



Octubre 2018 - ISSN: 1696-8352

## **TÍTULO: “PROPUESTA Y APLICACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO BASADO EN MODELOS DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA DE TALLERES DEL MICONS.”**

**Autor: MSc. Damarys Fuentes Díaz.**

Entidad: Universidad de Cienfuegos.  
damarysf@ucf.edu.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Damarys Fuentes Díaz (2018): “Propuesta y aplicación de un procedimiento basado en modelos de administración de inventarios en la empresa de talleres del Micons.”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (octubre 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/10/modelos-administrativos-inventarios.html>

### **Resumen:**

El estudio de la administración de inventarios es un campo del conocimiento que se ha examinado de manera científica hace ya varias décadas. La presente investigación tiene como objetivo aplicar un procedimiento para la gestión de inventarios basado en modelos matemáticos que permita a la empresa minimizar los costos en el manejo de los mismos. Constituyen resultados de mayor relevancia, la aplicación de un procedimiento para mejorar la gestión de inventario en entidades que prestan servicios, la aplicación de procedimientos auxiliares para la clasificación de los productos y el cálculo de los costos en el manejo de los inventarios. Los valores de la aplicación del procedimiento se registran en que asegura la optimización de la gestión de inventario, facilitando reducción de los costos totales en el sistema de inventario. También se considera como material de consulta para la gestión de inventario de otras empresas comercializadoras que venden este tipo de productos y apoya mediante un caso de estudio al proceso docente – educativo. Para el procesamiento de la información se utilizan soportes informáticos tales como el WinQSB, SPSS versión 15.0 y Excel.

**Palabras Claves:** Administración de Inventario, Gestión, Modelos Matemáticos.

### **Abstract:**

The management inventory study is field of knowledge which has been examined in scientific way since a long time ago. Since (Harris, 1915) proposed the order quantity method, a lot of authors have carried out the task to resolve various problems related to inventory. The present research work has as main objective to apply a procedure of inventory management based on mathematical models in order to minimize the costs in handling inventory. It constitute results of a great relevance the application of a procedure to manage inventories in enterprises of services, the application of auxiliary procedures to classify products according to the ABC method. The values of the present procedure are registered in the optimization of the management in handling inventory which assures the lowering of the costs of merchandize. The present research work constitutes a study material to be consulted in themes associated to the inventory management.

**Key words:** Inventory management- management- math-models.

### **Introducción:**

La supervivencia y desarrollo de las empresas hoy dependen de la competitividad que las mismas sean capaces de alcanzar ya que, en un entorno altamente turbulento donde los clientes son cada vez más exigentes en cuanto a la variedad de productos y el ciclo de satisfacción de sus necesidades, deben mantener un alto nivel de satisfacción de los clientes y un nivel de eficiencia del sistema por encima de sus competidores.

En el nuevo contexto internacional, el aumento exagerado de los costos de partes, piezas y agregados tanto de equipos ligeros como pesados y las crecientes presiones por disminuir los presupuestos para la producción de los mismos en la mayoría de los países ha llevado a plantear la necesidad de una evaluación económica en la administración de estos recursos.

La evaluación económica de partes, piezas y agregados para automóviles constituye un instrumento que se utiliza cada vez con más fuerza en el mundo para la toma de decisiones. El equilibrio adecuado entre beneficios para el cliente y costos asociados se logra alcanzar cuando los mismos y las tecnologías se someten a una evaluación económica, tomándose en cuenta la necesidad real de estos o su demanda.

De lo planteado se concluye que toda organización debe contar con procedimientos para la administración adecuada de sus inventarios con el fin de tomar las decisiones adecuadas y en el momento propicio. Es importante también recordar que los inventarios generalmente ocupan el 20% de los activos totales, y una gestión deficiente dañaría sin dudas el resultado económico de cualquier empresa.

En la presente investigación se aplica un procedimiento para la administración de inventarios en la Empresa de Talleres del MICONS, utilizándose procedimientos auxiliares para la clasificación de los productos que se comercializan en la misma.

**Desarrollo:**

La Administración de Inventarios es la eficiencia en el manejo adecuado, registro, rotación y evaluación del inventario de acuerdo a como se clasifique y el tipo de inventario que tenga la empresa, ya que a través de todo esto determinaremos los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, pudiendo establecer el grado de satisfacción del público objetivo al que va dirigido la acción de negocios de la empresa y la situación financiera de la misma; así como las medidas necesarias para mejorar o mantener dicha situación.

Existen tres factores importantes que se toman en cuenta para conocer lo que implica la administración de inventario, lo cual se evidencia al darle respuesta a las siguientes preguntas:

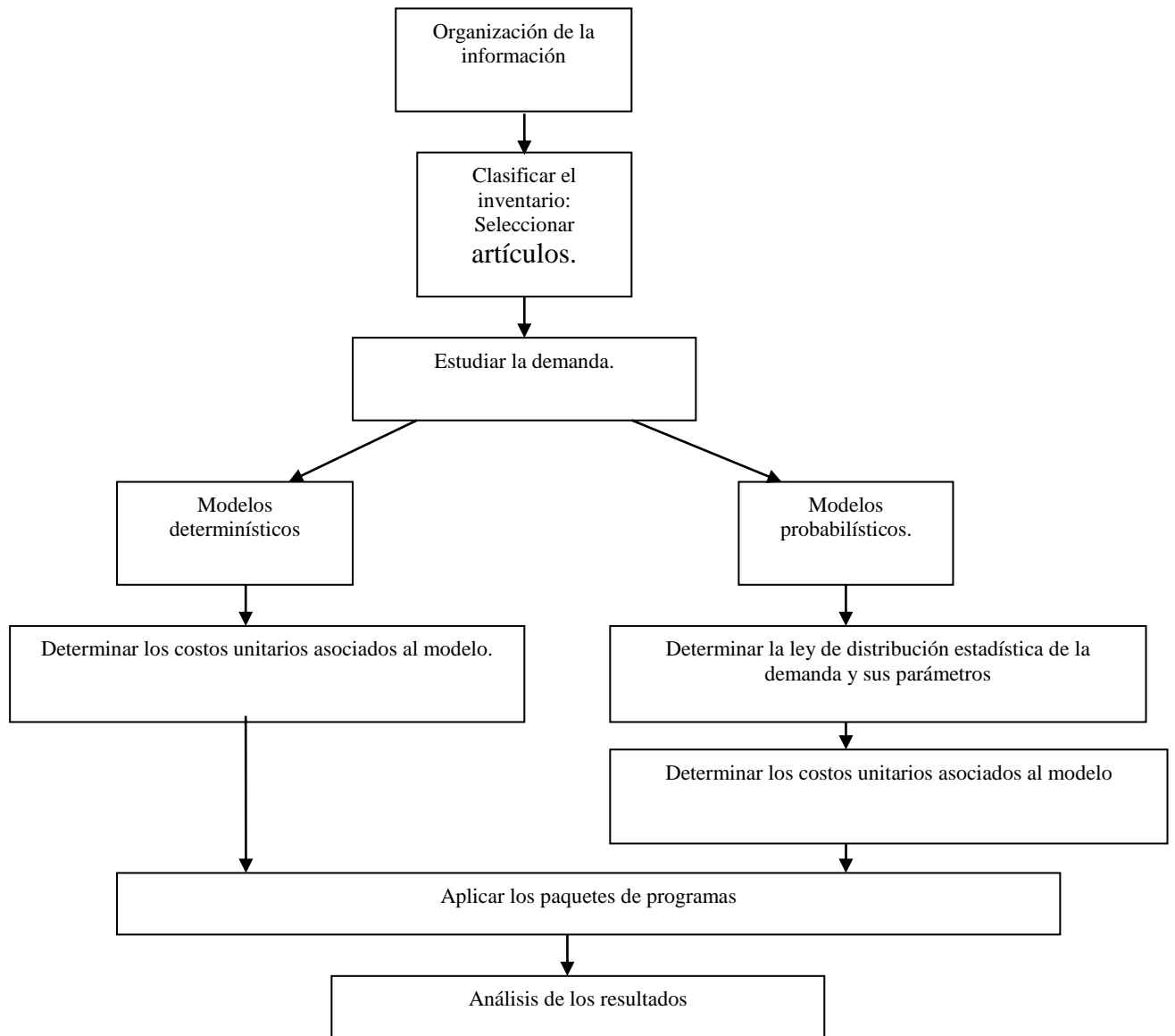
- ¿Qué inventario comprar?
- ¿Qué cantidad comprar?
- ¿Cuándo comprar?

Al efectuar un diagnóstico acerca de la situación de los inventarios se pudo determinar que dicha entidad no cuenta con un instrumento para la gestión de sus inventarios, esta actividad se realiza por parte del departamento comercial que está conformado por personal con un alto conocimiento en la materia específica de la comercialización de piezas de autos, que hacen lo posible para obtener resultados satisfactorios en esta actividad, aunque esto no sea suficiente para garantizar eficiencia y eficacia en la administración de los mismos y para la obtención de los objetivos que se fija alcanzar.

Después de realizado el análisis de la situación actual de la Empresa de Talleres del MICONS, y determinadas las principales deficiencias dentro del sistema de gestión de inventarios se aplica el procedimiento para la administración de sus inventarios.

El procedimiento aplicado consta de siete fases las cuales se muestran en la figura No. 1.

Figura No. 1: Procedimiento para la gestión de inventarios.



Fuente: (Iglesias, 2006)

Fases del Procedimiento:

Fase 1: Organización de la Información:

En esta fase se procede a la recogida y organización de los datos necesarios en la empresa; con ese fin se solicitan los informes de ventas mensuales por cada año en estudio.

Una vez obtenidos los informes es necesario llevar a cabo un proceso de clasificación y selección de los productos a analizar dentro de la gama de productos que oferta la tienda.

Para organizar la información y comenzar el procesamiento de la misma se recomienda el uso del tabulador electrónico Microsoft Excel. La tabla No. 1 muestra una forma de presentar la información obtenida.

Tabla No. 1: Base de datos primaria.

Producto	Año 1, Año 2, ..., Año m													
j	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PC	CT
1														
2														
3														
⋮														
n														

Donde:

n: cantidad de productos

m: cantidad de años

(E, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D): meses del año

## Fase 2: Clasificar el Inventario:

En la presente se clasifica el inventario, atendiendo a la importancia extrema que esta representa para la administración de inventarios en una empresa. Los métodos más utilizados en la clasificación son: el ABC que ubica los productos en función de su cantidad y su costo en el almacén, la Ingeniería de Producto basada en la clasificación de los productos en cuadrantes en función de su popularidad y la contribución a las ventas, y por último, la técnica de la Matriz Impacto-Riesgo, el impacto lo da el beneficio que aporta el producto y el riesgo es el asociado al suministro del producto.

A continuación se muestran algunos de los aspectos a tener en cuenta para la clasificación ABC de los inventarios:

- ✓ Las cantidades vendidas por meses se obtienen de los registros de la empresa.
- ✓ El precio de venta se obtiene de las normativas de precios vigentes para la entidad.
- ✓ El costo unitario de cada producto se obtiene de las facturas de los proveedores, existentes en los expedientes de pago por proveedor.
- ✓ Dichos productos se ordenan en forma descendente teniendo en cuenta los criterios de evaluación seleccionados, utilizando el criterio ABC (Wilfredo Pareto).

Al aplicar este método se obtiene una división que representa la distribución estadística del efecto de los renglones considerados, quedando definidas tres zonas, cuyos límites estarán determinados por los rangos que se le asignen, las características de cada zona son las siguientes:

- ✓ Zona A: Agrupa del 10 al 20 por ciento del total de los renglones y representa del 60 al 80 por ciento del efecto económico total. Estos renglones se clasifican como A y son los más importantes para la empresa según el parámetro base considerado.
- ✓ Zona B: Agrupa del 20 al 30 por ciento de los artículos y representa del 20 al 30 por ciento del efecto económico total. Estos renglones se clasifican como B y tienen una importancia media para la empresa.
- ✓ Zona C: Agrupa del 50 al 70 por ciento del total de los renglones y representan del 5 al 15 por ciento del efecto económico total. Estos renglones se clasifican como C y son los de menos importancia para la empresa según el parámetro base considerado (Muller, 2004).

Para la realización del trabajo se ha seleccionado el costo total de los productos o como también se le llama ABC clásico.

Criterio: Valor del producto en inventario (ABC clásico).

A continuación se hace una clasificación ABC de los productos donde quedarán determinados los productos que mayores costos representan para la empresa.

Para aplicar la clasificación ABC (según costo total de adquisición en un determinado período), se propone el algoritmo siguiente:

- ✓ Considere una unidad de tiempo para todos los productos, por ejemplo, un año, un mes, etc.
- ✓ Determine, según una unidad de tiempo los siguientes elementos:
  1. Movimiento anual o mensual.
  2. Costo unitario de adquisición.
- ✓ Calcule los costos totales para cada producto y total general.
- ✓ Ordene los productos de forma decreciente según los costos anteriores.
- ✓ Calcule la suma acumulada de los costos.
- ✓ Calcule el porcentaje que representa cada suma acumulada, por producto, del total general.

El resultado de este proceso se muestra a continuación:

Para el estudio que plantea en la fase 1 del procedimiento se tomaron los productos que se mantuvieron a la venta durante los años comprendidos entre el 2014 al 2016. De ellos se toma la cantidad de unidades vendidas, y el precio al costo (unitario). Estos valores se toman mensuales. La información obtenida fue introducida en Microsoft Excel. El total de productos que conformó la muestra es de 144.

De los 144 productos analizados sólo 14 fueron evaluados de A impacto lo que representa aproximadamente el 9.72% del total de la muestra, de B fueron clasificados 41 productos para un 28.47% y de C se clasifican 89 productos para un 61.81%. Los resultados de estos cálculos se muestran en la tabla No. 2.

La aplicación del procedimiento continúa solo para los artículos clase A porque son productos que presentan los costos más elevados dentro de la estructura del inventario; además de encontrarse estos dentro de los que se han mantenido en las existencias dentro del período analizado y han presentado ventas en cada uno de estos años.

**Tabla 3. Clasificación de la muestra de productos seleccionados.**

Impacto	Cantidad de productos	% que representa del total
<b>Alto</b>	91	14.67
<b>Medio</b>	148	23.87
<b>Bajo</b>	381	61.46
<b>Total</b>	620	100

Fase No. 3: Estimación de la demanda:

En esta fase se procede al cálculo del coeficiente de variabilidad para clasificar la demanda en determinística o probabilística.

Para calcular el coeficiente de variabilidad se toman los consumos  $d_1$ ,  $d_2$ , ...,  $d_3$  durante los 3 años en cada uno de los meses y por cada producto clase A seleccionado.

Los 14 productos clasificados como A presentan un coeficiente de variabilidad mayor que 0.2, por tanto debe aplicárseles un modelo probabilístico.

Fase No. 4: Estudio de la Ley de distribución que sigue la variable en estudio.

Después de haber calculado el coeficiente de variabilidad, se procede a aplicar la próxima fase: estudio de la ley de distribución de probabilidad que sigue cada uno de los catorce productos que tienen un coeficiente superior a 0.2 y que por tanto tienen una demanda aleatoria.

Se aplican pruebas estadísticas, es decir, supuestos acerca de la ley de distribución de probabilidad de la variable aleatoria que describe la demanda, para determinar los parámetros que caracterizan a dicha ley. Fue aplicada la prueba Kolmogorov – Smirnov debido a que el tamaño de muestra seleccionado es inferior a 100 observaciones.

Al aplicar dicha prueba se determina que todos los productos presentan una significación mayor al nivel de significación prefijado, o sea en todos los casos la variable demanda sigue una ley normal de distribución de probabilidades.

Fase No. 5: Cálculo de los costos asociados a modelos de Inventario.

En la tabla No. 4 se resumen los cálculos realizados para determinar el costo de un pedido por cada producto en la entidad y en la tabla No. 5 los de mantenimiento.

Costos de Inventario:

- ✓ Los costos de pedido de inventario.
- ✓ Los costos de mantenimiento de inventario.

La suma de ambos costos resultan los costos totales de inventario, los que se convierten en elementos de suma importancia en el modelo, ya que el objetivo del cálculo óptimo es precisamente determinar el monto del pedido que los minimice.

**Tabla 4. Resumen del cálculo de los costos de pedido**

Artículos	Salario y otras retribuciones por hora	Transportación	Costo del pedido por pedido
127	\$ 1.80	\$ 15.00	\$ 16,8
143	1.80	8.50	10,3
83	1.80	15.25	17,05
77	1.80	7.85	9,65
92	1.80	6.25	8,05
117	1.80	15.30	17,1
91	1.80	17.89	19,69
10	1.80	5.35	7,15
49	1.80	4.25	6,05
86	1.80	10.00	11.80
132	1.80	15.75	17,55
93	1.80	3.45	3,45
3	1.80	2.25	4,05
141	1.80	11.65	13,45

**Tabla 5. Cálculo del Costo de Mantenimiento de Inventario por artículos seleccionados.**

Artículo No.	Descripción
408	Motor Nissan TD27 NO 418359
10	Alternador Aspa Ventilador y Calzo Trasero Motor
410	Motor REAC MAZDA E
409	Motor Nissan V 13 Número- Motor 434153C
407	Motor Nissan TD N0 292465
154	Compresor
403	Motor Nissan NO601
11	Alternadores Mitsubishi 4D3
120	Caja de Traspaso
288	Homocinética Delantera Derecha
2	Accesorio
402	Motor MB Vaneo
73	Bomba de Agua Toyota 38- 14B
377	Tuercas Combinadas
155	Compresor A A
140	Cilindro CPTO 251
121	Caja de Velocidad
307	Juego de Rodamiento Rueda Delantera
19	Árbol de Transmisión 210
9	Alternador
22	Aro Pistón Ring Toyota 14B
40	Batería AUT 12 V 75 AH MO
149	Cojinete Inter
615	Yoki Dirección Gordos LH
48	Baterías 12 VOL TS185
430	Neumático 205 75R 16C
15	Anillo- Aros Mistsubishi

**Fase No. 6: Selección y aplicación de los modelos de inventario.**

Como todos los productos presentan demanda probabilística y los proveedores no establecen restricciones en cuanto al período en cual se deben realizar los pedidos los modelos de inventario a utilizar son probabilísticos y estos pueden ser de cantidad fija o periodo fijo.

En el caso de los modelos probabilísticos con  $CV > 0.2$  se trabaja con los modelos de revisión periódica, Sistemas FOI y OR por ser los que más se adaptan a las condiciones de la política de inventarios de la empresa y ser los más útiles en el caso de la toma de decisiones por la dirección.

Para cada producto se hizo la corrida con Sistemas FOI y OR y se escogió casuísticamente el resultado que más se adapta a la realidad y cuyos resultados sean los más convenientes dentro de lo óptimo que expresan.

Los resultados de la aplicación de los modelos se muestran en la tabla No. 6.

**Tabla 6: Resumen del resultado obtenido por la aplicación del modelo periodo fijo de reorden (R, S).**

No.	Descripción	Intervalo de Revisión (R*)	Inventario objetivo (S)	Costo (CT)	Total
408	Motor Nissan TD27 NO 418359	39	3		\$ 1155.26
10	Alternador Aspa Ventilador y Calzo Trasero Motor	41	3		1253.31
410	Motor REAC MAZDA E	50	2		813.59
409	Motor Nissan V 13 Número- Motor 434153C	48	3		865.83
407	Motor Nissan TD N0 292465	53	2		748.16
154	Compresor	43	7		1267.98
403	Motor Nissan NO601	58	4		689.64
11	Alternadores Mitsubishi 4D3	36	14		1326.45
120	Caja de Traspaso	70	7		726.20
288	Homocinética Delantera Derecha	86	5		507.32
2	Accesorio	43	12		1009.99
402	Motor MB Vaneo	90	5		479.52
73	Bomba de Agua Toyota 38- 14B	51	12		1085.04
377	Tuercas Combinadas	70	7		571.77
155	Compresor A A	72	8		652.96
140	Cilindro CPTO 251	57	11		947.74
121	Caja de Velocidad	75	7		618.20
307	Juego de Rodamiento Rueda Delantera	90	6		454.95
19	Árbol de Transmisión 210	84	7		571.30
9	Alternador	98	5		429.21
22	Aro Pistón Ring Toyota 14B	86	7		573.99
40	Batería AUT 12 V 75 AH MO	41	18		1368.58
149	Cojinete Inter	87	6		544.98
615	Yoki Dirección Gordos LH	59	13		934.47
48	Baterías 12 VOL TS185	92	7		516.21
430	Neumático 205 75R 16C	108	6		391.98
15	Anillo- Aros Mistsubishi	83	8		539.31
562	Sistema Rep Elect	98	7		418.57
334	Junta Tapa BLOCK TOYOTA	119	6		353.44

Fase No. 7: Análisis de los resultados.

Finalmente en la fase séptima del procedimiento se procede a calcular el impacto económico de la investigación, comparando la política actual de la entidad con la política propuesta (R, S) en cada uno de los productos estudiados.

La tabla No. 7 muestra el cálculo del mencionado impacto económico; los costos en el manejo de los inventarios de la política actual se realizaron con el apoyo del WINQSB.

**Tabla No. 7: Cálculo del ahorro monetario por la introducción de los resultados.**

No.	Descripción	Costo de la política propuesta	Costo de la política actual	Diferencia
408	Motor Nissan TD27 NO 418359	\$ 114.07	\$ 95.30	\$18.77
10	Alternador Aspa Ventilador y Calzo Trasero Motor	156.63	150.25	6.38
410	Motor REAC MAZDA E	61.14	54.04	7.10
409	Motor Nissan V 13 Número- Motor 434153C	70.22	62.88	7.34
407	Motor Nissan TD N0 292465	53.22	45.28	7.94
154	Compresor	144.55	139.68	4.87
403	Motor Nissan NO601	47.23	37.71	9.52
11	Alternadores Mitsubishi 4D3	107.14	99.40	7.74
120	Caja de Traspaso	75.34	53.67	21.67
288	Homocinética Delantera Derecha	41.32	26.03	15.29
2	Accesorio	66.19	63.69	2.50
402	Motor MB Vaneo	37.66	23.10	14.56
73	Bomba de Agua Toyota 38- 14B	112.83	97.30	15.53



377	Tuercas Combinadas	33.67	23.97	9.70
155		Compresor A A		57.02

### Conclusiones:

Como resultado de este trabajo, se arriba a las conclusiones generales siguientes:

1. A partir de la evolución de la teoría de inventario en el ámbito internacional y en Cuba, se realiza un resumen teórico de los modelos de inventario más utilizados en la actualidad.
2. El procedimiento aplicado para mejorar la gestión de inventario presenta todos los pasos interconectados unos con otros para garantizar las decisiones integradas.
3. La aplicación del procedimiento en la Empresa de Talleres del MICONS arroja como resultados que el 9.72% (14 productos) del total de los productos estudiados (144 productos) fueron clasificados de clase A. Los 14 productos seleccionados como A tienen demanda probabilística. El costo más relevante en todos los productos fue el costo de ordenar y se aplica el modelo (R, S) de inventario a los productos con demanda estocástica de la entidad.
4. El efecto del procedimiento se materializa en la disminución del costo, lo cual favorece los indicadores de rentabilidad en las entidades; en el caso de la entidad objeto de estudio la aplicación del mismo logra un ahorro monetario para el año 2016 de \$ 234.38, demostrándose así el cumplimiento de la hipótesis del trabajo.

**Bibliografía:**

- Acevedo, Nerio, A. N. (2007). Administración de inventarios. <http://www.Monografias.com>.
- Baptista P, H. R. F. C. (2000). *Metodología de la investigación* (2º ed.). México: Mc Graw Hill.
- Bernal C, B. C. (2000). *Metodología de la investigación para administración y economía*. Bogotá: Prentice Hall.
- Bouza, Carlos, B. C. (2006). *Análisis de Regresión y Series Temporales*. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana.
- Cortés Cortés, Manuel E. (2007). *Modelos Matemáticos Aplicados a la Administración y la Economía*. México: UNACAR. Universidad del Carmen.
- Dra. Miriam Iglesias León, D. M. E. C. C. (2005). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Ciudad del Carmen. México: UNACAR. Universidad Autónoma del Carmen.
- Eppen, G. D, E. G. D. (2003). *Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*. México: Prentice Hall.
- Fernández Fernández Juan Carlos. (1997, October 5). Administración. [http://www.investigacionoperaciones.com/Problemas%20inventario\\_archivos/Inventarios.pdf](http://www.investigacionoperaciones.com/Problemas%20inventario_archivos/Inventarios.pdf).
- Frederick S Hillier y Gerald J. Lieberman. (1995). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México: Mcgraw-Hill.
- Gallager Charles A. y Watson Hugh J. (2007). Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración.
- Harold Jr. Bierman, H. J. B. (2000). *Análisis cuantitativo para los negocios* (9º ed.). Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill Interamericana.
- Hernández Sampieri, Roberto. (1996). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, Luís M, H. L. M. (1975). *Probabilidades*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Joseph G. Monks. (1991). *Administración de Operaciones*. México: Mc Graw-Hill.
- Mercedes Álvarez Buyla. (1987). *Modelos Económicos matemáticos II*. Ciudad de la Habana: Editorial IPJAE.
- Muller, Max. (2004). *Fundamentos de la Administración de Inventarios*. Estados Unidos: Norma.
- Pilar Felipe. (2007). *Administración de los Inventarios*. C. Habana: Universidad de la Habana.
- T. G. M., & Mederos Cabrerías, Beatriz. (n.d.). *Fundamentos de la Logística*. Pinar del Río: Universidad " Hermanos Saíz Montes de Oca.
- Torres Gemeil, M, T. G. M. (2003). *Logística. Temas Seleccionados* (1º ed.). Ciudad de la Habana: Feijoo.