- Pérez, M. M., & Boubeta, A. I. B. (2010). Introducción a la gestión de stocks: *El proceso de control, valoración y gestión de stocks*. Ideaspropias Editorial SL.
- Santos Norton, M. L. (1996). Concepción de un Enfoque en Sistema para la Gestión de los Aprovisionamientos, Tesis doctoral. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba.