

---

# PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE MODELOS ECONÓMICOS MATEMÁTICOS

Omar Nápoles Peña  
Emilio Fonseca Álvarez  
omarnp@ult.edu.cu

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Perfeccionamiento de la gestión de inventarios mediante la aplicación de modelos económicos matemáticos” tiene como objetivo, aplicar los modelos matemáticos de inventarios que posibiliten la gestión eficiente del subsistema contable de inventario.

Con la aplicación de los modelos probabilísticos de inventario mediante distribución normal y el uso de pronóstico a través de la prueba estadísticas de Kolmogorov Smirnov para detectar normalidad en la demanda de los productos y el análisis de regresión, se logró perfeccionar la gestión del inventario solicitándose las mercancías de forma óptima, obteniéndose una mayor utilidad, con el incremento de la rotación de inventarios, lográndose una eficiente rentabilidad económica y servicio al cliente óptimo.

**PALABRAS CLAVES:** Gestión de inventarios, costos de inventarios, técnicas e instrumentos estadísticos matemáticos.

## INTRODUCCIÓN

En el ambiente económico social actual altamente competitivo y complejo resulta necesario la aplicación de los modelos estadísticos y económicos matemáticos para enfrentar situaciones complejas que se le presentan constantemente al administrador de negocios, que requieren de soluciones creativas y prácticas apoyadas en una base cuantitativa sólida.

El dinamismo empresarial actual ha conllevado, a que los empresarios se dirijan a la búsqueda de técnicas estadísticas validadas encaminadas a optimizar los recursos disponibles y cumplimentar las metas que se planifican. La gestión del inventario constituye una herramienta necesaria para elevar la calidad del servicio que se le oferta al cliente al más bajo costo posible para la entidad. El análisis y cumplimiento de estos objetivos requieren de la participación de grupos multidisciplinarios capaces de aplicar métodos y técnicas inherentes a la administración de empresas.

Se comprobó en la investigación realizada en la Tienda Innovación de la Sucursal Cimex en la Provincia de Las Tunas que no se calculaban los costos de almacenamiento, emisión de pedidos y de déficit de los productos, calculándose los costos de almacenamiento mediante la tasa anual de valoración teniendo en cuenta el inventario promedio de mercancías, el costo de pedido se calculó atendiendo a la cantidad de pedidos realizados en el último período y los costos incurridos por concepto de preparación y ejecución de ordenes de compra, los costos por déficit fueron calculados atendiendo a la probabilidad de ruptura del inventario y a la utilidad

---

dejada de percibir por no contar con la mercancía en el momento que la requiera el cliente.

La clasificación de los productos de acuerdo a parámetros bases no tenidos en cuenta por la entidad mediante la clasificación ABC de Pareto para garantizar la selección adecuada del sistema de inventario contribuyó a darle prioridad a los productos por su importancia.

Teniendo en cuenta la situación problemática presentada por la entidad en la gestión del subsistema de inventario se elaboró el siguiente problema científico:

Insuficiencias para determinar el volumen de lote óptimo por producto limitan la rentabilidad económica de la empresa y el nivel de servicio al cliente en la Sucursal Cimex de Las Tunas.

El **objeto de estudio** lo constituyó el proceso de Gestión de inventarios.

Teniendo como **campo de acción**: El proceso de administración científica del inventario basado en técnicas e instrumentos estadísticos-matemáticos en la Sucursal Cimex de Las Tunas.

Planteándose como **objetivo general**: El Diseño y aplicación de un procedimiento sobre la base de técnicas e instrumentos estadísticos matemáticos en la Tienda Innovación de la Sucursal Cimex que posibiliten el perfeccionamiento de la gestión de inventarios.

La novedad científica de la investigación y sus principales aportes pueden resumirse en la propuesta y aplicación de un procedimiento que integra coherentemente técnicas e instrumentos estadísticos-matemáticos que posibiliten una buena política de compras, un control más eficiente del inventario repercutiendo en la disminución de los costos, mejorando la rentabilidad económica y el nivel de satisfacción del cliente. En la aplicación del procedimiento se determinaron los costos de inventarios y las técnicas e instrumentos estadísticos-matemáticos de relevancia para el perfeccionamiento de la gestión de inventarios al no ser aplicados por la organización.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron diferentes métodos y técnicas de investigación:

Científico: Como método general del conocimiento, realizando una observación cuidadosa del estado actual del objeto que permita formular el problema para luego construir un modelo científico por lo general matemático que intenta abstraer la esencia del problema real, utilizándose como hipótesis que el modelo es lo suficiente preciso como para que las soluciones obtenidas sean válidas también para el problema real.

Teóricos: El análisis y síntesis de la información obtenida mediante la revisión bibliográfica especializada para la confección del marco teórico. El inductivo-deductivo en el diagnóstico del sistema de aprovisionamiento y el analítico-sintético en el desarrollo del análisis del objeto de estudio.

Empíricos: Mediante las técnicas de recopilación de la información, realizándose entrevistas a especialistas en comercialización y directivos de la entidad; observación

---

directa al funcionamiento del pedido automático y la revisión de documentos para obtención de datos.

Estadísticos: Utilizándose la prueba no paramétrica de Kolmogorov- Smirnov para determinar la distribución teórica de probabilidad de la demanda de los productos seleccionados, así como los métodos cuantitativos de pronósticos con series cronológicas para determinar la demanda futura de los productos seleccionados.

## **PROCEDIMIENTO Y APLICACIÓN PARA LOGRAR EL PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA SUCURSAL CIMEX**

En este capítulo, se caracteriza La Sucursal Cimex, y la Tienda Innovación. Se diagnóstica la situación actual de la gestión del inventario. Se propone un procedimiento para el perfeccionamiento de la administración de inventarios y por último se valida con la investigación realizada en la Tienda Innovación de Las Tunas.

### **2.1 Caracterización de la Sucursal Cimex**

La Gerencia Tecnológica de la Corporación Cimex, S.A., Sucursal Las Tunas; con domicilio legal en calle Julián Santana No 175 esquina Colón, Las Tunas, teléfono 4-6728 y 4-6748, constituida mediante Escritura número 2124 de fecha 29 de Diciembre de 2004, otorgada ante la Notaria Lic. Bárbara Rodríguez Gándara, con Cuenta Bancaria en CUC 027089 en el B.F.I y con Licencia G0100070002.

Su sede Central se encuentra ubicada en Calle 6 # 10 entre 9 y 11, Rpto Ciudad Jardín, en la ciudad de Holguín. La cual se constituyó el 1ero de Enero de 1997, mediante Escritura Notarial # 6619, de fecha 20 de Diciembre de 1996, autorizada por la Licenciada Olga Lidia Pérez Díaz. (Ver Anexo 1).

Objeto social de la Sucursal Cimex

La Sucursal tiene aprobada la realización de actividades productivas de carácter comercial mayorista, minorista y de servicios y entre las que se pueden relacionar las siguientes:

- ✓ Comercialización de forma mayorista y minorista de mercancías en general en MLC, que incluye la de productos alimenticios y no alimenticios tales como: confituras, bebidas alcohólicas, helados, juguetes y souvenir, artículos del hogar, de bisutería, óptica, productos eléctricos, electrónicos y de ferretería, médicos, confecciones textiles, calzado, quincallería y cualquier otro de consumo familiar o personal.

- 
- ✓ Comercialización mayorista y minorista en MLC de materias primas, componentes, accesorios, piezas de repuesto, insumos y mercancías con destino a entidades nacionales y extranjeras.
  - ✓ Comercialización mayorista y minorista en MLC de modalidades de soporte de información en cualquier formato, como equipos y medios audiovisuales.
  - ✓ Comercialización mayorista y minorista en MLC de combustible, lubricantes, accesorios para vehículos automotores, sus partes y piezas y demás productos.
  - ✓ Comercialización mayorista y minorista en MLC de medios de publicidad gráfica y para televisión, cámaras, rollos y otros artículos fotográficos y de reproducción de imágenes, así como de publicaciones tales como libros y revistas.
  - ✓ Prestación de servicios gastronómicos, fotográficos, de revelado y montaje de diapositivas.
  - ✓ Prestación de servicios de reparación y mantenimiento energético y de bienes muebles e inmuebles.
  - ✓ Prestación de servicios de garantía y postventa de las producciones y mercancías que comercializa.
  - ✓ Prestación de servicios relacionados con Western Union.

### **Misión de la Sucursal Cimex**

La Misión de la Sucursal Las Tunas de la Corporación CIMEX S.A. es la de captar las divisas que por diversas vías llegan a la población de nuestro territorio, mediante el Comercio Minorista, en las actividades de tiendas, servicentros, centros gastronómicos y de servicios fotográficos y de venta de alquiler de películas, música y accesorios.

Asimismo debemos participar en la solución de las necesidades de las entidades del turismo, sector recaudador de divisas y otras entidades que dispongan de fondos en MLC, mediante el Comercio Mayorista de mercancías, insumos y servicios tecnológicos o de otro tipo.

### **La organización se proyecta hacia el futuro con la siguiente Visión**

Somos una entidad integrada por diferentes áreas de trabajo, con una fuerte sinergia, con visión de futuro y pensamiento único, diversificada en distintas actividades comerciales minoristas, mayoristas y de servicios tecnológicos, con una posición líder entre las organizaciones de nuestro tipo en el sector de recuperación de divisas.

---

Desarrollamos además, algunas actividades productivas, tanto para el aseguramiento propio como para venta a terceros clientes.

Trabajamos con tal dinamismo, flexibilidad y sentido innovador, que nuestra imagen corporativa se ha fortalecido, dándonos aún más credibilidad, destacándonos en el comercio tanto minorista como mayorista, habiendo aumentado nuestros clientes, que están altamente satisfechos. Hemos logrado la potenciación de las cualidades y valores de nuestros cuadros y trabajadores.

Practicamos mecanismos de retribución y estimulación diferenciadas e integrales, que promueven esa tendencia. Nuestras estructuras organizativas facilitan los procesos de toma de las decisiones requeridas para cada nivel de dirección. Somos líderes en el empleo de tecnologías y sistemas de gestión que han elevado más la calidad, eficiencia y eficacia de nuestra actividad. Disponemos de mayor automatización en los sistemas de seguridad de bienes y valores. Nuestro pensamiento estratégico nos permite trazar estrategias factibles, coherentes e integrales como respuesta a la Misión de nuestra Sucursal.

### **Estructura Organizativa**

La Sucursal CIMEX Las Tunas cuenta con 8 gerencias funcionales y cuatro complejos subordinados, que son: Complejo La Época, La Reforma, Innovación y Colombia, abarcando todo el territorio de la provincia que funcionan como Unidades Empresariales de Base y agrupan las tiendas (11 contando la Tienda Mayorista), puntos de venta (33), servicentros (11), photoservice (2), cafeterías (2) más 5 unidades que prestan servicio de gastronomía (2 en tiendas y 3 en servicentros) y unidades de la Western Union (5).

La Sucursal cuenta con una plantilla hasta el mes de julio de 2008 de **685** trabajadores, **357** mujeres para el **52.12%** y **328** hombres equivalentes al **47.88%**; **161** militantes del PCC y **154** de la UJC que representan el **23.50%** y **22.48%** respectivamente.

Los niveles de escolaridad se comportan de la siguiente forma: universitarios **149 (21.75%)**, preuniversitario **227 (33.14%)**, técnicos medio **296 (43.21%)** y secundaria básica **13 (1.90%)**.

### **Análisis de la competencia**

Los principales competidores de Cimex, pertenecen a la red de tiendas recaudadoras de divisas y tienen la misma misión y objeto social, son ellos: Cubalse, TRD, Caracol y

---

algunas dependencias que comercializan sus productos en moneda nacional, es por ello que para poder alcanzar una posición privilegiada en cada uno de los mercados que se desenvuelve, sus objetivos y metas deben estar dirigidas a la satisfacción de los clientes.

### **Proveedores**

La empresa tiene establecido contratos con proveedores garantizando en mayor medida los volúmenes de ventas a los clientes. **(Ver Anexo 2).**

### **Clientes**

En la red mayorista la empresa satisface con dinamismo las necesidades de los principales clientes. **(Ver Anexo 3).**

### **Situación de la Distribución**

La Sucursal de Cimex Las Tunas es abastecida por la BCAPI IV ORIENTE NORTE, ubicada en La Provincia de Holguín la cual está diseñada para realizar actividades de operaciones de contenedores, medios de transporte, almacenaje y distribución de mercancías con la mayor eficiencia y al más bajo costo.

Asegurar el abastecimiento estable, sistemático y racional a las redes de Comercio Minorista y Mayorista de las Sucursales de Holguín y Las Tunas, excepto el Complejo Colombia, controlando que no se produzcan desabastecimientos ni excesos de Inventarios. Además las Tiendas y Puntos de ventas reciben mercancías directo de los proveedores nacionales.

La BCAPI (Base Central de Almacenes de Productos Importados) realiza la distribución de mercancías cada 7 días a cada tienda y punto de venta, presentando dificultades con el transporte para la entrega de contenedores de origen que llegan por cabotaje, acumulándose un número importante de estos en el puerto de Santiago, trayendo como consecuencia desabastecimientos.

## **2.2 Caracterización de la Tienda Innovación**

La investigación se realizó en la Tienda matriz del Complejo Innovación (Ver Anexo 4). Fundada en 1993, comienza sus operaciones financieras y a la vez sus estrategias de mercado, con la incorporación a su sistema de inventario de 2 unidades externas.

La Tienda Innovación se encuentra ubicada en Francisco Vega No.227 Reparto Primero, Las Tunas. La unidad trabaja por una calidad renovada, por nuevos

---

paradigmas, basados en los principios de la gestión de la Calidad, donde cada uno de sus integrantes sabe por qué trabaja, para qué trabaja y disfruta trabajando, garantiza la protección al consumidor, el respaldo de sus proveedores, la protección al medio ambiente y la mejora continua de sus procesos, para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes externos con crecientes grado de eficiencia y eficacia.

La Tienda Innovación posee una estructura comercial, conformada por 7 áreas de venta:

- ✓ Departamento de Confecciones masculinas.
- ✓ Departamento de Confecciones femeninas.
- ✓ Departamento de Ajuares y Canastilla.
- ✓ Departamento Calzado.
- ✓ Departamento de Perfumería.
- ✓ Departamento de Ferretería.
- ✓ Departamento Bodega.

### **Objeto social de la tienda Innovación**

La realización, de actividades de carácter comercial minorista y de servicios, entre las que se pueden relacionar las siguientes:

- Comercialización de artículos del hogar, de joyería, bisutería, productos eléctricos, electrónicos y de ferretería, confecciones textiles, calzado, quincallería y cualquier otro de consumo familiar o personal.
- Comercialización de alimentos, confituras, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, helados y juguetes.

### **Misión**

La Tienda es una entidad económica socialista cubana que comercializa bienes y servicios que generan divisas para el país, orientada a satisfacer de manera innovadora las crecientes necesidades del cliente con soportes tecnológicos de avanzadas, alta credibilidad nacional y una calidad renovada brindada por mujeres y hombres que se distinguen por su disciplina, profesionalidad, honradez y responsabilidad social.

### **Visión**

La organización es líder en la prestación, con óptima calidad, de los servicios comerciales minoristas, con un nivel de integración, innovación, dinamismo, y

---

flexibilidad en la gestión de los procesos que garantizan niveles superiores de satisfacción de los clientes. “Complacerle con placer” no es un elemental lema, sino una serie de acciones de elevado valor de compromiso.

La gestión del conocimiento contribuye a elevar la excelencia y profesionalidad de sus trabajadores. Seremos capaces de asimilar un crecimiento paulatino del número de clientes mediante el mejoramiento de la infraestructura en las capacidades actuales y la construcción de nuevas unidades.

### **Estructura Organizativa**

En esta entidad laboran un total de 29 trabajadores de ellos 17 mujeres para el 59%, la fuerza laboral masculina, representa el 41%. Su estructura según categoría ocupacional es la siguiente:

<b>Categoría Ocupacional</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Dirigentes	5	17
Administrativos	1	4
Servicios	14	48
Obreros	1	4
Técnicos	8	27
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100</b>

La relación entre los distintos niveles administrativos y las funciones que le corresponden a cada uno, se muestran en el organigrama de la entidad.

#### **2.2.1 Análisis de la situación económica financiera**

Resulta indispensable para la caracterización de la unidad objeto de estudio realizar el análisis del aspecto económico financiero vinculado a la gestión de inventarios. Por las características de la presente investigación dicho estudio se desarrolló evaluando los ratios más generales que tengan un nexo directo con la administración del inventario del complejo innovación. Se seleccionaron los datos pertenecientes a los estados financieros que tienen como fecha de cierre el 31 de Diciembre de 2006 y 31 de Diciembre de 2007.

La Liquidez General nos permite medir la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones a corto plazo, a partir de sus activos corrientes.



---

### Liquidez General

CONCEPTO			REAL 2007	REAL 2006
Activo Circulante	1	Cuc	391398.08	402218.52
Pasivo Circulante	2	Cuc	230543.27	167179.8
Razón Circulante ( $\frac{1}{2}$ )	3		1.70	2.41

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la empresa

Al cierre del año 2006, se aprecia que por cada peso de deuda a corto plazo, la entidad dispone de \$2.41 de activos circulantes para cubrirla. Sin embargo su capacidad de pago fue menor en el 2007 al contar con un \$1.70 dado por una disminución del activo circulante y un aumento del pasivo circulante, lo cual demuestra una caída en la liquidez de la empresa de un año a otro, según diferentes autores el óptimo se comporta con una liquidez que se aproxime a \$2.00 por cada peso de deuda.

### Capital de Trabajo

El objetivo fundamental del manejo del capital de trabajo es maximizar la rentabilidad y minimizar el riesgo por lo que este indicador es positivo cuando el activo corriente es superior al pasivo corriente, al analizar ambos períodos se observa una disminución en el año 2007 con respecto al año anterior de \$ 74183,91(\$235038.72- \$160854.81).

CONCEPTO		UM	REAL 2007	REAL 2006
Activo Circulante	1	Cuc	391398.08	402218.52
Pasivo Circulante	2	Cuc	230543.27	167179.8
Capital de Trabajo (1-2)	3	Cuc	160854.81	235038.72

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la empresa.

La causa fundamental está determinada por la disminución del activo circulante en \$10820.44 específicamente del efectivo en caja y el aumento en el pasivo a corto plazo especialmente en la cuenta por pagar a proveedores.

---

### Liquidez Inmediata o Prueba Ácida

CONCEPTO		UM	REAL 2007	REAL 2006
Activo Circulante – Inventarios.	1	Cuc	148256	151399.12
Pasivo Circulante	2	Cuc	230543.27	167179.8
Razón Ácida ( $\frac{1}{2}$ )	3		0.64	0.91

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la empresa.

Respecto a la Liquidez Inmediata, denominada también Prueba Ácida, podemos afirmar que es la que mide la capacidad de enfrentar las obligaciones más exigibles, a partir de los activos circulantes sin la inclusión de las partidas menos líquidas, o sea, el Inventario.

Al cierre del 2006, como se observa, por cada peso de deuda a corto plazo, se contaba con \$0.91 de activos disponibles y realizables para hacerle frente a los pasivos a corto plazo después de descontarles los inventarios, los cuales representan el 62% respectivamente de los años objeto de análisis, en el año 2007 este indicador demuestra una caída de 27 centavos con respecto al año anterior. Esta situación resulta extremadamente preocupante ya que la liquidez inmediata está siendo comprometida por un elevado volumen de productos en stocks.

### Solvencia

CONCEPTO		UM	REAL 2007	REAL 2006
Activos Totales	1	Cuc	644491.52	665900.81
Pasivos Totales	2	Cuc	231607.93	168035.32
Razón de Solvencia ( $\frac{1}{2}$ )	3		2.98	3.96

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la empresa.

La Solvencia mide la capacidad que presenta la entidad para enfrentar todas sus deudas, sin importar los plazos de las mismas, con sus activos reales. Como se observa, al cierre del año 2007, por cada peso de financiamiento ajeno, la empresa posee \$2.98 para hacerle frente, razón que disminuyó pues al cierre del 2006 se contaba con 98 centavos más para solventar cada peso de deuda. Este indicador debería ser un poco más bajo, pues los activos reales deberían duplicar a las deudas totales, teniendo en cuenta que un exceso podría indicar activos inmovilizados o poco

---

financiamiento ajeno, lo que disminuiría el rendimiento de los capitales propios.

La dirección de la empresa debería prestar atención a este indicador, aunque no esté en un rango de peligro, tampoco está en uno óptimo y una caída brusca junto con un desplome de la liquidez, podría conducir a la organización a una situación de quiebra.

#### **Rotación de inventarios**

CONCEPTO		UM	REAL 2007	REAL 2006
Costo de Venta	1	Cuc	3352560.18	3286823.71
Inventario promedio	2	Cuc	246980.74	239194.9
Rotación del Inventario ( $\frac{1}{2}$ )	3	Veces	13.57	13.74
Días del Período	4	Días	360	360
Ciclo de rotación inventario ( $\frac{4}{3}$ )	5	Día/ V	27	26

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la empresa.

La Rotación de Inventarios mide la efectividad con que la empresa está empleando los inventarios por lo que debido a las características del presente trabajo resulta muy importante conocer los resultados que la misma arroje.

Como se observa, en el año 2006 la empresa rotó sus inventarios 13.74 veces, o lo que es lo mismo, sus productos permanecieron como promedio en el almacén 26 días. En el 2007 la empresa rotó sus inventarios 13.57 veces, o sea, permanecieron sus artículos en almacenes como promedio 27 días, un día más en comparación al año 2006.

Sin embargo, este indicador refleja la media y no la verdadera situación de algunas mercancías que rotan muy lento de un año a otro. Esto se debe, en gran parte, al incremento del 2006 al 2007 de la partida de Inventario Promedio por un valor de \$7785,84.

Como se advierte, un exceso de productos en existencia es desfavorable para la empresa, debido al incremento de los costos de conservación, ya que al demorar los productos un día más como promedio en almacenes, aumentan los mencionados costos por el incremento sufrido por los artículos en existencia, lo que superó al experimentado por la demanda en el mismo período del año anterior, ya que su rotación se hizo más lenta. He aquí un señalamiento crítico a la organización, pues evidentemente los Costos de conservación no son tomados en cuenta en la gestión de aprovisionamiento, lo cual resulta grave por la implicación económica que tienen los

---

mismos para la entidad.

### **Rentabilidad económica**

CONCEPTO		UM	REAL 2007	REAL 2006
UAI	1	Cuc	1670359.25	1488811
Activo	2	Cuc	644491.52	665900.81
<b>Rentabilidad económica (½)</b>	<b>3</b>		<b>2.24</b>	<b>2.59</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la empresa.

Es denominada la reina de las razones financieras, como se podrá apreciar en el año 2007 la rentabilidad económica decayó por cada peso de activo 25 centavos menos, con respecto al 2006 generándose \$2.24 de utilidad antes de intereses e impuestos por cada peso convertible invertido en activos. Este es un indicador que en Cimex es alto debido a los altos márgenes comerciales que posee la corporación por lo que analizándolo desde un modo superficial puede parecer que todo marcha bien, más pudiera ser mejor pues detrás de esas altas utilidades se puede encubrir una incorrecta política de inventario, sin dudas los resultados de la rentabilidad económica de la empresa serían más alentadores optimizando la gestión del inventario reduciendo los costos de aprovisionamiento.

#### **2.2.2 Control de los Inventarios**

El control de las mercancías obtenidas por compra y depositadas en almacén en espera de su próxima utilización, resulta de vital importancia para la organización, pues contribuye a la disminución de los costos. Mediante una adecuada conservación de los artículos, se les puede brindar a los clientes niveles de servicio con calidad.

El inventario fundamental es la mercancía para la venta, los mismos se contabilizan a su precio de adquisición. El método de costeo definido para los productos es el PEPS. Para su control sistemático se utiliza el SILVER (Sistema Integral de Control de Inventario Minorista) se ha diseñado y desarrollado por DATACIMEX, entidad rectora de la actividad informática de la Corporación Cimex, S.A. Permite el control del inventario en una Entidad Minorista con uno o más puntos externos para la venta (P.V.E.) adscriptos. Cada transacción es registrada en el sistema dando lugar a los asientos contables correspondientes y a la conexión automática con el Sistema contable ACCOUNMATE versión 3.5.

---

La conexión entre ambos sistemas permite ejecutar diversas funciones como:

- ✓ Las operaciones de entradas y salidas del inventario tales como: compras, ventas y otras que facilitan el control del inventario, cambios de precios, ajustes, transferencias.
- ✓ Actualización de los nomencladores que garantizan la información del maestro de producto, áreas de almacén y cuentas contables.
- ✓ Ejecución del proceso de inventario físico.
- ✓ Histórico de un producto específico.
- ✓ Cambios de códigos de los productos cumpliendo con las normas internacionales de codificación.

El sistema suministra información de forma confiable y precisa por lo que se lleva un control detallado del inventario de todas las mercancías clasificándolas por clases, un total de 13. De acuerdo al volumen de ventas se ordenan de mayor a menor valor y se clasifican clase a clase por cada múltiplo del 8%, las mercancías que roten más rápido clasificarán dentro de las primeras clases ó código de desempeño asociado a cada producto, variable que es utilizada para establecer la norma máxima de inventario en almacén. Este indicador es calculado para la aplicación de la política Minmáx cuando se solicitan inventarios a la distribuidora, fuente principal de abastecimiento de la red minorista de venta.

El registro continuo de adiciones y deducciones del inventario en la entidad ha permitido el control permanente de las existencias garantizando la información necesaria para localizar inmediatamente un artículo almacenado, velar por la correcta utilización de los recursos, determinar los inventarios ociosos, brindar informaciones estadísticas a tiempo, efectuar los cuadros contables así como el cumplimiento de normas y resoluciones de control interno por el MAC y MFP que regulan las operaciones internas en almacén, el tratamiento contable de los inventarios, los conteos físicos y procedimientos a seguir por faltantes y sobrantes en almacén.

Se controla de forma aleatoria el 10% de las mercancías y el conteo de los mismos debe coincidir con el sistema contable del departamento económico, además se realizan conteos sorpresivos al 100% de las existencias contra lo registrado en las partidas de inventario.

---

### 2.2.3 Gestión de Compras

La acción de comprar es la función principal de una empresa comercializadora.

Por ello debe ejecutarse de qué, a quién, cuándo, cuánto y de qué manera hacerlo.

Para tomar la decisión de comprar en Cimex, se reúne el Comité de Compras que está integrado por:

Gerente Comercial de la Sucursal	Presidente
Especialista Comercial	Secretario
Especialistas Comerciales	Miembros
Jefe Dpto. Finanzas	Miembro
Administrador Gerencia Administrativa	Miembro
Especialista Comercial Gerencia Tecnológica	Miembro
Especialista Principal Tienda Mayorista	Miembro

Otros invitados que a juicio del comité están presentes: gerentes y comerciales de complejos, especialistas de calidad, precios, etc. Este comité sesiona mensualmente según los requerimientos del mismo, el secretario, elabora el acta donde se reflejan los principales aspectos tratados con relación a las transacciones comerciales objeto de evaluación y los acuerdos adoptados y las envía por correo interno a los miembros e invitados a la sesión. El presidente del comité no puede establecer la aprobación por parte del comité, de operaciones por valores superiores a las cifras autorizadas por la presidencia de la Corporación Cimex S.A.

El comité ejerce las funciones de evaluar el cumplimiento de las políticas de compras, las solicitudes de compras de diferentes productos entre los complejos, analizar las incidencias de las compras sobre los resultados de eficiencia teniendo en cuenta la demanda y las existencias de mercancías. De acuerdo al objeto social de diferentes dependencias se realizan compras de mercancías para la población, para mantenimiento constructivo, para mantenimiento de transporte, para mercancías para ventas a terceros y mercancías para la venta y reparaciones de productos de tecnología.

La compra de productos para la venta a la población es la más representativa, para responder a esta actividad la gerencia de comercio tiene dos vías para sus abastecimientos:

---

### **Compra a Proveedores Nacionales**

Se realiza una ronda de compras con estos proveedores todos los primeros miércoles de cada mes en Holguín. Se presenta al comité, previamente por parte de los especialistas comerciales, aquellos proveedores con estado de la comercialización desfavorable o que están sujetos a resolver determinados problemas comerciales antes de entregar los pedidos o solucionar situaciones del inventario, también en caso de que existan, aquellos complejos que por presentar altos inventarios de determinado proveedor, no deben comprar o restringir las compras.

Las compras de mercancías a proveedores nacionales se realizan en ocasiones mediante el pedido automático, el sistema selecciona los productos que se encuentran en el punto de pedido y pide la cantidad necesaria, teniendo en cuenta las ventas, las existencias y los parámetros definidos en la configuración de acuerdo a las fórmulas siguientes:

$$Po = (Iu * \text{Tiempo de reabasto}) + \text{Margen de seguridad}$$

$$Q = \sqrt{\frac{24 * R_{\text{cost}} * IU}{\text{Factor K} * Cu}}$$

*Iu* : Índice de uso de las ventas promedios de los últimos seis meses.

*Rcost* : Costo de reabastecimiento    *K* : Costo de oportunidad del capital.

*Cu* : Costo de adquisición unitario    *Q* : Cantidad a pedir    *Po* : Punto de pedido

Toda compra que se efectúe debe ser aprobada por el especialista de logística del área que corresponda.

### **Compras a BCAPL**

Estas se realizan fundamentalmente por pedido automático y distribuciones centralizadas, colegiadas con los complejos. Deberá analizarse el monto de las transferencias y los inventarios por esta fuente de suministro. Una vez determinado con el proveedor con todas sus condiciones se establece las cantidades a solicitar mediante pedido automático o manual cuando las mercancías son congeladas por el sistema informático.

Se utiliza el SILVER para la unidades minorista y el SENTAI para la mayorista estos sistemas permiten reunir mayor cantidad de información de gran utilidad para el comercial, como la cantidad de productos que se encuentran en el punto de pedido

---

teniendo en cuenta el índice de uso de acuerdo a las ventas(función Finmes), la cantidad de unidades que se deben comprar, la disponibilidad de mercancías por parte del distribuidor(fichero SYN PAN.TXT), la satisfacción de la demanda así como confirmación de pedidos para facilitar la recepción de las mercancías.

Se determina la cantidad de pedido mediante la política Minmáx cuando la entidad se abastece de productos de la distribuidora BECAPI de la siguiente forma:

$$Min = (Iu * Tiempo \text{ de reabasto}) + Margen \text{ de seguridad}$$

$$Máx = (Iu * N) + Min$$

$$Q = Máx - Saldo \text{ Existencia}$$

*Min*: Valor mínimo del inventario *Máx*: Valor máximo *N*: Factor N basado en el código de desempeño de acuerdo al volumen de ventas de las mercancías.

De acuerdo a las bibliografías consultadas, las políticas aplicadas por la entidad todavía no logran la eficiencia en la gestión de stocks.

### **2.3 Diagnóstico de la situación actual de la gestión de inventario en Cimex**

Luego de redactar las características generales y estructurales de Cimex, establecidos sus competidores, realizado un breve análisis económico financiero con los indicadores más relevantes para este tipo de investigación y explicados detalladamente los procedimientos de compras y de control de inventarios, se presenta un diagnóstico del sistema de aprovisionamientos en base a los resultados de los epígrafes anteriores. En este análisis se plantearán aspectos negativos y positivos, para los cuales también se utilizó las entrevistas y la observación como fuentes de datos.

Los aspectos negativos, que resumen los principales problemas detectados en la investigación se resumen a continuación:

1. No se le imputan al sistema de pedido automático la totalidad de los costos de inventarios, al no determinarse por parte de la entidad se toman decisiones desacertadas en la política de compras.
2. La empresa no cuenta con una adecuada política de inventario que dé solución a los problemas de cuánto y cuándo comprar, esta situación junto con la política de la empresa, ha provocado el aumento de los niveles de inventario de un año a otro y como se pudo demostrar, ha repercutido negativamente en algunos indicadores económicos y financieros.



- 
3. Al no tenerse en cuenta los métodos de pronósticos basados en el comportamiento histórico de los productos, no existe una adecuada planificación, calculándose el índice de uso de los últimos seis meses.
  4. No se determina la distribución de probabilidad de la demanda de los productos en los últimos períodos al no contar con herramientas estadísticas que le permitan elegir la política de inventario a seguir acorde al tipo de distribución teórica de probabilidad.
  5. No se cuenta con información suficiente de los proveedores, sus planes de desarrollo por lo que no se cuenta con argumentos sólidos y cuantitativos para una certera selección de los mismos.
  6. Los inventarios de seguridad como medida de protección contra desabastecimiento se determinan sin un basamento estadístico que permita medir el riesgo en la demanda y el tiempo de entrega mediante la desviación estándar.
  7. El control del inventario se realiza mediante la clasificación de 13 clases teniendo en cuenta un solo parámetro base y no sobre criterios múltiples que permitan mayor información para determinar la política a seguir.
  8. Limitación del sistema SILVER al permitir la posibilidad de realizar pedidos manuales por parte del comercial provocando, en ocasiones pedidos, no óptimos incidiendo directamente con el aumento de los costos de aprovisionamiento.

A pesar de estos aspectos negativos que tienen una repercusión importante en la administración del inventario por parte de la entidad, existen aspectos positivos relacionados con el aprovisionamiento como son:

1. La corporación es rectora en la actividad informática teniendo todos los sistemas automatizados y enlazados con diferentes soportes tecnológicos de software y hardware. Por lo que cuenta con bases de datos de períodos anteriores de gran utilidad para lograr el objetivo propuesto.
2. Es preocupación por parte del personal administrativo lograr una mejor eficiencia en la gestión del inventario.
3. Existen buenas relaciones con los clientes y proveedores.
4. En el comité de compras existe cohesión y todos sus integrantes acumulan años de experiencia.

- 
5. Es objetivo primordial de la organización lograr que todo el personal relacionado con la actividad comercial reciba cursos de capacitación relacionado con la administración científica del inventario.

## **2.4 Procedimiento propuesto que permite lograr el perfeccionamiento de la gestión del inventario en Cimex**

Indicadores a tener en cuenta para lograr una eficiente gestión del inventario

- 1- Análisis de la demanda, plazos de entrega y niveles de servicio.
- 2- Cálculo de los costos de aprovisionamientos.
- 3- Clasificación de los productos en inventarios.
- 4- Utilización de modelos económicos- matemáticos y herramientas estadísticas.

### **2.4.1 Análisis de la demanda**

El análisis de la demanda de los productos seleccionados, se realizó con el objetivo de conocer la distribución teórica de probabilidades de los artículos mediante la función análisis de datos, ejecutando pruebas no paramétricas de Bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov con la utilización del software estadístico SPSS versión 11.5, analizándose el comportamiento de las ventas de los últimos dos años y medio. También se aplicó la función estadísticos descriptivos para determinar la media y la desviación estándar mediante tablas de frecuencia. Se realizó un análisis de las series temporales basadas en el comportamiento de la demanda de los seis productos seleccionados, con el objetivo de elegir el método más apropiado según la literatura, para pronosticar la demanda al corto plazo para un período de seis meses. Utilizándose el Excel como herramienta de fácil uso mediante la función análisis de datos.

### **2.4.2 Plazos de entrega y nivel de servicio**

El tiempo de reabasto o tiempo de entrega se utiliza para determinar el punto de pedido óptimo y el valor mínimo y máximo que debe tener el inventario bajo una política minmáx. Se estimó como promedio cada 7 días, para la aplicación de los modelos ya que del 85% al 90% de las compras se realizan a través de la distribuidora BECAPI y las entregas están fijadas en ese tiempo. Los niveles de servicios se calcularon en la plantilla de Excel de acuerdo a lo especificado en el Capítulo I con el objetivo de calcular el inventario de seguridad y el punto de pedido.

---

### 2.4.3 Costos asociados a la gestión de stocks

No se determinó el pronóstico futuro del costo unitario por emisión de pedidos y de almacenamiento, al no contarse con información suficiente de más de 3 años en la investigación de las partidas de gastos y órdenes de compra.

Los costos unitarios de emisión de pedidos y de almacenamiento se estimaron para los meses de Enero a Junio de 2008 en la tienda Innovación tomando como referencia lo ocurrido en los últimos doce meses, con el objetivo de poseer una información con valores que tiendan a estabilizarse alrededor de la media, de mayor confiabilidad para tomar decisiones en cuanto ordenar.

Los costos unitarios de pedido y almacenamiento se determinaron de acuerdo a las fórmulas especificadas en el capítulo introductorio.

Se propone asumir como costos de ruptura de stocks de un artículo como la utilidad dejada de percibir por no encontrarse la mercancía en el momento que la solicite el cliente, repercutiendo en el estado de resultado de la entidad.

### 2.4.4 Clasificación de los productos en inventarios

Se aplicó el método ABC con enfoque multicriterio a una muestra de 40 productos teniendo en cuenta los criterios valor consumo, valor existencia, inventario promedio y margen comercial. La empresa no utiliza este método para la clasificación de los productos. La tabla que se utiliza es la siguiente:

Tabla. 2.1 ABC. Consumo

CODIGO	Producto	UM	PRECIO venta	CONSUMO FISICO	CONSUMO VALOR	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	CLASIFICACION
000001	A	u	0.40	100	$40=D2*E2$	$0.5333=F2/F5$	$0.5333=G2$	AI
000002	B	u	0.10	250	$25=D3*E3$	$0.3333=F3/F5$	$0.8666=G2+G3$	IM
000003	C	u	0.05	200	$10=D4*E4$	$0.1333=F4/F5$	$1=G2+G3+G4$	BI
Total				550	75	$1=G2+G3+G4$		

Fuente: Elaboración del autor.

Se introducen los datos asociados a cada criterio en el tabulador electrónico de Excel, de acuerdo a la columna consumo valor, existencia valor, inventario promedio y beneficio se ordenan los productos de mayor a menor y a continuación se determina la frecuencia relativa dividiendo valor individual de cada producto entre el valor total y luego se determina la frecuencia absoluta como la frecuencia relativa acumulada.

---

Para clasificar los productos en A, B, C cada parámetro asignará una escala de valor de uno hasta tres puntos de acuerdo a los rangos:

Productos AI: 0- 0.80 3ptos Productos IM: 0.81- 0.95 2ptos Productos BI: 0.96-1 1pto.

Una vez analizados todos los parámetros o criterios se suman las puntuaciones otorgadas a cada producto y se clasifican en A, B, C de acuerdo a los rangos de valores definidos en el Capítulo I.

Se utiliza también la herramienta impacto en el beneficio- riesgo en el suministro teniendo en cuenta el beneficio que pueda aportar el producto a la organización así como el riesgo en el suministro según la estabilidad del suministrador en el período con las entregas del producto. Clasificando los productos en:

**Estratégicos:** alto impacto beneficio – alto riesgo suministro.

**Básicos:** alto impacto beneficio – bajo riesgo suministro.

**Cuello de Botella:** bajo impacto beneficio - alto riesgo en el suministro.

**No críticos:** Bajo impacto beneficio – bajo riesgo en el suministro.

#### **2.4.5 Utilización de modelos económicos matemáticos y herramientas estadísticas**

Se utilizaron herramientas estadísticas de gran utilidad para determinar las variables que forman parte en la construcción y puesta en funcionamiento de los modelos que les proponemos a continuación:

1. Se propone aplicar el modelo de lote económico de cantidad fija de reorden con distribución normal a los productos clasificados como A y B.
2. Se propone aplicar el modelo Minmáx con distribución normal a los productos clasificados como C que no requieran de un control continuo en la política de inventario.
3. Se propone aplicar estos dos modelos, pronosticando la demanda y estimando los costos de aprovisionamiento mensualmente, mediante los métodos de pronósticos de series de temporales y el cálculo de la media aritmética.

Se utilizan las siguientes herramientas estadísticas en la construcción y aplicación de los modelos económicos de administración del inventario.

- ✓ Pruebas adicionales de hipótesis (Bondad de ajuste: prueba de Kolmogorov-Smirnov) para conocer que distribución teórica de probabilidad tiene la demanda.

- 
- ✓ Medidas de tendencias central y de variación (Media y desviación estándar).
  - ✓ Métodos cuantitativos de pronósticos con series cronológicas.
  - ✓ Tablas de frecuencia.

En la aplicación de estas herramientas se utilizarán varios paquetes de ayuda a la toma de decisiones, el tabulador electrónico Excel, el software SPSS.

## **2.5 Validación procedimiento propuesto que permite el perfeccionamiento de la gestión de inventario en Cimex**

### **2.5.1 Análisis de la demanda**

Se realizó un análisis de la demanda mediante el SPSS a 16 productos determinándose la distribución teórica, la media y la desviación estándar mensual. Donde se puede comprobar que 13 de los 16 productos seleccionados presentan una distribución normal. **(Ver Anexo 5).**

Se pronosticó la demanda de los seis productos desde Enero a Junio de 2008 donde se demuestra que utilizándose los métodos de pronósticos se obtienen mejores resultados debido a que la diferencia entre las ventas reales y la demanda pronosticada más el inventario de seguridad promedio mensual es muy inferior con respecto a las compras del periodo. **(Ver Anexo 6 y 7).**

### **2.5.2 Estimación de los costos de aprovisionamientos**

Se realizó la búsqueda y captación de la información contable de las partidas de gastos relacionadas con el aprovisionamiento de la tienda innovación en los primeros seis meses de 2007-2008, así como el acumulado cierre 2007.

**(Ver Anexo 8).**

Se calcularon los costos de aprovisionamiento para los períodos comprendidos entre Enero y Marzo del 2008. Como se explicó en el Capítulo I, para los modelos matemáticos de gestión de inventarios y según las características de cada uno, se reconocen cuatro tipos de costos: el de adquisición de los productos comprados para la comercialización, el de lanzamiento del pedido, costos de almacenamiento y de pérdida por ruptura en el inventario ó falta de stocks. **(Ver Anexo 9).**

En la determinación de los costos de aprovisionamiento calculados por primera vez en la entidad objeto de estudio se puede comprobar mediante anexo un marcado crecimiento en el período analizado motivado en lo fundamental a los costos de

---

lanzamiento de pedidos y de adquisición por el aumento de los niveles de compra en el período.

Es valioso significar que a pesar de que el costo de adquisición representa con respecto a los demás costos de aprovisionamiento el costo más significativo (91,3% en el período analizado), éste no está directamente relacionado con la optimización de la cantidad óptima a comprar cada vez que se ejecute un pedido, es por ello que constituye un aporte significativo el cálculo de los costos de emisión de pedido, de almacenamiento y de ruptura de stocks para el logro de una eficiente gestión de inventario.

Para el cálculo de la cantidad óptima a ordenar por cada producto se estimaron los costos unitarios asociados a la emisión de pedidos y almacenamiento, para el primer semestre de 2008, sobre la base del comportamiento de los últimos doce meses y no del mes anterior para evitar fluctuaciones producto al resultado de un mes atípico, por no contar con información contable de períodos anteriores no se utilizó las técnicas de pronóstico. **(Ver Anexo 10).**

En la tienda innovación para el cálculo del costo por pedido, están directamente relacionados con la actividad de realizar los pedidos y gestionar con los proveedores nuevas posibilidades de comercialización, dos comerciales y un chofer que se encargan de transportar a los comerciales a reuniones de negocios en Holguín más otras actividades de carácter comercial, por lo que las partidas de salarios, vacaciones, seguridad social, están directamente relacionadas con ellos y fueron estimadas de acuerdo al volumen de compras de la tienda con respecto al complejo en el último año(35%), ya que la actividad comercial la realizan para todo el complejo .

El resto de las partidas, impersonales, son el resultado de todos los gastos vinculados con las compras realizadas en el año. El número de pedidos se obtuvo por la suma de los pedidos a proveedores realizados por la tienda.

Al dividir los costos por pedidos en los últimos doce meses entre la cantidad de pedidos realizados se obtuvo el costo por pedidos de cada uno de los períodos analizados, el costo promedio por pedidos para el primer semestre del año 2008 se estimó en \$7.33 y el costo total por orden de compra representó el 11,04% del inventario promedio anual a lo largo del período. **(Ver Anexo 11).**

---

Para el cálculo del costo anual de almacenamiento unitario, se determinó la tasa de almacenaje, dividiendo el costo anual de almacenaje entre el inventario promedio anual, la tasa se suma al costo financiero por tenencia de stocks que en el sistema Silver está configurado al 12%. Como se puede comprobar la tasa se comporta en el semestre analizado entre 0,31 y 0,34 centavos por cada peso invertido en mercancía. La suma de ambas tasas multiplicada por lo que nos cuesta como promedio cada artículo almacenado constituye el costo unitario de almacenamiento. Variable a tener en cuenta en la gestión de compra. Como promedio la tasa de almacenaje en el semestre es de 0,33 lo que sumado con el 0,12 del costo del dinero por tenencia de inventarios, representa un \$0,45 por cada peso invertido en mercancías. Esto indica que el costo de conservación por unidad de producto al año, se asumirá como el 45% de su costo unitario de adquisición. **(Ver Anexo 12).**

### **2.5.3 Clasificación de los productos en inventarios**

Para la clasificación de los productos teniendo en cuenta el proceso investigativo propuesto se conformó una muestra de 40 artículos que representan a las áreas de ventas de la tienda. Para la clasificación de los mismos se aplicaron los métodos ABC multicriterio y la Matriz impacto en el beneficio riesgo en el suministro. El primer criterio analizado para la aplicación del método ABC multicriterio fue atendiendo al valor consumo, este indicador se pudo obtener como resultado de la acumulación de las frecuencias relativas de las ventas individuales de cada producto en relación con las ventas totales.

El segundo criterio denominado de acuerdo al valor de las existencias cierre 30 de junio de 2008, se determinó el valor de las existencias de cada producto para obtener la probabilidad de los saldos en existencias individuales en relación con el saldo total, el tercer criterio examinado fue el del inventario promedio determinándose el de todos los productos para luego proceder al cálculo del porcentaje que representa el inventario promedio individual con respecto al inventario promedio de todos los artículo implicados en la muestra.

Finalmente se aplicó el criterio margen comercial para conocer los productos que más impacto representan de los escogidos en el beneficio de la organización durante el primer semestre del año.

---

Una vez aplicados los cuatro criterios se procedió a determinar los productos de alto impacto, impacto medio, bajo impacto como se explicó en el capítulo I, y se totalizaron todos los criterios de acuerdo a los valores ponderados aplicados para el alto, medio y bajo impacto por cada producto para clasificarlos según el valor obtenido en A, B y C. Concluida la clasificación ABC multicriterio, se aplicó el procedimiento propuesto y descrito en el capítulo I para la aplicación de la matriz IBRS. Para determinar el impacto en el beneficio que tienen los productos para la organización se analizó la utilidad que aportan cada uno de ellos en el semestre y el riesgo en el suministro teniendo en cuenta las inexistencias de algunos de ellos en el período.

**Según los resultados (Ver Anexo 13 y 14):**

- ✓ Once productos clasifican como A (27,5%) sobre ellos hay que ejercer un mayor control, en este grupo de acuerdo a la matriz IBRS, cuatro productos son estratégicos y cinco son básicos, por lo que la empresa debe permanecer en constante vigilancia, ya que forman el grupo más importante y poseen un alto impacto en el Beneficio, dos de ellos clasifican como no críticos por su bajo impacto y bajo riesgo en el suministro, por lo que debieran ser adquiridos por la tienda cuando fueran necesarios y así se reducirían los costos de almacenamiento, ya que en el período poseen una lenta rotación.
- ✓ Doce productos clasifican como B (30%), en este grupo, cinco son estratégicos y dos son básicos, por lo que la empresa debe procurar la protección contra la aleatoriedad de la demanda de ellos, cuatro son no críticos y uno es cuello de botella, para este tipo de producto, se debe garantizar que los inventarios estén protegidos contra la aleatoriedad del tiempo de entrega.
- ✓ Diecisiete productos clasifican como C (42,5%) el de menor importancia según el Método ABC Multicriterio, doce son cuello de botella y cinco no críticos por lo que la protección que deben tener debe ser mínima, ya que la empresa no corre grandes riesgos con ellos.
- ✓ Nueve productos son estratégicos, lo que representa el 22,5% del total. Esto es debido a un alto impacto en el beneficio y un alto riesgo en el suministro. Para los mismos se debe garantizar que los inventarios estén protegidos contra la aleatoriedad en la demanda y contra la aleatoriedad en el tiempo de entrega.



- 
- ✓ Siete productos son básicos, un 17,5 % del total. Esto es provocado por un alto impacto en el beneficio y un bajo riesgo en el suministro. Para los mismos se debe garantizar que los inventarios estén protegidos contra la aleatoriedad de la demanda.
  - ✓ Trece productos son cuello de botella, lo que representa el 32,5% del total. Esto es ocasionado por un bajo impacto en el beneficio y un alto riesgo en el suministro. Para este tipo de producto, se debe garantizar que los inventarios estén protegidos contra la aleatoriedad del tiempo de entrega.
  - ✓ Once productos son no críticos, lo que representa el 27,5% del total. Esto es inducido por un bajo impacto en el beneficio y un bajo riesgo en el suministro. Para éstos no se necesita que los inventarios estén protegidos, o si acaso que tengan una mínima protección.

#### **2.5.4 Utilización de modelos económicos matemáticos y herramientas estadísticas.**

Teniendo en cuenta el procedimiento propuesto, descrito íntegramente en el cuarto epígrafe del presente capítulo se aplicó el modelo de cantidad fija de reorden para la aplicación del pedido automático, a una selección de cuatro productos clasificados como A y B; y dos clasificados como C el Minmáx, que siguen una distribución de probabilidad normal de acuerdo al resultado del estudio de la demanda.

Basado en la determinación de estas variables se utilizó el Excel y el Qmwin como herramientas de cómputo capaz de agilizar el proceso de cálculo de indicadores claves para la gestión del inventario, como la cantidad óptima a ordenar, el punto de reorden, inventario de seguridad y los costos de aprovisionamiento.

Para la aplicación de los modelos de cantidad fija de reorden y el modelo Minmáx se tuvieron las consideraciones siguientes:

- Se estimó el costo por pedido en \$7,00 basado que el promedio estimado en el período analizado fue de \$7.33.
- Se asumió una tasa anual de almacenaje de 0,45 de acuerdo al estudio realizado.

- 
- Se estableció que el costo por pérdida de oportunidad al no contar con un producto en un momento dado fuera valorado de acuerdo a la literatura consultada como la utilidad dejada de percibir en ese instante.
  - Los tiempos de entrega de los productos se estimaron en 7 días como está establecido para las unidades minorista.

Una vez manejadas las variables de los modelos se procedió a la aplicación de las fórmulas descritas en el Capítulo I, a continuación se presentan los resultados de ambos modelos de inventarios y se comparan con lo ocurrido en el primer semestre del año. **(Ver Anexo 15 y 16).**

Como los procesos económicos siguen un comportamiento no constante casi de forma general ya que las variables descritas cambian su desempeño a lo largo del período analizado tanto los indicadores de la demanda como los costos de aprovisionamiento como se pudo demostrar en los estudios realizados, se aplicaron los dos modelos antes descritos atendiendo a los métodos de pronósticos de series temporales.

Para la aplicación de los modelos de cantidad de reorden y el Minmáx se tuvieron las consideraciones siguientes:

- Se tuvo en cuenta la estimación de los costos de pedidos y de almacenaje que se determinaron para cada mes (Enero -Junio).
- Se tuvo en cuenta la demanda pronosticada para cada mes según los métodos de suavización exponencial, media móvil y análisis de extrapolación MCO.
- Se estableció que el costo por pérdida de oportunidad al no contar con un producto en un momento dado fuera valorado de acuerdo a la literatura consultada como la utilidad dejada de percibir en ese instante.
- Los tiempos de entrega de los productos se estimaron en 7 días como está establecido para las unidades minorista. Pero debemos señalar que estos, en ocasiones, no se mantienen constante por lo que la entidad debe estimarlo de acuerdo al comportamiento promedio de los últimos seis meses.

Con el manejo de estas variables se realizaron los cálculos de los indicadores importantes para la gestión del inventario como la cantidad óptima a ordenar, el punto de reorden, la demanda mensual y los costos de aprovisionamiento para cada uno de los meses del primer semestre del año, demostrándose según los resultados descritos

---

que de acuerdo al comportamiento previsto para cada período, los indicadores fluctúan de un ciclo a otro manteniéndose los niveles óptimos. **(Ver Anexo 17 y 18)**

Los modelos aplicados muestran resultados económicos óptimos que contribuyen al logro de una eficiente gestión del inventario con el aumento de la rentabilidad económica de la tienda innovación en el período analizado:

**Inventario promedio de la muestra:**

Antes de aplicar los modelos con distribución normal: \$509,22

Después de aplicar los modelos con distribución normal: \$453,06

Ahorro estimado: \$56,16

Antes de aplicar los modelos de distribución normal con pronósticos: \$763,45

Después de aplicar los modelos con métodos de pronósticos: \$450,59

Ahorro estimado: \$312,86

**Utilidad o beneficio en el semestre de los productos seleccionados:**

Antes de aplicar los modelos con distribución normal: \$1287,27

Después de aplicarse los modelos: \$1857,07

Aumento en la utilidad: \$ 569,80

Antes de aplicar los modelos con métodos de pronósticos: \$1343,19

Después de aplicarse los modelos: \$2038,54

Aumento en la utilidad: \$ 695,35

**Rentabilidad económica del inventario de productos seleccionados:**

Antes de aplicar los modelos con distribución normal: 2,53

Después de aplicar los modelos: 4,10

Antes de aplicar los modelos con métodos de pronósticos: 1,76

Después de aplicar los modelos: 4,52

**Rotación promedio de los inventarios seleccionados:**

Antes de aplicar los modelos con distribución normal: 5,63 veces

Después de aplicar los modelos: 6,32 veces

Antes de aplicar los modelos con métodos de pronósticos: 3,83 veces

Después de aplicar los modelos: 6,49 veces

La aplicación de los modelos permite disminuir el valor del inventario promedio de los productos de la muestra, reduciéndose de esta forma el activo circulante, satisfaciendo

---

los niveles de ventas reales del período, obteniendo una mayor utilidad, producto a la reducción de los costos, repercutiendo en una mayor eficiencia económica con el aumento de la rentabilidad del inventario. **(Ver Anexo 19 y 20).**

Con la obtención de los resultados económicos comparativos esperados concluye todo un proceso lógico que inicio con la caracterización de la entidad objeto de estudio, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación de la administración del inventario, punto de partida para que una vez detectadas las deficiencias y aspectos positivos, se diseñara un procedimiento que por los indicadores propuestos a cumplimentar funcionara como un sistema capaz de tributar toda la información necesaria, para la aplicación de los modelos propuestos, herramienta fundamental en la gestión eficiente del inventario.

Con la aplicación de los modelos se alcanzaron niveles óptimos ya que por primera vez se imputaron a la administración del inventario la totalidad de los costos de inventarios, así como la medición del riesgo de la demanda en el tiempo de entrega mediante la desviación estándar para determinar el inventario de seguridad óptimo.

---

## CONCLUSIONES

El desarrollo de la presente investigación materializada en los aspectos teóricos-conceptuales expuestos, y su validación práctica, permiten llegar a las siguientes conclusiones:

1. El sistema para la gestión del inventario empleado por la entidad presenta insuficiencias, al no tener en cuenta en su política de cuándo y cuánto ordenar, los costos de aprovisionamientos, provocando niveles de existencias no óptimos que atentan contra la eficiencia económica y los niveles de servicio a los clientes.
2. El estudio diagnóstico realizado posibilitó determinar los aspectos negativos y positivos de la organización en cuanto a la administración del inventario para lograr formular el problema y diseñar el procedimiento a seguir.
3. El método ABC multicriterio y la matriz IBRS permitió clasificar los productos de forma integral, con el objetivo de tener un control más acertado de los artículos para el proceso de toma de decisiones.
4. La estimación realizada de los costos de aprovisionamientos y las previsiones de la demanda de los productos seleccionados constituyen variables relevantes para la optimización de los inventarios.
5. El uso de herramientas estadísticas y de cómputo facilitaron considerablemente el proceso de toma de decisiones en la empresa para la administración del inventario.
6. La aplicación del procedimiento propuesto permite que la actividad empresarial alcance niveles superiores de eficiencia y eficacia en la gestión de inventario, logrando ser más competitivo en el escenario económico actual.

## **RECOMENDACIONES**

Una vez concluida la investigación y formuladas las conclusiones se recomienda:

1. Generalizar y aplicar el procedimiento propuesto a partir de su aplicación a toda la red minorista y mayorista de la sucursal Cimex.
2. Automatización de las técnicas e instrumentos estadísticos- matemáticos aportados y la creación de un departamento conformado por un grupo multidisciplinario para el estudio de actividades comerciales y gestión de inventarios.
3. Capacitar a todo el personal relacionado con la actividad comercial y la administración del inventario mediante cursos de métodos cuantitativos aplicados a la gestión de inventarios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Álvarez-Buylla Valle, Mercedes. Modelos económicos matemáticos II parte 2. Editorial Félix Varela. La Habana, 2006. pp. 421- 441.
2. Análisis e interpretación de Estados Financieros. II Programa de preparación económica para cuadros. 2005.
3. Ballou Ronald H., Logística Empresarial. Control y Planificación, Editorial Díaz de Santos S.A., Madrid, España, 1991.
4. Brealey, R.A, Myers, S.C. Fundamentos de Financiación Empresarial. Editorial Mc Graw Hill- Interamericana de España, 1993.
5. Brealey, R.A, Myers, S.C. Principios de Finanzas Corporativas. Octava edición. Editorial McGraw- Hill Companies, inc. Impreso en España. 2006. pp. 901- 903. Proyecto CIFAED.
6. Charles A.G, Watson, J.H. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. Parte 1ra y 2da. Editorial Félix Varela. La Habana, 2005.pp.114-132. pp.402-452.
7. Cuervo García, Álvaro. Análisis y planificación financiera de la empresa. Editorial Civitas. 1ra edición. Madrid, 1994. pp.242-250.Proyecto CIFAED.
8. Del Toro Ríos, José Carlos y otros. Herramientas para el contador. Edición CECOFIS. 2004. pp.92-102.
9. De La Rosa Ortega, Isnaury. La utilización del SPSS en el desarrollo de la Estadística Matemática. Trabajo de Diploma en opción al Título de Lic. En Contabilidad y Finanzas. Centro Universitario de Las Tunas. 2005.
- 10.Eppen, G. D. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Editorial Prentice Hall, México. 2000.
- 11.Ferrin Gutiérrez, Arturo. Gestión de stocks optimización de almacenes. Fundación CCONFEMETAL. Barcelona 1998.
- 12.Gaither N, Frazier G. Administración de Producción y Operaciones. México: Internacional Thomson. 2003.
- 13.Gambino A. La Logística Hoy. Argentina: Instituto Universitario Aeronáutico. La Universidad de la Fuerza Aérea. 2006.
- 14.Gil Estallo, María de los Ángeles y Giner de la Fuente, Fernando. Cómo crear y

- hacer funcionar una empresa. Editorial ESIC, Madrid.2007. pp.130-131. pp.141-156.pp.514-536.Proyecto CIFAED.
- 15.Gitman, Lawrence J. Fundamentos de administración financiera. Tomo I. Editorial MES.1996.
  - 16.Guevara de la Serna, Ernesto. Apuntes críticos a la Economía política. Editorial Ciencias Sociales, La Habana. Cuba. 2006. pp.235.
  - 17.Hernández Sampieri, Roberto. Metodología de la Investigación Parte I y II. Editorial Félix Varela, Cuba. 2007.
  - 18.Hernández, S.N, García, L.J. Gestión de Stocks. Modelos de optimización y software. Editorial Universidad de Valladolid. 1999.
  - 19.Hillier, F.S. y Lieberman, G.J. Introducción a la Investigación de Operaciones. Tercera parte. Editorial Félix Varela, La Habana.2005.
  - 20.Hisrich, D.R, Peters, P.M, y Shepherd, A.D. Emprendedores. Editorial Mc Graw – Hill. Sexta edición. México. 2003. pp.272-276. pp.363-366. Proyecto CIFAED.
  - 21.Horngren, Charles. Contabilidad Tomo I y II. Editorial Félix Varela. La Habana, 2005. pp.179-206. pp.367-390.
  - 22.Little Arthur D. Logistics in Service Industries, Council of Logistics Management, USA, 1991.
  - 23.Rizo Lorenzo, Eimyn. Perfeccionamiento de la gestión de inventarios en la empresa Materiales de construcción de Las Tunas. Tesis en opción al título de Máster en finanzas. 2006.
  - 24.Mallo Kaplan, Carlos. S Robert, Meljem Silvia. Contabilidad de costos y estratégica de gestión. Editorial Prentice Hall Iberia. Universidad Carlos III. Madrid. 2000. pp.130-133. Proyecto CIFAED.
  - 25.Ministerio de Finanzas y Precios. Resolución No.11. 2007.
  - 26.Ministerio de Auditoría y Control. Resolución 026.
  - 27.Ortiz Torres, Maritza. Procedimiento para la gestión de inventarios con demanda independiente en empresas comerciales y de servicio. Tesis Doctoral. La Habana. Cuba.2004.
  - 28.Parada G, O. Modelo Operacional para la Gestión de Aprovisionamiento Hotelera, Tesis en Opción al Título Científico de Doctor en Ciencias Económicas y



- Empresariales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba, 2000.
29. Parra Bofill, Santiago. Sistemas y modelos de inventarios. Editorial Félix Varela. La Habana, 1993.
  30. Perdomo, A. Análisis e Interpretación de los Estados Financieros. Ediciones Contables.
  31. Polimeni. Contabilidad de costos para la toma de decisiones gerenciales. Editorial Macgrew Hill. Cap 1. Tomo I. 1990.
  32. Prída B. Mejora de la Competitividad de la Empresa a través de la Gestión de Aprovisionamiento, Manutención y Almacenaje, Madrid, España, 1992.
  33. Pulido, A. Modelos econométricos Tomo I. Editorial Félix Varela. La Habana, 2006. pp.27-33. pp.105-184.
  34. Rojí Ferrari, Salvador. Teoría y Práctica de la gestión empresarial. Ediciones Mileto Madrid. 2002. pp.194-205. Proyecto CIFAED.
  35. Schroeder R.G. Administración de Operaciones. Toma de Decisiones en la Función de Operaciones. Mc Graw Hill, México. Tomo I y II. 1992. Cap 3 y 14.
  36. Sipper, D y Bulfin, R Jr. Planeación y control de la producción. Editorial: Mc Graw – Hill. México. 2003.
  37. Soret Santos, Ignacio. Logística Comercial y Empresarial. Editorial ESIC. Segunda Edición. Madrid, España. 2000. pp.238.
  38. Suárez Suárez, Andrés. Decisiones Óptimas de Inversión y Financiación en la empresa, Editorial pirámides S.A. 1993.
  39. Vega Rosales, Miguelina. Administración de inventarios. Teoría y Práctica. Universidad austral de Chile. 2001.
  40. Weston T, F. Fundamentos de Administración Financiera. Volumen I, II, III, IV. Editorial Félix Varela, La Habana 2006.

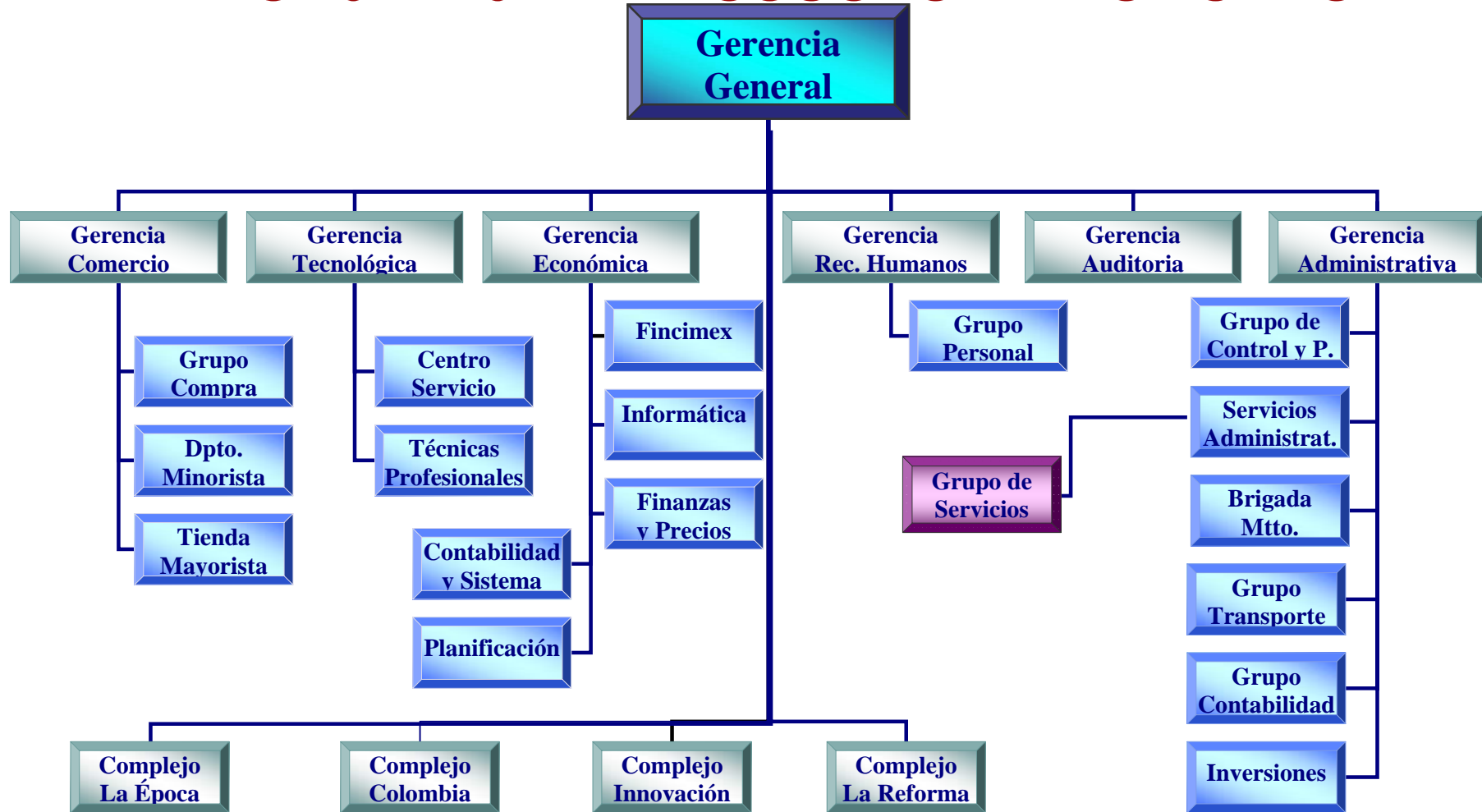
#### Enlaces electrónicos consultados

- ✓ <http://www.gestiopolis.com>
- ✓ <http://www.monografias.com>
- ✓ <http://www.investigacion-operaciones.com>
- ✓ <http://books.google.com.cu>
- ✓ <http://www.ilustrados.com>

ANEXOS

Anexo I

# ORGANIGRAMA SUCURSAL LAS TUNAS



## **Anexo 2 Reporte de los principales proveedores**

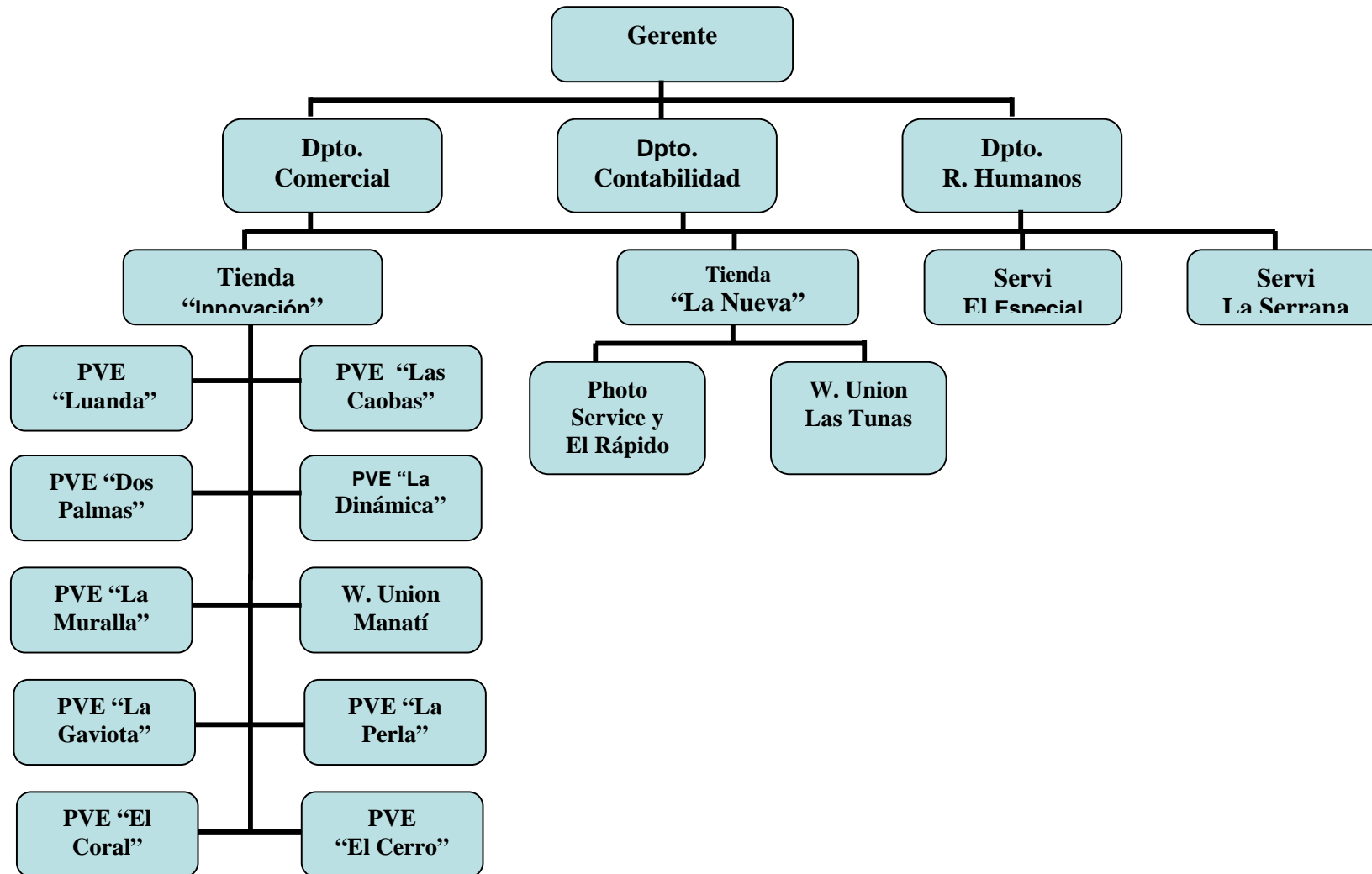
<b>Nro</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
1	31040	BCAPI
2	1-437	SUCHEL-CAMACHO
3	31014	DIV. LOGISTICA BASE CENTRAL PROD. IMP.
4	1-638	SUCHEL LEVER
5	1-051	UCC FUJIAN OVERSEAS CHINESS
6	1-692	BUCANERO S.A.
7	1-08V	EMPRESA JAYPER
8	1-916	EMPRESA SUCHEL REGALO
9	1-814	EMPRESA CEPILLO E HISOPOS CIEGO DE AVILA
10	1-675	CORPORACION DE COMERCIO Y SERVICIOS
11	1-176	EMPRESA HILATEX
12	1-296	CORACAN S.A.
13	1-910	HABANA CLUB INTERNACIONAL
14	2-05W	EUSKAL HERRIA LTD
15	1-624	EMPRESA MIXTA PAPAS & CO.
16	1-378	ALIMENTOS RIO ZAZA S.A.
17	1-587	BRASCUBA CIGARRILLOS S.A.
18	1-319	EMPRESA DE LA GOMA CONRADO PIÑA
19	30677	ECUSE-CARISUB-CENTRO ELABORACION
20	31007	DIV. LOGISTICA BASE CENTRAL PRODUCTOS N
21	2-825	CORPORACION PROV. DE IMPORTACION Y EXP
22	1-450	CUBA RON S.A.
23	1-773	EMPRESA DE PINTURAS VITRAL
24	2-678	IMPORTADORA OMEGA S.A.
25	2-068	REPRESENTACIONES PLATINO S.A./SERCOIS
26	1-836	EMPRESA CALZADO CARIBE
27	1-895	PRODUCTOS SANITARIOS S.A.
28	33100	CORAL NEGRO S.A.
29	1-637	EMPRESA DEBON
30	32001	SUCURSAL CIENFUEGOS

### ANEXO No.3 Reporte de los principales clientes

Nro	Código	Descripción
1	<b>1SMUT004</b>	Empresa de Estructura Metálicas de Las Tunas METUNAS Paco Cabrera
2	<b>1SMUT005</b>	DIVEP LAS TUNAS
3	<b>1SMUT001</b>	Empresa de Aceros Inoxidables de Las Tunas
4	<b>1MOUT002</b>	Empresa de Diseño e Ingeniería de Las Tunas CREVER
5	<b>1MCUT001</b>	ETECSA LAS TUNAS
6	<b>1MLUT001</b>	Emp. Confecciones Melissa
7	<b>1MTUT004</b>	TRANSTUNAS
8	<b>1BNUT006</b>	Banco de Crédito y Comercio (BANDEC) Las Tunas
9	<b>1CBUT006</b>	Corporación Cubalse. Sucursal Las Tunas
10	<b>1MZUT030</b>	EMPRESA AZUCARERA "ANTONIO GUITERAS".
11	<b>1OTUT007</b>	Unidad Empresarial de Base Comercializadora de Azucares Las Tunas
12	<b>1PPUT018</b>	Empresa de Seguridad y Protección CAP Las Tunas
13	<b>1MPUT009</b>	EMP. PESQUERA INDUSTRIAL (EPITUN) LT.
14	<b>1MBUT002</b>	Organización Básica Eléctrica Provincial Las Tunas
15	<b>1MOUT018</b>	EMPRESA PROV. DE MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCION LAS TUNAS
16	<b>1OTUT013</b>	EMP DE MUEBLES LUDEMA LAS TUNAS
17	<b>1MTUT014</b>	EMPRESA DE MANTENIMIENTO VIAL Y CONSTRUCCIONES DE LAS TUNAS
18	<b>1SMUT018</b>	EMPRESA DE RECUPERACION DE MATERIAS PRIMAS LAS TUNAS
19	<b>1INUT003</b>	UEB.Transtur Las Tunas.
20	<b>1NTUT006</b>	Gerencia Territorial SEPSA Las Tunas.
21	<b>1RHUT009</b>	DELEGACION PROV. RECRSO HIDRAULICOS LT.
22	<b>1IAUT008</b>	EMP. PRODUCTOS LACTEOS LAS TUNAS.
23	<b>1MTUT016</b>	EMP. PROV. DE TRANSPORTE LAS TUNAS
24	<b>1SMUT021</b>	ACINOX Sucursal Las Tunas.
25	<b>1MZUT029</b>	Unidad Básica de Servicios al MINAZ de Las Tunas
26	<b>1INUT007</b>	HOTEL VILLA COVARRUBIAS Las Tunas.
27	<b>1MOUT028</b>	EMP. MATERIALES DE LA CONSTRUCCION LT
28	<b>1MBUT012</b>	EMP. GASES INDUSTRIALES. LAS TUNAS.
29	<b>1RHUT008</b>	EMP. APROVECHAMIENTO HIDRAULICOS LAS TUNAS.
30	<b>1MIUT015</b>	EMP. COMERCIAL Y GEST. PROD. UNIVERSALES LT.

ANEXO No.4 Estructura organizacional Complejo Innovación.

## Estructura organizacional



**ANEXO No.5. Tabla. Distribución teórica de los productos seleccionados.**

Códigos	Productos	Distribución	Media	Desviación estándar	P Valor
8500001054894	Pasta dental Eucalipto	poisson	6.00	3.59	0.757
8500001054863	PASTA DENTAL CLOSE-UP ROJO	poisson	4.00	2.27	0.919
8500001270034	Cerveza bucanero	exponencial	766.3	723.12	0.117
8500000076729	Refresco Cachito	normal	20.4	16.17	0.347
8500001270027	Cerveza cristal	normal	236.13	225.75	0.08
85012011	Cigarros popular	normal	273.4	116.60	0.201
8500000459959	Crema Natural extracto de Avena	normal	46.4	32.98	0.78
8500000455470	Jabón de tocador Sport	normal	3975.3	3623.17	0.492
8500000453315	Gel dental de menta	normal	246.9	156.36	0.325
8500001270157	Maltas bucaneros	normal	417.47	671.7	0.978
85000032	Cigarros Hupman	normal	285.9	79.10	0.964
85022119	CIGARRO CUBANO HOLLYWOOD-BRASCUBA	normal	52.6	24.77	0.795
85032118	BRASCUBACIGARROSM ENTOL	normal	113.2	56.31	0.743
85010017	Cigarrillos mentolados	normal	86.5	26.05	0.949
85072015	Cigarrillos Monterrey	normal	57.9	26.14	0.47
85062016	Cigarros negros Robaina	normal	35.0	26.04	0.43

**ANEXO No.6.Resultados modelo EOQ. Métodos pronósticos. I semestre 2008**

Períodos	Ítem #1			Ítem #2			Ítem #3			Ítem #4		
	Q	R	D	Q	R	D	Q	R	D	Q	R	D
Enero	765	139	338	367	69	110	258	55	75	400	159	185
Febrero	640	117	248	353	69	107	269	58	86	385	159	180
Marzo	782	152	365	364	65	112	270	58	85	347	147	144
Abril	726	140	334	363	67	118	244	47	74	368	147	172
Mayo	777	154	383	378	70	128	203	38	51	344	135	150
Junio	744	143	346	398	75	140	159	29	31	324	110	131

Nota: Ítem #1: Cigarrillos Hupman Ítem #2: Cerveza Cristal Ítem #3: Cigarros Brascuba Mentol  
Ítem #4: Gel dental menta

**ANEXO No.7. Tabla comparativa. Demanda pronosticada y comportamiento real (I Semestre año 2008)**

ITEM	ABC	D	Inv S	VENTAS	COMPRAS
Cigarros Hupman	A	2014	63	2055	3350
Cerveza cristal	A	715	42	637	1773
Cigarros Brascuba MENTOL	B	402	32	391	720
Gel dental menta	B	961	105	975	1176
Cigarros negros Robaina	C	145	47	129	240
Cigarrillos monterrey	C	323	63	331	530

**ANEXO No.8. Tabla. Gastos por emisión de pedidos y almacenamiento (Cuc). Tienda Innovación**

	2007	ene-07	ene-08	feb-07	feb-08	mar-07	mar-08	abr-07	abr-08	may-07	may-08
GASTOS POR EMISION DE PEDIDO											
111 -- Salarios Personal	4735,50	851,39	920,18	1907,08	824,33	824,14	793,69	1127,50	953,37	1168,72	1050,32
214 -- Dietas en el interior	406,00	60,00	55,00	43,00	27,00	25,00	59,00	28,00	35,00	43,00	38,00
215 -- Hospedaje en el interior	24,00	0,00	0,00	0,00	13,00	0,00	0,00	14,00	21,00	29,00	24,00
216 -- Pasajes en el interior	161,50	0,00	0,00	0,00	36,00	25,00	0,00	36,00	43,00	52,00	46,00
330 -- Combustible	242,40	21,20	23,80	20,50	17,20	12,20	19,70	15,10	26,20	14,10	22,70
351 -- Materiales de oficina	969,00	155,00	30,00	68,00	15,00	90,00	91,00	135,00	210,00	120,00	324,00
480 -- Teléfonos y Fax	3145,00	551,00	351,00	551,00	476,00	638,00	582,00	270,00	258,00	296,00	274,00
650 -- Contribución a la seguridad social	645,74	116,10	125,48	260,05	112,41	112,38	108,23	153,75	130,00	159,37	143,22
GASTOS RELACIONADOS CON ALMACEN											
111 -- Salarios Personal	9911,00	923,80	975,77	1721,46	903,35	903,21	880,20	1132,28	1000,85	1454,78	1074,11
115 -- Estimulación	1142,00	106,45	112,43	198,36	104,09	104,07	101,42	130,47	115,32	167,63	123,76
311 -- Materiales para Envase	4037,00	562,00	380,00	347,00	199,00	237,00	352,00	336,42	411,39	373,00	590,60
412 -- Seguros	254,00	29,00	16,00	29,00	16,00	29,00	16,00	29,00	16,00	29,00	16,00
450 -- Mto y reparación locales(Almacén)	848,00	5,40	1,20	0,00	6,30	11,70	24,00	26,15	25,76	68,16	105,60
452 -- Mantenimiento y reparación equipos	313,80	107,50	2,50	23,75	36,50	31,75	7,75	28,37	70,67	56,03	244,00
456 -- Servicios de protección	495,00	0,00	39,60	77,40	18,90	21,90	18,90	41,25	36,57	21,60	45,90
470 -- Electricidad	2302,80	193,2	162,3	163,5	149,4	164,1	137,7	191,9	162,74	172,5	139,8
620 -- Impuesto sobre transporte terrestre	75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,00	75,00	0,00	0,00
640 -- Impuesto s/util.fuerza de trabajo	2988,48	278,55	294,23	519,07	272,39	272,35	265,41	341,42	301,79	438,66	323,88
650 -- Contribución a la seguridad social	1351,49	125,97	133,06	234,74	123,18	123,16	120,03	154,40	136,48	198,38	146,47
845007 -- Merzas perdidas y deterioros	9180,00	765,00	404,28	655,71	362,34	573,75	535,46	628,00	446,00	345,00	432,00

**ANEXO No.9. Tabla. Costos de aprovisionamiento. Tienda Innovación I trimestre 2008.**

Conceptos	Enero	Febrero	Marzo
<b>Costo de Adquisición</b>	<b>\$27383.86</b>	<b>\$48388.30</b>	<b>\$68339.17</b>
<b>Costos de Emisión</b>			
Costo de Material de Oficina	30.00	15	91
Costo de Combustible	23.80	17.20	19.70
Costo de Salario del Personal (2 Comerciales y un Chófer)	920.18	824.33	793.69
Costo por Contribución a la Seguridad Social	125.48	112.41	108.23
Costos de Mermas, Pérdidas y Deterioros (al Transportarlas)	0	0	0
Costos de Comunicaciones	351	476	582
Costos de Dietas	27.50	51.50	29.50
<b>Total</b>	<b>1477,96</b>	<b>1496,44</b>	<b>1624.12</b>
<b>Costo de Almacenamiento en el Período</b>			
Costo de Material de Oficina, Envases y Embalajes	380.00	199	352
Costo de Energía	162.30	149.40	137.70
Costo de Salario del Personal (Interno)	975.77	903.35	880.20
Costo por Contribución a la Seguridad Social (Interno)	133.06	123.18	120.03
Mtto Equipos y almacén	3.70	42.80	31.75
Costos de Mermas, Pérdidas y Deterioros (en el almacén)	404.28	362.34	535.46
Gastos en Impuestos (Utilización Fuerza de Trabajo)	294.22	272.39	265.41
Gastos en Impuestos (Transporte Terrestre)	0	0	0
Seguros mercancías	16	16	16
Servicios de protección	39.6	18.9	18.9
Costo oportunidad capital (Inv. Prom*0.01)	797.23	699.68	717.19
<b>Total costo de almacenamiento</b>	<b>3206.16</b>	<b>2787.04</b>	<b>3074.64</b>
<b>Costo Total de Aprovisionamiento</b>	<b>32067.98</b>	<b>52671.78</b>	<b>73037.93</b>
<b>Inventario Promedio(valores)</b>	<b>79722.74</b>	<b>69967.51</b>	<b>71719.42</b>



**ANEXO No.10. Tabla. Estimación de los costos unitarios de aprovisionamiento (Cuc). Tienda Innovación I trimestre. Año 2008.**

Conceptos	Ene	Feb	Marz
Costo de Material de Oficina	\$969.00	\$844.00	\$791
Costo de Combustible	242.40	245.00	241.7
Costo de Salario del Personal (2 Comerciales y un Chófer)	4735.50	4759.58	4380.61
Costo por Contribución a la Seguridad Social (2 Comerciales y un Chófer)	645,74	649.03	597.35
Costos de Mermas, Pérdidas y Deterioros (al Transportarlas)	0	0	0
Costos de Comunicaciones	3145.00	3045.00	3007.50
Costos de Dietas	591.50	589.00	619.00
<b>Costo total de emisión</b>	<b>10329.14</b>	<b>10131.61</b>	<b>9637.16</b>
<b>Números de órdenes de compra(pedidos)</b>	<b>1383</b>	<b>1392</b>	<b>1400</b>
<b>Costo unitario por pedido</b>	<b>7.47</b>	<b>7.28</b>	<b>6.88</b>
<b>Costo de Almacenamiento en el Período</b>			
Costo de Material de Oficina, Envases y Embalajes	4037.00	3855	3707
Costo de Energía	2302.80	2271.90	2257.80
Costo de Salario del Personal (Interno)	9911.00	9962.98	9144.86
Costo por Contribución a la Seguridad Social (Interno)	1351.49	1358.58	1247.06
Mtto Equipos y almacén	1161.80	1052.60	1071.65
Costos de Mermas, Pérdidas y Deterioros (en el almacén)	9180.00	8819.28	8525.91
Gastos en Impuestos (Utilización Fuerza de Trabajo)	2988.48	3004.15	2757.46
Gastos en Impuestos (Transporte Terrestre)	75.00	75.00	75.00
Seguros mercancías	254	241	228
Servicios de protección	495.00	534.60	476.10
<b>Total Costo de almacenamiento</b>	<b>31756.57</b>	<b>31175.08</b>	<b>29490.80</b>
<b>Inventario Promedio anual</b>	<b>96321.62</b>	<b>92578.09</b>	<b>96337.17</b>
Tasa de almacenaje	0.33	0.34	0.31
<b>Tasa de interés bancaria</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>
<b>Costo unitario de almacenamiento por cada \$1.00 Invertido en inventario</b>	<b>0.45</b>	<b>0.46</b>	<b>0.43</b>

**ANEXO No.11. Tabla. Estimación costos por pedidos. I semestre. Año 2008**

Conceptos	Ene-08	Feb-08	Mar-08	Abr-08	May-08	Jun-08
Costos Emisión pedidos	\$10759,60	\$10564,25	\$10035,36	\$10019,78	\$10035,59	\$10178,33
Cantidad de pedidos	1383,00	1392,00	1400,00	1410,00	1407,00	1411,00
Costos por pedidos	7,78	7,59	7,17	7,11	7,13	7,21

**ANEXO No.12.**

**Tabla. Estimación costos de almacenamiento. I semestre. Año 2008**

Conceptos	ene-08	feb-08	mar-08	abr-08	may-08	jun-08
Total costo de almacenamiento	\$ 31756,57	\$ 31175,08	\$ 29490,80	\$ 29473,43	\$ 29458,08	\$ 30119,94
Inventario Promedio	96321,62	92578,09	96337,17	89406,87	90552,16	92259,99
Tasa anual almacenaje	0,33	0,34	0,31	0,33	0,33	0,33

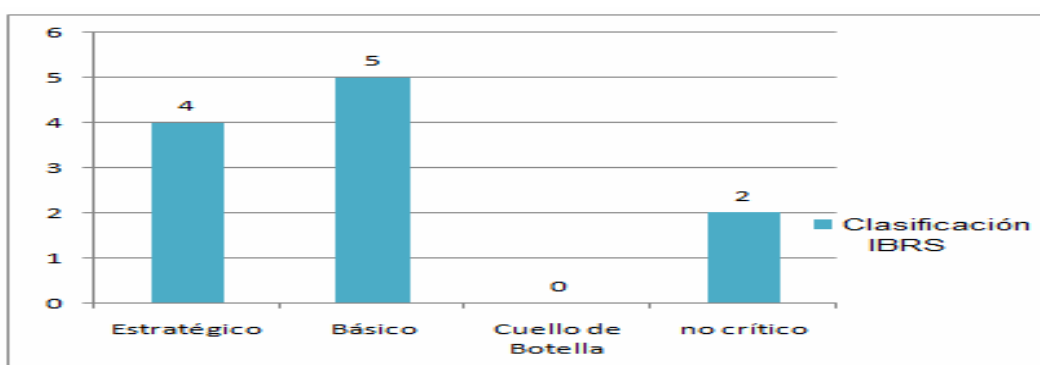
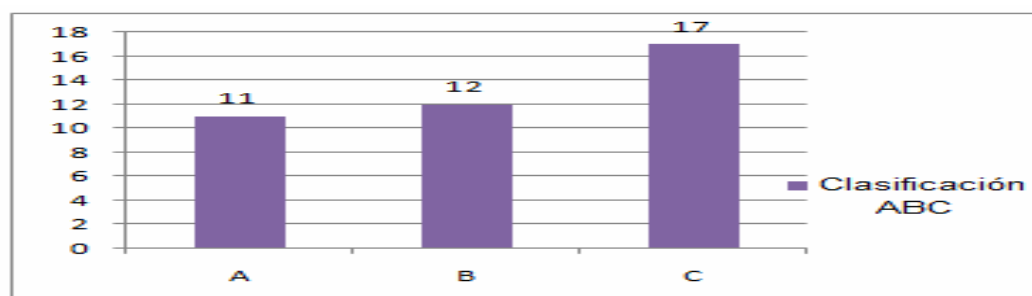
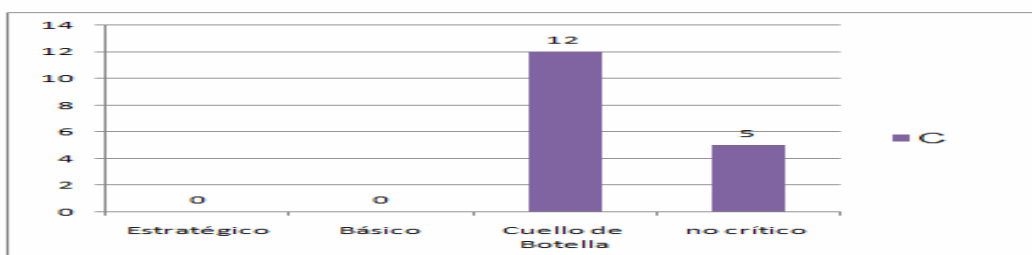
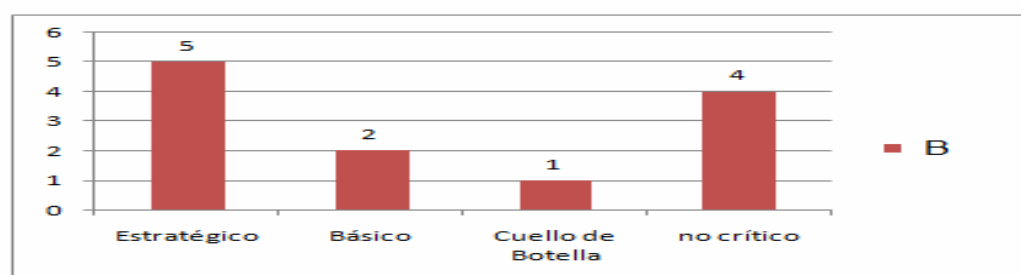
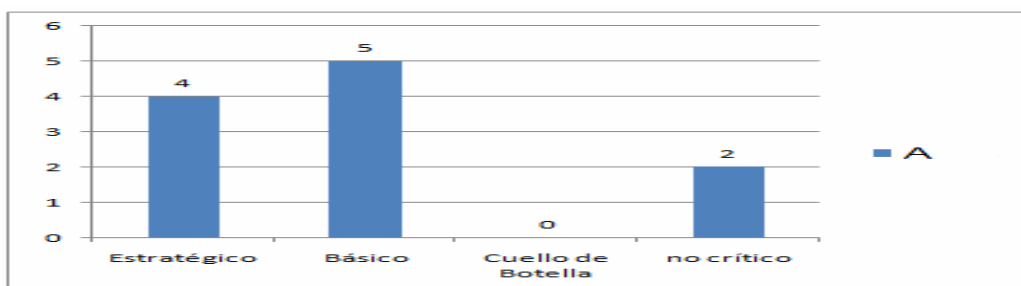
**Tabla. Estimación costos de inventarios unitarios. I semestre. Año 2008**

ITEM	ABC	a	Ca	Co	Cs	Cp
Cigarros Hupman	A	0.45	\$0.24	\$7.00	\$ 0,11	\$ 0,38
Cerveza Cristal	A	0.45	0.34	7.00	0,15	0,60
Cigarros popular	A	0.45	0.24	7.00	0,11	0,38
Cigarros mentolados	B	0.45	0.26	7.00	0,12	0,39
Gel dental menta	B	0.45	0.48	7.00	0,22	0,62
Cigarros Brascuba	B	0.45	0.47	7.00	0,21	0,73
Cigarros negros Robaina	C	0.45	0.22	7.00	0,10	0,38
Cigarrillos Monterrey	C	0.45	0.22	7.00	0,10	0,38

### ANEXO No.13. Tabla. Clasificación de los productos.

Productos	Clasif Matriz IBRS	Clasf	IB	RS
BICICLETAS MTB-26 VELOC,21	estratégico	A	AIB	ARS
MEDIA P/H,REF, G,PTJ,,POLY/ALGODON,	estratégico	A	AIB	ARS
MEDIA P/H,REF, G-302,POLY/ALGODON,	estratégico	A	AIB	ARS
JABON DE TOCADOR SPORT 125 GR	estratégico	A	AIB	ARS
CERVEZA BUCANERO LATA	básicos	A	AIB	BRS
MUSLO Y CONTRAMUSLO DE POLLO	básicos	A	AIB	BRS
CIGARRILLO H,UPMAN NEGRO C/FILTRO	básicos	A	AIB	BRS
ACEITE VEGETAL AS DE ORO DE SOYA 1LT	básicos	A	AIB	BRS
JABON D/TOCADOR,LUX SUAVE	básicos	A	AIB	BRS
CERVEZA CRISTAL LATA 355 ML	no crítico	A	BIB	BRS
CIGARRO CUBANO POPULAR C/ FILTRO	no crítico	A	BIB	BRS
ZAPATILLAS DEP, P/JVTA,	estratégico	B	AIB	ARS
CHANCLETAS P/M,TD-C312,C/BAJO,	estratégico	B	AIB	ARS
ZAPATILLAS DEP, P/H,021A,C/BAJO,	estratégico	B	AIB	ARS
DETERGENTE ESPUMANTE 200GR,	estratégico	B	AIB	ARS
MALTA BUCANERO EN LATA 355 ML	estratégico	B	AIB	ARS
JABON DE TOCADOR OASIS 82 GR,	básicos	B	AIB	BRS
GEL DENTAL NATURAL DENT MENTA 100ML	básicos	B	AIB	BRS
CIGARRO CUBANO HOLLYWOOD-BRASCUBA	no crítico	B	BIB	BRS
REFresco PET BECASA 1500 ML CACHITO	no crítico	B	BIB	BRS
CIGARRO CUBANO HOLLYWODMENTOLADO	no crítico	B	BIB	BRS
CIGARRO CUBANO HOLLYWOOD-BRASCUBA	no crítico	B	BIB	BRS
ZAPATILLAS DEP, P/NO,HS-183,C/BAJO	cuello de botella	B	BIB	ARS
CIGARRO POPULAR 10S'FULL FLAVOR	no crítico	C	BIB	BRS
CIGARRO NEGRO VEGAS DE ROBAINA	no crítico	C	BIB	BRS
CIGARRO CUBANO HOLLYWOD LIGTHS	no crítico	C	BIB	BRS
CIGARRO NEGRO HOYO DE MONTERREY	no crítico	C	BIB	BRS
CIGARRO CUBANO HOLLYWOOD 10S' FULL	no crítico	C	BIB	BRS
AGUA D/TOILETTE BLACK&WHITE FOR MEN	cuello de botella	C	BIB	ARS
CALDO DE POLLO CONCENTRADO MAGGI	cuello de botella	C	BIB	ARS
CAMEL AGUA DE TOCADOR P/H	cuello de botella	C	BIB	ARS
CARAMELO MASTICABLE BLUMAR /FRUTAS	cuello de botella	C	BIB	ARS
MEDIAS P/A /ENCAJE,POLIELSTER,T,PUNTO	cuello de botella	C	BIB	ARS
ACONDICIONADOR NATURAL C/PLACENTA	cuello de botella	C	BIB	ARS
CHAMPOO,SC-250211T,CHAMPU ALGAS MA	cuello de botella	C	BIB	ARS
CHOCOLATE NESTLE, TABLETA CLASSIC	cuello de botella	C	BIB	ARS
CIGARRO POPULAR 10S'FULL FLAVOR	cuello de botella	C	BIB	ARS
CARAMELO DURO BLUMAR S/FRUTAS	cuello de botella	C	BIB	ARS
CIGARRO WINSTON BOX	cuello de botella	C	BIB	ARS
BLOOMER P/M,97% /PUNTO,S-XXL	cuello de botella	C	BIB	ARS

## ANEXO No.14. Gráficos. Clasificación de los productos.



**ANEXO No.15. Tabla comparativa. Resultado del modelo EOQ con el comportamiento real. I semestre. Año 2008.**

ITEM	ABC	D	C	Q*	QM	InvP*	InvP	R*	R	CT*	CT
Cigarros Hupman	A	1818	3350	687	282	384	673	111	126	\$ 514,83	\$1052,61
Cigarros Popular	A	1640	1690	652	121	414	477	151	72	433,56	557,71
Cigarros mentolados	B	534	770	357	151	194	273	36	30	160,66	364,78
Gel dental menta	B	1044	1176	368	78	245	226	101	60	547,39	696,05

**ANEXO No.16. Tabla comparativa. Resultado del modelo MINMÁX con el comportamiento real. I semestre. Año 2008.**

ITEM	ABC	D	C	V	Min*	min	Máx*	Max	CT*	CT
Cigarros negros Robaina	C	210	240	129	80	9	324	27	\$61,83	\$142,79
Cigarrillos monterrey	C	348	530	331	87	21	401	64	95,74	207,33

**ANEXO No.17. Tabla comparativa. Resultados del modelo EOQ utilizando métodos de pronósticos. I semestre. Año 2008.**

ITEM	ABC	D	C	InvP*	InvP	R*	R	CT*	CT
Cigarros Hupman	A	2014	3350	432	715	141	126	\$526,46	\$1050,34
Cerveza cristal	A	715	1773	227	995	69	54	274,50	733,56
Cigarros Brascuba	B	402	720	149	239	48	30	216,92	530,62
Gel dental menta	B	961	1176	286	246	143	60	511,53	693,89

**ANEXO No.18. Tabla comparativa. Resultados del modelo Minmáx utilizando métodos de pronósticos. I semestre. Año 2008.**

ITEM	ABC	D	C	Min*	min	Máx*	Max	CT*	CT
Cigarros negros Robaina	C	145	240	53	9	260	27	\$44,45	\$142,79
Cigarrillos monterrey	C	323	530	75	21	384	64	89,37	207,33

**ANEXO No.19. Tabla comparativa. Resultados de los Modelos.**

**Distribución normal**

ITEM	ABC	UBV	CVR	CVR*	InvP	InvP*	RI	RI*	Rot	Rot*	Cob*
Cigarros Hupman	A	\$739,8	\$246,34	\$39,25	\$161,4	\$92,16	3,06	7,60	6,11	10,70	33,6
Cigarros Popular	A	403,56	123,76	39,95	114,48	99,36	2,44	3,66	4,70	5,72	62,9
Cigarros mentolados	B	151,32	106,97	21,82	70,98	50,44	0,62	2,57	2,84	4	90,0
Gel dental menta	B	604,5	129,41	46,27	108,24	117,6	4,39	4,75	8,65	7,96	45,2
Cigarros Robaina	C	49,02	89,84	31,26	25,85	42,68	-1,6	0,42	2,20	1,33	271
Cigarros Monterrey	C	125,78	90,39	38,36	28,27	50,82	1,25	1,72	5,15	2,87	125,4
Total		2073,98	786,71	216,91	509,22	453,06	2,53	4,10	5,63	6,32	56,96

**ANEXO No.20. Tabla comparativa. Resultados. Modelos con métodos pronósticos.**

ITEM	ABC	UBV	CVR	CVR*	InvP	InvP*	RI	RI*	Rot	Rot*	Cob*
Cigarros Hupman	A	\$739,8	\$246,34	\$43,10	\$161,4	\$103,68	3,06	6,72	6,11	9,51	37,6
Cerveza Cristal	A	417,6	130,74	31,40	332,29	77,18	0,86	5,00	1,30	5,61	64,2
Cigarros Brascuba	B	285,43	192,22	27,98	107,39	70,03	0,87	3,68	3,42	5,25	68,6
Gel dental menta	B	604,5	129,41	50,25	108,24	118,08	4,38	4,69	8,65	7,93	45,4
Cigarros Robaina	C	49,02	89,84	12,55	25,85	33,22	-1,6	1,10	2,20	1,17	307,7
Cigarros Monterrey	C	125,78	90,39	18,31	28,27	48,4	1,25	2,22	5,15	3,01	119,6
Total		2222,13	878,94	183,59	763,45	450,59	1,76	4,52	3,83	6,49	55,5

**APENDICE No.1. Tabla Z. Función de distribución normal estándar**

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	,5000	,5040	,5080	,5120	,5160	,5199	,5239	,5279	,5319	,5359
0,1	,5398	,5438	,5478	,5517	,5557	,5596	,5636	,5675	,5714	,5753
0,2	,5793	,5832	,5871	,5910	,5948	,5987	,6026	,6064	,6103	,6141
0,3	,6179	,6217	,6255	,6293	,6331	,6368	,6406	,6443	,6480	,6517
0,4	,6554	,6591	,6628	,6664	,6700	,6736	,6772	,6808	,6844	,6879
0,5	,6915	,6950	,6985	,7019	,7054	,7088	,7123	,7157	,7190	,7224
0,6	,7257	,7291	,7324	,7357	,7389	,7422	,7454	,7486	,7517	,7549
0,7	,7580	,7611	,7642	,7673	,7703	,7734	,7764	,7794	,7823	,7852
0,8	,7881	,7910	,7939	,7967	,7995	,8023	,8051	,8078	,8106	,8133
0,9	,8159	,8186	,8212	,8238	,8264	,8289	,8315	,8340	,8365	,8389
1,0	,8413	,8438	,8461	,8485	,8508	,8531	,8554	,8577	,8599	,8621
1,1	,8643	,8665	,8686	,8708	,8729	,8749	,8770	,8790	,8810	,8830
1,2	,8849	,8869	,8888	,8907	,8925	,8944	,8962	,8980	,8997	,9015
1,3	,9032	,9049	,9066	,9082	,9099	,9115	,9131	,9147	,9162	,9177
1,4	,9192	,9207	,9222	,9236	,9251	,9265	,9278	,9292	,9306	,9310
1,5	,9332	,9345	,9357	,9370	,9382	,9394	,9406	,9418	,9430	,9441
1,6	,9452	,9463	,9474	,9484	,9495	,9505	,9515	,9525	,9535	,9545
1,7	,9554	,9567	,9573	,9582	,9591	,9599	,9608	,9616	,9625	,9633
1,8	,9641	,9648	,9656	,9664	,9671	,9678	,9686	,9693	,9700	,9706
1,9	,9713	,9719	,9726	,9732	,9738	,9744	,9750	,9756	,9762	,9767
2,0	,9772	,9778	,9783	,9788	,9793	,9798	,9803	,9808	,9812	,9817
2,1	,9821	,9826	,9830	,9834	,9838	,9842	,9846	,9850	,9854	,9857
2,2	,9861	,9864	,9868	,9871	,9874	,9878	,9881	,9884	,9887	,9890
2,3	,9893	,9896	,9898	,9901	,9904	,9906	,9909	,9911	,9913	,9916
2,4	,9918	,9920	,9922	,9925	,9927	,9929	,9931	,9932	,9934	,9936
2,5	,9938	,9940	,9941	,9943	,9945	,9946	,9948	,9949	,9951	,9952
2,6	,9953	,9955	,9956	,9957	,9959	,9960	,9961	,9962	,9963	,9964
2,7	,9965	,9966	,9967	,9968	,9969	,9970	,9971	,9972	,9973	,9974
2,8	,9974	,9975	,9976	,9977	,9977	,9978	,9979	,9979	,9980	,9981
2,9	,9981	,9982	,9982	,9983	,9984	,9984	,9985	,9985	,9986	,9986
3,0	,9987	,9990	,9993	,9995	,9997	,9998	,9998	,9999	,9999	1,000