

UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Silador Utrera, E., Naranjo García, M. M., Marrero Marrero, M., Utrera Velázquez, A. I.,
Rodríguez Pacha, E. V. Vol. (2). Núm. (3) 2015

Propuesta de modelo matemático de gestión de inventario. Caso Servi Cupet Punta Gorda, Cienfuegos, Cuba Inventory management proposed mathematical model. Caso Servi Cupet Punta Gorda, Cienfuegos, Cuba

Eilen Silador Utrera
silador.eilen@gmail.com

Empresa Cuba-Café
María Mercedes Naranjo
García

mariamercedes24968@gmail.com

UNIANDES

Manuel Marrero Marrero

julioamilcar2013@gmail.com

UNIANDES

Ana Isabel Utrera Velázquez

iutrer61156@yahoo.com

UNIANDES

Esthela Verónica Rodríguez Pacha

esthelavero2012@gmail.com

UNIANDES

RESUMEN

La economía cubana ha trabajado por lograr la eficiencia económica en nuestras empresas y así se ha visto reflejado en los lineamientos de la política económica social del país fundamentalmente jugando un papel importante la planificación y dentro de está el comportamiento de los inventarios. Esta investigación fue llevada a cabo en el Servi Cupet Punta Gorda perteneciente a la Corporación Cimex en la provincia de Cienfuegos, Cuba, la misma estaba presentando pérdidas económicas incidiendo en ello el lento movimiento y los ociosos de los productos de la Tienda de Conveniencias para partes y piezas de repuesto de autos. El objetivo de la misma consistió en determinar un modelo de gestión de inventario para lograr reducir los costos, sin afectar la calidad de los servicios. Como métodos empleados en la investigación se encuentran entre otros el de Pareto, ABC y técnicas estadísticas para la determinación de la demanda, con el fin de seleccionar los productos que afectan el ciclo de inventario y su comportamiento. El modelo matemático seleccionado fue el de revisión periódica (R, S) lo cual permitió demostrar la validez de este en la toma de decisiones para la organización.

PALABRAS CLAVE: Inventario, Sistema de inventarios, Demanda, Cálculo de los costos.

ABSTRACT

Cuban economy has worked to achieve economic efficiency in our companies and this has been reflected in the country social economic policy guidelines of mainly playing an important role in planning and is the behavior of inventories. This research was carried held in Punta Gorda Servi Cupet Cimex Corporation belonging to the province of

Recibido: Septiembre 2015. **Aceptado:** Noviembre 2015

Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES

Cienfuegos, Cuba, it was passing through the same economic losses affecting her slow movement and idle products Convenience store for parts and spare parts car. The purpose of it was to establish a model of inventory management in order to reduce costs without affecting the quality of services. As methods used in research is among others the Pareto, ABC, statisticians to determine demand techniques, selecting products that affect the inventory cycle and behavior. The mathematical model was selected for periodic review (R, S) enabling us to demonstrate the it's validity in organization decisions making.

KEYWORDS: Inventory, Inventory system, Demand, Costing.

INTRODUCCIÓN

Lograr eficiencia y competitividad se ha convertido en los últimos años en una necesidad imperiosa de las empresas que se desenvuelven en un entorno cada vez más cambiante que indudablemente condiciona considerablemente su funcionamiento. El entorno actual se caracteriza por la competencia, lo que contribuye a que las empresas que quieran mantenerse en el mercado desarrollen capacidades que le permitan introducirse, mantenerse y ampliarse en el mercado. Todas las empresas, tanto productivas como de servicios, desarrollan su actividad en un ambiente altamente competitivo. En este contexto, la gerencia territorial CIMEX se enfrenta a un territorio competitivo, que impone diferenciación a partir de prestar servicios de venta minorista con la consabida reducción de costos, prestando niveles aceptables de servicio y estableciendo la política óptima de inventario que puede garantizar esta condición de administración moderna, indispensable en la empresa cubana.

El objetivo que persigue este trabajo es determinar un modelo de gestión de inventario para lograr reducir los costos, sin afectar la calidad de los servicios y que permita reducir los pedidos innecesarios (productos de lenta rotación u ociosos), o sea, establecer una política de compra más acertada. Para esta labor se utilizaron como métodos de investigación la revisión bibliográfica y documental, métodos cuantitativos, estadísticos para la determinación de la demanda y de cálculo del costo. Todo esto permitió la selección del modelo de revisión periódica (R, S) ya que este permite, dadas las características de nuestro país, realizar los pedidos en los momentos necesarios.

MÉTODOS

Se realizó el estudio de la demanda a través de técnicas estadísticas para su estimación y para la valoración de la rotación que han tenido los productos comercializados, se emplearon otros métodos para la selección de la muestra como Pareto y en el análisis de los costos se utilizó el ABC como método de gestión para el control de los inventarios de los productos en almacén según su nivel de rotación alcanzado en el período analizado, se utilizó el programa SPSS para el cálculo y procesamiento de los datos. Se propone el modelo de revisión periódica (R-S) y teniendo en cuenta que la demanda en todos los artículos sigue una distribución normal, obtenemos este modelo particular para cada uno de los productos, se procesan los resultados y se le realiza el análisis económico.

Recibido: Septiembre 2015. **Aceptado:** Noviembre 2015

Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES

RESULTADOS

Los inventarios representan una de las decisiones de mayor trascendencia para la satisfacción del cliente, por lo que tienen vital importancia para una empresa y deben mantenerse de manera equilibrada en relación con sus ventas.

Un inventario en límites puede traer para la empresa:

- Si es elevado o excesivo, el costo se refleja en elevados gastos de mantenimiento, gasto de mano de obra, gastos de local y edificio.
- Si es reducido o insuficiente: Roturas de stocks, insatisfacción de los clientes, pérdidas de clientes, descenso de las ventas.

Las empresas que están relacionadas con las ventas desean tener volúmenes de stocks tal que se puedan satisfacer los pedidos de los clientes de forma inmediata, aunque esto no es conveniente desde el punto de vista de los costos.

El sistema de inventario

Usualmente se emplea el enfoque de sistema en el estudio de los inventarios. Los sistemas de inventario están formados por un conjunto de elementos que los caracterizan y que están referidos a la demanda, el suministro, el almacenamiento y el costo, citado por (Felipe, 2007). Cualquiera que sea la situación de inventario objeto de estudio, estos elementos están presentes.

El comportamiento de la demanda resulta de vital importancia en el estudio del sistema de inventario, debido a que influye de manera decisiva en el comportamiento del mismo, y en el tipo de modelo matemático que puede ser utilizado para su gestión. La demanda puede ser clasificada como sigue:

Demanda independiente o dependiente: La mayor diferencia en la forma en que se planifica y controla el inventario viene dada por el hecho de que la demanda del producto es independiente o dependiente. El producto con demanda independiente es aquel cuya demanda está influenciada por las condiciones del mercado, y se identifica con producto terminado, una parte o una pieza de repuesto, citado por (Álvarez, 1987). Es típica de un inventario comercial, aunque puede presentarse en otros tipos de actividad. Un producto con demanda dependiente es aquel que será utilizado en la fabricación de un producto final, estando su demanda determinista por la cantidad de producto terminado que debe fabricarse. Surge en un proceso de manufactura donde la demanda de partes depende de la demanda del producto terminado. Según (Felipe, 2007).

Demanda determinista o demanda probabilista: El interés fundamental en la clasificación de la demanda es discernir entre los modelos aplicables a cada caso teniendo en cuenta la estabilidad estadística de la misma. Se dice que un producto tiene demanda determinista cuando un período determinado se conoce con certeza su valor. Si la demanda del producto está sujeta a incertidumbre y variabilidad, se considera probabilística. Citado por (Felipe, 2007).

Otro aspecto que resulta importante dentro de los sistemas de inventario, es la forma en que estos se revisan, que está directamente relacionado con el enfoque para

Recibido: Septiembre 2015. **Aceptado:** Noviembre 2015
Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES

determinar cómo y cuándo reabastecer el inventario. Se reconocen dos políticas: Revisión continua y Revisión periódica.

La revisión continua, es una política que implica chequear la posición del inventario después de cada pedido. Cuando éste llega a un nivel previamente fijado, denominado punto de re-orden, se emite un nuevo pedido por una cantidad fija de producto. (Álvarez, 1987).

Revisión periódica: En este tipo de política se revisa el nivel del inventario en puntos fijos en el tiempo para determinar cuánto ordenar, tomando como base la cantidad del producto que en ese momento existe en el inventario. De ahí que la cantidad del pedido no es siempre fija. (Álvarez, 1987).

Para determinar si es un modelo determinista, se analiza si es razonable la hipótesis de demanda constante, suponga que se han observado las demandas d_1, d_2, \dots, d_n durante n período de tiempo. También, que se sabe lo suficiente acerca de las demandas futuras para que sea real la hipótesis de demanda determinista. Para decidir si la demanda es suficientemente regular como para justificar el uso de los modelos EOQ, (Peterson y Silver, 1985) recomiendan llevar a cabo los cálculos siguientes: Citado por (Vidal, 2005) .

Cálculo del coeficiente de variabilidad

Para calcular el coeficiente de variabilidad se observan las demandas d_1, d_2, \dots, d_n durante n periodos de tiempo. Se procede de la siguiente manera:

1- Cálculo de la estimación \bar{d} de la demanda promedio por período mediante:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_j$$

2- Cálculo de una estimación de la varianza por período mediante:

$$\sigma^2(D) = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n [d_j - \bar{d}]^2$$

3- Cálculo de un estimado de la variabilidad relativa de la demanda (llamado coeficiente de la variabilidad). A esta cantidad se le representa con VC y se calcula como $VC = \frac{\sigma^2(D)}{\bar{d}^2}$

4- Si $VC > 0.1$ la demanda es probabilística. De lo contrario, se supone demanda determinista.

Selección del Modelo de Inventario a aplicar

Una vez establecido el tipo de demanda y conociendo que ley de distribución de la demanda que sigue cada producto, se escogen el o los modelos de inventario que mejor se adecuen a las condiciones de la empresa.

Para el desarrollo de los modelos que serán estudiados se han considerado estos dos grandes grupos, de acuerdo con las características de las demandas. Estos grupos son:

- **Modelos de inventario determinístico:** Son aquellos en los cuales la demanda está perfectamente determinada o es conocida para un periodo dado. Los modelos se reconocen como EOQ.
- **Modelos de inventario estocástico:** Son aquellos en los cuales la demanda es una variable aleatoria, con una función de distribución conocida o que puede determinarse.

Los modelos de inventario estocásticos son:

- **Modelos de Decisión de Periodo Único:** Se aplican en aquellos casos en que se estudian y se toman decisiones por única vez. Aunque los modelos de Período Único son aplicables a situaciones sin continuidad en el tiempo, es decir, se presentan uno cada vez o son independientes en el tiempo, tienen en sí un valor intrínseco al considerar las probabilidades de ocurrencia de un fenómeno. La demanda de un determinado producto es aleatoria en el tiempo y por esta razón fundamentalmente, tienen una aplicación desde el punto de vista práctico. En este caso, los costos por sobrantes o excedentes y por déficit o faltantes resultan más fáciles de calcular y determinar. También el análisis marginal que se emplea como fundamento teórico, ofrece una mayor aproximación a la realidad. (Gallagher, 2005).
- **Modelos de Revisión Continua (r, q):** Son bastante apropiados cuando se tiene dos lugares o apartados para almacenar artículos y los productos se rebajan uno cada vez del inventario. Esta política es particularmente cómoda para la administración y control, donde sea posible, ya que estos pueden aplicarse siempre y cuando pueda reaprovisionarse el inventario nuevamente, al llegar al punto de re-orden.
- **Modelo de Revisión Periódica (R, S) y (R, s, S):** El modelo (R, S) de inventario facilita más su administración que cualquier otro modelo de revisión continua, pues permite predecir con certeza las fechas en que se hará el pedido, también proporciona un margen de tiempo importante para coordinar los reabastecimientos. En el desarrollo del modelo se incluyen tanto los casos de pedidos atrasados como de pérdida de ventas, bajo el supuesto de que estos puedan determinarse. La desventaja que presenta es que incurre en mayores costos debido al almacenamiento necesario para satisfacer la demanda, evitando en lo posible el déficit. (Felipe, 2007).

Procesamiento selectivo de los productos representativos.

En esta investigación se toma como centro la Tienda de Conveniencias ya que es una de las tres actividades a las que se dedica dicha entidad, en la misma se realizó un monitoreo en todos los artículos ociosos y con lento movimiento que se encuentran en el área de accesorios. De un total de 142 artículos se seleccionaron cuáles son los verdaderamente representativos dentro del inventario, para ello se utilizó el Principio de Pareto, para hacer una clasificación ABC, esta aplicación muestra los productos del grupo A, es decir los productos que representan una parte relativamente pequeña del inventario (cerca del 20%) y por los costos del inventario relativamente alta (cerca del 80%). Se realizó un ordenamiento descendente los costos, es decir, de mayor a

Recibido: Septiembre 2015. **Aceptado:** Noviembre 2015
Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES

menor, para aplicar este principio, de esta manera se procedió a calcular una sumatoria de los costos unitarios para determinar el total de los mismos, determinando así qué por ciento representa cada costo unitario de este total y por consiguiente el cálculo del acumulado. De esta manera se conoce cuáles son los productos clave para la reducción de los costos en el menor por ciento del inventario, quedando 45 productos que representan el 20% del inventario y ocupan el 80% de los costos relativamente.

Posteriormente para hacer más precisa la selección se decidió analizar cómo se comportaban estos productos en cuanto a su permanencia en la unidad y se encuentra que 10 de ellos aparecen en inventarios durante el período de tiempo en el que se realiza el análisis llegándose a la conclusión que son los determinantes para ejecutar el estudio.

CODIGO	DESCRIPCION
2002030001215	Repuestos p/autos Renault.3213373.bomba freno mod.19
2002030007743	Neumáticos 175/65R14 PIRELLI
2004120013658	Repuestos p/autos Fiat Polaco. 4360972. Parrilla Tras. Izq.
2004120013665	Repuestos p/autos. FDB 524 Pastilla de Freno Fiat
2005040016552	Disco Frenos 2101
2005040016583	Manguito Deslizante del Sincrónico C/V Lada
2005050022819	Neumáticos p/moto 3.50-16/4 NR21 RC
2006050016938	Neumáticos p/autos 300-18/4 NF27 RC
2006050016952	Repuestos p/autos Peugeot. 31846218. Manguera Freno Delant.
8422696904028	Repuestos p/autos 3184250. Manguera Freno Delant FIAT.

Tabla 1. Resumen de los Productos Seleccionados. **Fuente:** Silador, 2009.

Análisis del comportamiento de la Demanda

Para aplicar un modelo de inventario se debe estudiar si la demanda es estocástica o se puede asumir el supuesto de demanda determinista como se mencionó anteriormente. Para realizar esta clasificación se utiliza el coeficiente de variación, si $CV < 20\%$ se considera la demanda determinista, si ocurre lo contrario, estocástica. En el caso que se estudia, se realiza un análisis de la demanda de los diez productos durante un período de dos años y 10 meses, observándose que en el caso del producto No.1 se analizaron los estadígrafos descriptivos más relevantes y el coeficiente de variación, en donde se puede apreciar que la demanda media de este producto es de 80.61 unidades y con una alta desviación estándar, siendo el coeficiente de variación de 1.39, rechazándose el supuesto de demanda constante y determinista.

Recibido: Septiembre 2015. **Aceptado:** Noviembre 2015
Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES

Para el resto de los productos se realizó el mismo análisis y esta información se resume en la tabla que aparece a continuación.

	Producto	Media	Desviación estándar	Coefficiente variación	Clasificación
1	2002030001215	80.61	94.87	1.18	Estocástico
2	2002030007743	16.17	55.53	3.44	Estocástico
3	2004120013658	27.14	15.40	0.57	Estocástico
4	2004120013665	34.22	24.15	0.71	Estocástico
5	2005040016552	74.39	62.92	0.85	Estocástico
6	2005040016583	24.72	26.02	1.05	Estocástico
7	2005050022819	18.83	10.83	0.58	Estocástico
8	2006050016938	20.92	20.39	0.97	Estocástico
9	2006050016952	10.69	13.90	1.30	Estocástico
10	8422696904028	2.03	2.01	0.99	Estocástico

Tabla 2. Estadígrafos descriptivos del resto de los productos. **Fuente:** Silador, 2009

Teniéndose como resultado que los productos poseen una variabilidad mayor del 20%, el comportamiento de la demanda es estocástica, una vez que se ha determinado esto, se procede a aplicar las pruebas de bondad de ajuste para determinar la mejor aproximación a una distribución teórica conocida.

El procesamiento estadístico se realiza con el software SPSS aplicando la prueba no paramétrica K-S para una muestra e intentando describir los datos con la distribución Normal, Uniforme, Poisson o Exponencial usando un nivel de significación del 5%, de esta forma no se rechaza la hipótesis de que los datos se distribuyen según la distribución teórica si la significación asintótica (Sig. asint) es mayor que el nivel de significación.

A continuación se muestra el resumen de las distribuciones teóricas que mejor ajustan a cada variable. Es importante resaltar que puede aparecer más de una distribución de ajuste pero aquí se marca en **negrita** la que se considera mejor de acuerdo al valor más alto de la significación asintótica.

	Sig. asint Normal	Sig. asint Poisson	Sig. asint Exponencial	Decisión
Producto No. 1	0.021	0.000	0.07213862	D. Exponencial
Producto No. 2	0.066	0.000	0.49250662	D. Exponencial
Producto No. 3	0.769	0.011	0.00971156	D. Normal
Producto No. 4	0.948	0.000	0.40423663	D. Normal
Producto No. 5	0.421	0.000	0.21749184	D. Normal
Producto No. 6	0.124	0.000	0.00039707	D. Normal
Producto No. 7	0.971	0.034	0.08167705	D. Normal
Producto No. 8	0.372	0.000	1.0492E-05	D. Normal
Producto No. 9	0.060	0.000	0	D. Normal
Producto No. 10	0.018	0.226	7.797E-08	D. Poisson

Tabla 3. Resumen de las pruebas de hipótesis de bondad de ajuste.

Fuente: Silador, 2009.

Los productos 1 y 2 describen su comportamiento a través de una distribución Exponencial. Los productos del 3 al 9, siguen una distribución Normal y el resto es caracterizado por una distribución Poisson.

Cálculo de los costos asociados a modelos de Inventario

La bibliografía consultada que aborda la temática de inventario menciona los costos relacionados con el manejo de los mismos, pero no la forma de calcularlos y este trabajo propone la manera de calcular estos costos de inventario en una empresa comercializadora.

Cálculo del costo para ordenar un pedido

El costo de ordenar un pedido está relacionado con la adquisición de un grupo o lote de artículos. El costo de ordenar pedidos no depende de la cantidad de artículos adquiridos; se asigna al lote entero. Este costo incluye por lo general tres componentes: gasto de material de oficina, gasto de salario y gasto de trasportación. A continuación se propone una forma más sencilla de calcular cada uno de estos costos.

Recibido: Septiembre 2015. **Aceptado:** Noviembre 2015

Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES

Gasto de Material de Oficina

$$GMOD_j = GMOD_j / 24$$

Donde:

GMOD: Gasto de material de oficina diario.

GMOD: Gasto de material de oficina mensual

$$GMOD = \$119.00 / 24 = \$4.95$$

Gasto de Salario

$$GS_j = [(SM_j + V_j + SS_j + FT_j) / 192] * h_j$$

Donde:

GS: Gasto de salario

SM: Salario Mensual

V: Vacaciones (9.09%*SM)

SS: Seguridad social. (12%*SM)

FT: Fuerza de trabajo (25%*SM)

h: Número de horas necesarias para preparar un pedido

Gasto de Transportación

$$GT_j = (C_j * PC + GD_j * d_j)$$

Donde:

GT: Gasto de transportación

C: Combustible a utilizar para transportar un pedido

PC: Precio de un litro de combustible

GD: Valor diario de la dieta

d: Número de días para transportar un producto

Finalmente se suman los valores obtenidos en cada uno de los costos y se obtiene el costo de pedido por cada producto seleccionado.

$$C_{oj} = GMOD_j + GS_j + GT_j$$

Donde:

C_o : Costo de ordenar un pedido.

A continuación se resumen los cálculos realizados para determinar el costo de un pedido por cada producto en la entidad.

Código	GMOD	G. Salario	G. Transportación	Costo Pedido
2002030001215	\$4.95	\$2.0924	\$10.00	\$17.0424
2002030007743	\$4.95	\$2.0924	\$20.00	\$27.0424
2002090026326	\$4.95	\$2.0924	\$8.00	\$15.0424
2004120013658	\$4.95	\$2.0924	\$10.00	\$17.0424
2004120013665	\$4.95	\$2.0924	\$8.00	\$15.0424
2005040016552	\$4.95	\$2.0924	\$10.00	\$17.0424
2005040016583	\$4.95	\$2.0924	\$10.00	\$17.0424
2005050022819	\$4.95	\$2.0924	\$20.00	\$27.0424
2006050016938	\$4.95	\$2.0924	\$8.00	\$15.0424
2006050016952	\$4.95	\$2.0924	\$12.00	\$19.0424
8422696904028	\$4.95	\$2.0924	\$10.00	\$17.0424

Tabla 4. Resumen del cálculo de los costos de pedido. **Fuente:** Silador, 2009.

Cálculo del costo de mantener una unidad de producto en inventario

Los costos de conservación están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un periodo. El costo de conservación usualmente se carga como un porcentaje del valor por unidad en el tiempo. Este costo incluye por lo general tres componentes: costo de oportunidad de capital, costo de almacenamiento y costo de obsolescencia. A continuación se propone una forma sencilla de calcular cada uno de estos costos.

Costo de oportunidad de capital

Este representa un costo de oportunidades perdidas para otras inversiones, lo cual se asigna al costo de inventario como un costo de oportunidad. Usualmente este código se determina mediante el producto del precio de compra unitario y la tasa de interés para Depósitos a Plazo Fijo que ofrece una Institución Financiera.

$$COK_j = PC_j * t_i$$

Donde:

COK: costo de oportunidad de capital unitario

PC: precio de compra unitario

t_i: tasa de interés bancaria

Costo de Almacenamiento

Este costo incluye costos variables del espacio, costos de refrigeración (si el producto lo necesita) seguros e impuestos. En Cuba, generalmente los almacenes pertenecen a las propias empresas, por tanto estas no pagan ningún gasto de alquiler lo que significa que los impuestos y seguros no deben incluirse en el costo de

almacenamiento porque no varían con el nivel de inventario. En este caso solo se considera el costo de refrigeración para productos que lo necesiten; el mismo se calcula mediante el cociente del costo total anual y el inventario promedio.

$$CR_j = (CRA_j / \bar{d} * 12)$$

Donde:

CR: costo de refrigeración unitario

CRA: costo de refrigeración total anual

Para este caso ninguno de los productos necesita de refrigeración, por tanto no incurre en el mismo.

Se suman ambas fracciones y se obtiene el costo de conservación unitario en un año.

$$C_{hj} = COK_j + CR_j$$

Donde:

C_h = costo de conservación por unidad de producto y de tiempo

Además, otro costo que se involucra es el **costo por déficit o faltantes**. El costo por faltante es el costo en que se incurre por no satisfacer la demanda en el momento que se presenta. Cuando no se tiene a la mano un artículo y un cliente se va insatisfecho, se ha perdido una venta, a menos que el cliente acepte esperar hasta que se disponga nuevamente el artículo.

De esta manera se obtienen los costos involucrados en el modelo propuesto en la investigación.

Selección y aplicación del modelo de inventario.

Se consideran todos los productos con demanda estocástica de acuerdo con el cálculo del coeficiente de variabilidad, por tanto se debe aplicar con ellos modelos probabilistas. El modelo de revisión periódica es el más indicado para aplicar en esta entidad de acuerdo con la restricción impuesta por los suministradores, la cual consiste en planificar a inicios de año intervalos de tiempo fijo de re-orden, en este caso se le pide al suministrador de forma periódica, de forma semanal, por tanto la empresa no puede solicitar cada vez que necesite una determinada cantidad de mercancía y por consiguiente no debe aplicarse el modelo de cantidad fija de re-orden (s, Q). Es importante señalar que si desaparece la restricción antes mencionada, la selección del modelo es libre de acuerdo con los objetivos de la empresa.

De acuerdo al modelo de revisión periódica (R, S) planteado y teniendo en cuenta que la demanda en todos los artículos seleccionados sigue una distribución normal, obtenemos este modelo particular para cada uno de los productos A.

Para mantener la alta calidad y profesionalidad que tiene el Servi Cupet Punta Gorda, se debería mantener en el inventario solo las cantidades económicas de pedido necesarias y en el tiempo, para la sustitución y cobertura de garantía que los clientes

han de necesitar con seguridad de un artículo, y/o cubrir cualquier pedido emergente, como un stock de seguridad.

Los anteriores resultados indican que la política a seguir en la administración del inventario es solicitar al proveedor las cantidades necesarias. Utilizando esta política y considerando que se cumplan todos los supuestos de este modelo tales como: el costo total anual mínimo para cada uno de los productos, el tiempo en que se debe renovar su pedido, el stock de seguridad, el inventario promedio, el nivel de inventario óptimo y el inventario máximo en mano, ayudarían a incrementar la gestión económica de la entidad y su rentabilidad.

CONCLUSIONES

1. Con el presente trabajo queda demostrado que el modelo de revisión periódica (R, S) es factible para la entidad pues con la aplicación del mismo se disminuirían los inventarios de lento movimiento y los ociosos, permitiendo a los directivos realizar sus pedidos en los momentos necesarios, para ello se aplicaron diferentes métodos estadísticos y de cálculo del costo.
2. De la Tienda de Conveniencia se analiza el inventario de los productos del área de accesorios los cuales se encontraban con lento movimiento y ociosos afectando de esta forma la unidad.
3. Se aplicó el método de Pareto a 142 artículos y se seleccionaron cuáles son los verdaderamente representativos dentro del inventario, para hacer una clasificación ABC, de esta aplicación se muestra los productos del grupo A, es decir los productos que representan una parte relativamente pequeña del inventario (cerca del 20%) y por los costos del inventario relativamente alta (cerca del 80%), obteniéndose de esta manera que 45 productos representaban el 20% del inventario y ocupan el 80% de los costos .
4. Solo 10 productos de estos 45 permanecen en el período de tiempo investigado.
5. Al aplicar las pruebas no paramétricas K-S se determinó que los productos 1 y 2 describen un comportamiento a través de una distribución Exponencial. Los productos del 3 al 9, siguen una distribución normal y el resto es caracterizado por una distribución Poisson.
6. El modelo de inventario de revisión periódica (R, S) está acorde con las características del tipo de demanda, permitiendo a la organización realizar pedidos oportunos para así evitar los inventarios de lento movimiento y ociosos.
7. Este modelo de inventario es aplicativo a toda la Corporación CIMEX.

REFERENCIAS

- Alex, J. (s.f.). Modelos determinísticos de inventario. Recuperado 10 de octubre de 2015, a partir de <http://www.academia.edu/>
- Álvarez, M. (1987). Modelos Económicos matemáticos II IPSJAE. La Habana, Ed. Félix Varela.

- UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Silador Utrera, E., Naranjo García, M. M., Marrero Marrero, M., Utrera Velázquez, A. I.,
Rodríguez Pacha, E. V. Vol. (2). Núm. (3) 2015
- Aquilano, C. (2004). Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones (10th ed.). México: Addison -- Wesley Iberoamericana.
- Cortés, M. E. (1999). Introducción a la Investigación de Operaciones. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Cruz, H. (2011). Estrategias de inventarios. Recuperado 15 de octubre de 2015, a partir de [http://www.es.slideshare.net/fullscreen/Miguel Ángel Acevedo/Control de inventarios 1/10](http://www.es.slideshare.net/fullscreen/Miguel%20%C3%81ngel%20Acevedo/Control%20de%20inventarios%201/10).
- Eppen, G. (2003). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. México: Prentice Hall.
- Felipe, P. (2007). Administración de los inventarios. La Habana: Universidad de la Habana.
- Fernández, J. C. (2011). Gestión moderna de inventarios. En [http://www.es.slideshare.net/fullscreen/Miguel Ángel Acevedo/Control de inventarios 1/10](http://www.es.slideshare.net/fullscreen/Miguel%20%C3%81ngel%20Acevedo/Control%20de%20inventarios%201/10). Consultado 14 de noviembre de 2015.
- Gallagher, A. C. (2005). Métodos cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración. La Habana: Félix Varela.
- Liberman, J. (2000). Administración de Operaciones: Toma de decisiones en la función de Operaciones. Bogotá: Mc Graw -- Hill, Interamericana S.A.
- Silador Utrera, E. (2009). Propuesta de un procedimiento de inventario para el Servi Cupet Punta Gorda de la corporación CIMEX. Cienfuegos. (Tesis en opción al título de Licenciatura en Contabilidad), Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- Vidal, C. J. (s.f.). Fundamentos de gestión de inventario. En <http://www.datateca.unad.edu.co>. Consultado 6 de noviembre de 2015.