

323817

5  
2oj.



Universidad Anáhuac  
del Sur

# UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA DE INGENIERIA

OPTIMIZACION EN CONTROL DE INVENTARIOS  
EN UN CENTRO DE DISTRIBUCION DE PARTES  
AUTOMOTRICES

TESIS CON  
FALLA EN CALIDAD

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

OLAF SARABIA GONZALEZ

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Fernando Ocampo Canabal

México, D. F.

1992



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# OPTIMIZACION EN CONTROL DE INVENTARIOS EN UN CENTRO DE DISTRIBUCION DE PARTES AUTOMOTRICES.

<b>INTRODUCCION</b>	<b>4</b>
<b>CAPITULO I</b>	
<b>TEORIA DE INVENTARIOS</b>	
1.1 OBJETIVO DEL CONTROL DE INVENTARIOS	8
1.2 TERMINOLOGIA BASICA	9
1.2.1 DEMANDANDA	9
1.2.2 LOTES	12
1.2.3 TIEMPO DE ADQUISICION	12
1.2.4 RESERVA	12
1.2.5 PUNTO DE REORDEN	14
1.2.6 COSTO UNITARIO	14
1.2.7 COSTO DE PEDIDO	15
1.2.8 COSTO DE ALMACENAMIENTO	15
1.2.9 COSTO DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIO	15
1.2.10 COSTO TOTAL INCREMENTAL	16
1.2.11 MAXIMO-MINIMO	16
1.2.12 FRECUENCIA	16
1.2.13 PROBABILIDAD	16
1.2.14 COSTO DE FALTANTES	16
1.2.15 COSTO DE EXCEDENTES	17
1.3 METODOS PARA PRONOSTICAR LA DEMANDA	
1.3.1 PROMEDIOS DESLIZANTES	17
1.3.2 SUAVIZACION EXPONENCIAL	18
1.4 METODOS PARA DETERMINAR LAS EXISTENCIAS DE RESERVA Y/O PUNTO DE REORDEN	22
1.4.1 POR NIVEL DE SEGURIDAD	22
1.4.2 POR ESTADISTICAS Y PROBABILIDAD	23

## CAPITULO II

### CARACTERISTICAS DE LA OPERACION ACTUAL

2.1 DESCRIPCION DEL CENTRO DE DISTRIBUCION	25
2.2 DISTRIBUCION POR AREAS	25
2.2.1 AREA DE RECIBO	26
2.2.2 AREA DE ENPAQUE	26
2.2.3 AREA DE COLOCACION	26
2.2.4 AREA DE SURTIDO Y EMBARQUE	27
2.2.5 AREA DE OFICINAS	27
2.2.5.1 ABASTECIMIENTO	27
2.2.5.2 CONTROL DE ORDENES	27
2.2.5.3 CONTROL DEL ALMACEN	27
2.2.5.4 CONTRALORIA	28
2.2.5.5 SISTEMAS Y ANALISIS DE INVENTARIO	28
2.2.5.6 VENTAS	28
2.3 DIMENSIONES DEL CENTRO DE DISTRIBUCION	28
2.4 ELEMENTOS DE CONTROL	30
2.4.1 OBJETIVOS	30
2.4.2 POLITICAS	30
2.4.3 NORMAS	31
2.5 PARAMETROS Y PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES	31
2.5.1 DISTRIBUCION DE LOS VALORES	31
2.5.2 INVENTARIO DE SEGURIDAD	32
2.5.3 PLAZO DE REVISION	32
2.5.4 PLAZO DE RESURTIDO	33
2.5.5 PUNTO DE REORDEN	33
2.5.6 INVENTARIO A MANO	35
2.5.7 NIVEL DE SERVICIO	35
2.5.8 ORDENES PENDIENTES	36
2.5.9 ACTIVACION A PROVEEDORES	36

### **CAPITULO III**

#### **PROPUESTA DE UN NUEVO SISTEMA**

<b>3.1 EL NUEVO SISTEMA</b>	<b>37</b>
<b>3.2 DATOS DEL SISTEMA</b>	<b>39</b>
3.2.1 DEMANDA	39
3.2.2 EXISTENCIA	39
3.2.3 CANTIDAD EN ORDEN	39
3.2.4 CATEGORIA DEL INVENTARIO	40
3.2.5 TIEMPO DE ENTREGA	40
<b>3.3 CALCULO DE LOS PARAMETROS</b>	<b>40</b>
3.3.1 PRONOSTICO DE LA DEMANDA	40
3.3.2 EXISTENCIA DE RESERVA	41
3.3.3 PLAZO DE REVISION	42
3.3.4 PUNTO DE REORDEN	42
3.3.5 DISTRIBUCION DE LOS VALORES	44
3.3.6 NIVEL DE SERVICIO	44
<b>3.4 APLICACION DEL MODELO MATEMATICO</b>	<b>44</b>
3.4.1 CONSIDERACIONES NECESARIAS	45
3.4.1.1 PRONOSTICO DE LA DEMANDA	45
3.4.1.2 EXISTENCIA DE RESERVA	46
3.4.1.3 PUNTO DE REORDEN	47
3.4.1.4 POTENCIAL MAXIMO	47
3.4.1.5 DEPURACION	48

### **CAPITULO IV**

#### **COMPARACION DE LOS SISTEMAS**

<b>4.1 COMPARACION DE PRONOSTICOS DE DEMANDA</b>	<b>50</b>
<b>4.2 CALCULO DE INVENTARIO DE SEGURIDAD Y PUNTO DE REORDEN</b>	<b>76</b>
<b>4.3 VARIACION DE LOS PARAMETROS CONTRA LA DEMANDA REAL</b>	<b>78</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>86</b>

## INTRODUCCION

En el marco Económico actual en un mundo que día con día se vuelve mas competitivo y agresivo se desarrollan empresas cuya misión es el liderazgo en productos y servicios, por lo que es necesaria su mejora continua en el control de inventarios y calidad de recursos técnicos y humanos, siendo el primero una de las actividades mas complejas ya que se enfrenta a intereses y consideraciones en conflicto por las múltiples incertidumbres encerradas en el proceso de toma de decisiones. Su planeación y ejecución implica la participación activa de varios segmentos de la organizacion como ventas, finanzas, compras, y áreas productivas teniendo por resultado final gran trascendencia en la posición financiera y competitiva de la empresa, puesto que afecta directamente al servicio, clientela, utilidades, liquidez y el capital de trabajo.

A medida que crecen los negocios, éstos se tratan de administrar en forma mas científica, por lo que las decisiones y los problemas se vuelven mas complejos.

Las decisiones por intuición ya no pueden competir contra las que basamos en hechos reales a través de datos oportunos mediante el análisis técnico y matemático de sus operaciones.

El papel desempeñado por el controlador de inventarios se enfoca a la toma de decisiones que dirigirán el curso de la acción futura de la organización, tanto a corto como a largo plazo, siendo sus pronósticos los que determinan la relación entre el riesgo, los costos y las utilidades, siendo estos fundamentales en la operación de un negocio ya que afectan directamente el servicio a los clientes.

El grado de eficiencia del método empleado para pronóstico será directamente proporcional al nivel de servicio proporcionado por el inventario y la magnitud del propio inventario.

Los métodos tradicionales son altamente subjetivos, por lo que requieren de mucho tiempo y son difíciles ya que se basan en el carácter intuitivo.

Las técnicas modernas para pronosticar a corto plazo la demanda son de tipo estadístico e invariablemente utilizan los datos históricos. En la realidad lo que hacen es extrapolar el pasado hacia el futuro, siendo el objetivo pronosticar con el mayor grado posible de exactitud, lo cual traerá como consecuencia una estabilización en el cálculo mensual de los pronósticos de inventarios, evitando variaciones bruscas en el proceso.

El concepto actual de control automático y de procesamiento de datos son producto de una tecnología jamás imaginada por los precursores de la administración científica, constituyendo hoy la herramienta de ayuda del controlador. Asegurando lo mismo de conceptos matemáticos y estadísticos para la solución de problemas, que no son más que una herramienta de ayuda para tomar decisiones más racionales con riesgos precalculados que maximizan las probabilidades de éxito.

Dado el giro de la operación de un centro de distribución de partes, encontramos que los mayores niveles de inversión se



encuentran en los inventarios, absorbiendo el mayor porcentaje de activo circulante, sufriendo en algunos casos por falta de efectivo por contar con existencias en exceso mal balanceadas que repercuten en faltantes de algunos materiales esenciales.

El objetivo del presente estudio es proporcionar herramientas prácticas para tomar decisiones con riesgos precalculados y planear anticipadamente las operaciones de ventas y abastecimiento de materiales. Estas herramientas no sustituyen de ninguna manera la experiencia y el criterio, pero si respaldarán las decisiones con calculos que disminuyen las incertidumbres y riesgos.

# CAPITULO I

## TEORIA DE INVENTARIOS

### 1.1. OBJETIVO DEL CONTROL DE INVENTARIOS.

Tomando en consideración que los inventarios forman gran parte de los activos de una empresa, debe ser esperado de ellos un rendimiento adecuado y acorde a las expectativas de la inversión total, por lo que el enfoque debe ser optimización económica, es decir minimizar el costo del sistema de inventarios sin afectar el servicio del sistema.

El manejo de datos por computadora permite la implementación plena de técnicas por su alta capacidad de información y su amplia capacidad de memoria; debemos senalar que la adopción de un sistema científico para la administracion lógica de inventarios no elimina totalmente los riesgos inherentes a la actividad, pero los reduce en forma sustancial permitiendo así la toma de decisiones más inteligentes automáticamente y hasta cierto punto rutinarias.

El objetivo de la administracion de inventarios es estabilizar las operaciones internas de la empresa a base de parámetros pre-establecidos PROSNOSTICANDO previamente la demanda; como es bien sabido el hecho de enfrentar variaciones altas en las operaciones relacionadas con el almacén de un mes a otro afecta desfavorablemente aspectos laborales financieros, y administrativos de la empresa.

La misión de la empresa no es únicamente lucrativa sino tambien de liderazgo en productos y servicios relacionados con la industria, por lo que debemos reconocer que existe un conflicto

entre nivel de servicio (PROPORCIONADO POR EL INVENTARIO) y la inversión correspondiente en mantenimiento de éstos.

A simple vista es común suponer que para poder proporcionar un alto nivel de servicio es necesaria una alta inversión en inventarios, lo cual reduce la liquidez y aumenta el riesgo de obsolescencia, o por el contrario reducir la inversión en inventarios, lo cual deteriora si es mal manejado el nivel de servicio proporcionado ocasionando pérdida en ventas, con la consecuente pérdida de utilidades y la aparición de costos mayores asociados del tiempo ocioso de material y equipo.

El objetivo del sistema en términos económicos es reconciliar el conflicto existente emtre los dos factores mencionados y lograr un equilibrio económico operativamente adecuado entre ellos.

## **1.2. TERMINOLOGIA BASICA**

Para la metodología en el control de inventarios emplearemos términos expresiones y símbolos característicos del trabajo de análisis para establecer políticas de abastecimiento. A continuación presentamos aquellos que serán empleados en este trabajo.

### **1.2.1 DEMANDA (D)**

También conocida como consumo o uso, dado que nuestra operación gira en torno a este término será el factor mas importante en el

control de nuestros inventarios. La principal finalidad de un análisis de los inventarios consiste en preveer lo que se ha de consumir en un tiempo futuro, con objeto de mantener existencias suficientes para las necesidades de venta, no excediendo la inversión en los costos de sobrealmacenamiento, podemos así definir la demanda como lo que ha de consumirse por salidas de materiales para ventas pudiendo ser el periodo mensual, anual, semanal o diario y se expresa en términos de cantidad de unidades que aumentan o disminuyen las existencias.

Las predicciones de la demanda se basan por lo general en pronósticos de ventas y en datos estadísticos de consumo, durante un periodo específico. Los datos de el consumo son tomados de los registros de ventas, podemos ubicar la demanda en los siguientes tres tipos básicos:

a) Horizontal

Es una demanda con fluctuaciones pequeñas, hacia arriba y hacia abajo, la cual es posible generalizar en una recta horizontal.

b) Con tendencia.

Este tipo de de demanda consiste en un incremento o decremento generalizado.

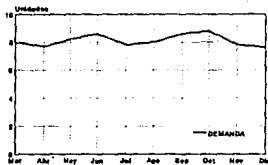
c) Estacional o cíclica.

Por sus características este tipo de demanda presenta valles o picos con valores estables en las mismas épocas del año.

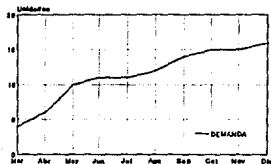
A continuación la ilustración 1.1 representa los tipos de demanda.

# TIPOS DE DEMANDA

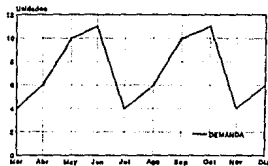
## UNIFORME



## TENDENCIA



## ESTACIONAL



ILUSTRACION 1.1

#### 1.2.2. LOTE (L)

El conjunto de unidades o piezas contadas, pesadas o medidas que integran la cantidad ordenada en un pedido de compra se denominan lote. Lo mismo se considera una cantidad de unidades que componen una entrada o salida en el almacén y es expresado en la unidad de medida de existencias o su equivalente en dinero.

#### 1.2.3. TIEMPO DE ADQUISICION (TA)

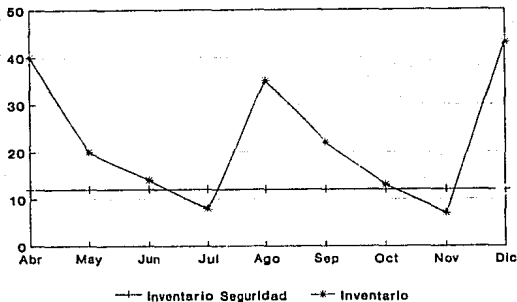
Es el tiempo de entrega, semanas, días o meses que tarda un pedido de compra en llegar al almacén, después de haber sido solicitado al proveedor.

#### 1.2.4. RESERVA (R)

Es la cantidad de materiales o de productos que se mantienen en existencia como previsión de seguridad o para casos en que las cantidades calculadas para el consumo durante el periodo de entregas lleguen a agotarse, ya sea por demora en entrega o por consumos más rápidos como el caso de sobre demandas.

A continuación la ilustración 1.2 representa el inventario de seguridad o reserva.

## INVENTARIO DE SEGURIDAD



ILUSTRACION 1.2

La reserva forma parte de la fórmula del punto de reorden (tiempo de adquisición mas reserva); en este cálculo la reserva es la cantidad adicional a la cantidad de consumo durante el tiempo de adquisición.

Las reservas deben ser supervisadas constantemente, siendo recomendable llevar un registro de la frecuencia con que se echa mano de la reserva así como de las cantidades de esta parte de los inventarios que se consumen.

#### 1.2.5. PUNTO DE REORDEN (PR)

Es el nivel precalculado de existencias de materiales que indica que la cantidad de almacenaje sólo podrá consumirse durante el periodo que se requiere su reabastecimiento; podemos también considerarlo como la señal que indica la necesidad de colocar una orden de abastecimiento por la cantidad necesaria para recuperar el nivel del tope fijado como máximo de existencia.

Un punto de reorden está determinado por la cantidad que represente el uso normal durante el tiempo que lleve el reabastecimiento mas la cantidad de reserva que se mantiene para los casos imprevistos de variacion en las entregas y el consumo.

La incidencia en órdenes rechazadas o faltantes puede reducirse a un mínimo si efectuamos un buen cálculo del punto de reserva, llevándose un constante control de el para ajustarle los cambios de abastecimiento y ventas.

#### 1.2.6. COSTO UNITARIO (CU)

Es un factor básico para determinar el valor de cada unidad del inventario y considera el periodo de compra mas el costo de adquisición; estos costos pueden ser por concepto de fletes, derechos y gastos.



#### 1.2.7. COSTO DE PEDIDO (CP)

El costo de ordenación o pedido de compra es la suma de todos los gastos anuales inherentes al abastecimiento de materiales y se dividen entre el número de pedidos de compra al año.

#### 1.2.8. COSTO DE ALMACENAMIENTO (CA)

Estos costos generalmente anuales se expresan como un porcentaje del promedio anual del valor del inventario, incluyen gastos de caja, así como costo intangible pero reales como los siguientes:

- Intereses sobre el capital invertido en las existencias.
- Valor del espacio ocupado por los almacenes
- Costo de primas de seguro
- Costos por mermas y obsolescencia

#### 1.2.9. COSTO DE MANTENIMIENTO EN INVENTARIO (CM)

Varía según el volumen almacenado y el costo unitario del material o producto que se emplea como uno de los factores en las fórmulas del lote económico de compra.

El porcentaje obtenido en el costo de almacenamiento multiplicado por el costo unitario de el material nos proporciona el costo de mantenimiento de existencia en los almacenes:

$$CM=CU*CA$$

#### **1.2.10. COSTO TOTAL INCREMENTAL (CTI)**

Es la suma de los costos de preparación ya sea empaquetado etiquetado y almacenado

#### **1.2.11 MAXIMO - MINIMO (MAX-MIN)**

Son los niveles de cantidades de existencias que deben llevarse en los almacenes de acuerdo con los cálculos de lotes económicos y los puntos de reorden, siendo el mínimo la señal para reabastecer las existencias y el máximo la cantidad tope de almacenamiento, la adquisición normalmente se calcula con la diferencia de la existencia y el nivel máximo al momento de efectuar el pedido

#### **1.2.12. FRECUENCIA (F)**

Es el número de veces que ocurren determinado evento o valor

#### **1.2.13. PROBABILIDAD (P)**

Considerado como el factor de posibilidades de que ocurra un evento en cien frecuencias; por lo que se expresa por ciento de probabilidades de que ocurra un evento

#### **1.2.14. COSTO DE FALTANTE (CF)**

Es el costo de no surtir un producto al cliente y se define como margen de utilidad, no debiendo olvidar que se asocia también a la pérdida de los clientes o de imagen en el mercado.

### **1.2.15. COSTO DE EXCEDENTE (CE)**

Es el valor de  $CM_o$ , el costo de almacenamiento aplicado a un producto por no venderse.

### **1.3 METODOS PARA PRONOSTICAR LA DEMANDA.**

#### **1.3.1. PROMEDIOS DESLIZANTES.**

Consiste en el simple promedio aritmético de los valores de la demanda real correspondiente a un número de valores reales seleccionado de meses anteriores.

Para seleccionar el número de meses a promediar se toma por lo menos un año de historia y se simula una demanda ya conocida utilizando diferente número de meses que puede variar entre tres y doce; se compara el pronóstico simulado con la demanda real y se selecciona el número de meses que corresponda al mínimo error.

Es importante hacer notar que no debe ser considerado el signo del error si no únicamente la magnitud del mismo.

Este es pues un método muy sencillo, que cualquier persona puede utilizar, aunque tiene la desventaja de requerir muchos datos en archivo lo cual incrementa el costo de su manejo, por otra parte no considera demandas estacionales ni con tendencia lo cual constituye una limitante.

La desventaja mas crítica es que todos los datos históricos utilizados para generar el pronóstico contribuyen en la misma proporción, siendo lógico suponer que los datos más recientes deben influir en mayor grado en el pronóstico de los meses mas recientes.

### 1.3.2. SUAVIZACION EXPONENCIAL.

Es un método moderno y eficaz que puede emplearse para pronosticar a corto plazo, utilizando la teoría de retroalimentación, a base de comparar el pronóstico calculado de demanda con la correspondiente demanda real de ese mismo mes. Se calcula entre estos dos valores (error de pronóstico) y se retroalimenta a la entrada del sistema para reducir la diferencia en el siguiente mes.

En esencia este método es una variación de los promedios deslizantes. Para el cálculo del pronóstico tambien utiliza la información histórica y la promedia solo que en forma no proporcional, dando mas crédito a la integración del nuevo promedio; para lograr esto utiliza el COEFICIENTE SUAVIZADOR  $\alpha$  el cual actúa como filtro de los datos históricos de demanda.

Tambien incluye correcciones al pronóstico calculado, a base de incorporar la tendencia de la demanda; tiene una respuesta rápida a los cambios en la demanda, este cambio se ajusta a voluntad de acuerdo al valor del coeficiente.

Computa el error pronóstico y calcula su grado de dispersión, con el propósito de definir los límites del modelo de demanda. Si la demanda real cae fuera de estos límites proporciona una señal que permite al administrador tomar acción inmediata y replantear su modelo adoptando la siguiente regla:

Para obtener un nuevo estimado de la demanda promedio, se agrega algebraicamente al promedio anterior una fracción de la diferencia entre ese promedio y la demanda real de lo cual se deduce la siguiente ecuación:

$$\text{Nuevo promedio} = \text{Promedio anterior} + \theta (\text{nueva demanda} - \text{Promedio anterior})$$

Matemáticamente puede observarse que el nuevo promedio es la suma de la demanda de los meses pasados, cada una multiplicada por un coeficiente expresado en forma porcentual, siendo la suma igual a uno.

Por lo que la ecuación definitiva de suavización será:

$$\text{Nuevo promedio} = \theta (\text{Nueva demanda}) + (1-\theta) (\text{Promedio anterior})$$

Si el nuevo promedio Computado está desfasado de la tendencia se corrige a través del cálculo de la magnitud de esta tendencia utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Tendencia actual} = \text{Nuevo promedio} - \text{Promedio anterior.}$$

Para estimar las fluctuaciones aleatorias en el pronóstico de la demanda utilizamos la siguiente ecuación:

$$\text{Pronóstico de demanda} = \text{Nuevo promedio} + (1-\alpha)/\alpha (\text{Nueva tendencia})$$

El error del pronóstico se mide en términos de la desviación absoluta media que es una forma más simplificada de calcular la desviación estándar de los errores, la cual es una medida de dispersión de una serie de valores (en este caso de los valores pronóstico) que suponemos siguen una distribución normal.

Una desviación estándar es igual a 1.25 desviación absoluta media.

$$\text{Error pronóstico} = \text{Pronóstico de demanda} - \text{Demanda real.}$$

$$\text{Nueva desviación absoluta media (sin signo)} = \alpha(\text{error de pronóstico(sin signo)}) + (1-\alpha) \text{ desviación absoluta media anterior (sin signo)}$$

Los límites de nuestro modelo matemático son 3 desviaciones estándar que cubren el 99.9% del rango de los valores. El equivalente sería (+) (-) 3.75 desviación absoluta media. Por lo que para fines prácticos estableceremos los límites superior e inferior en +- 4 desviación absoluta media de errores pronóstico.

Para confirmar que nuestro pronóstico de demanda sigue comportándose de manera acorde al modelo hacemos el siguiente cálculo:

**Suma algebraica de los errores pronóstico / desviación absoluta  
media**

La operación anterior debe arrojar datos menores de 4 o mayores de -4, de lo contrario estaremos fuera de los límites preestablecidos y deberemos tomar medidas correctivas, aumentando el valor del coeficiente  $\theta$  obteniendo así una respuesta mas rápida por consiguiente con suavización menor, ya que el porcentaje de los datos históricos que se utilizan en el cálculo es mayor tambien.

Este método requiere poca información en archivo, lo cual reduce costo y simplifica la operación.

El método es autocorrectivo, ya que automáticamente ajusta el cálculo de los pronósticos al grado adecuado de suavidad del modelo.

#### 1.4 METODOS PARA DETERMINAR EXISTENCIAS DE RESERVA

##### Y/O PUNTO DE REORDEN.

Las existencias de reserva son consideradas como la cantidad suficiente para la duración del reabastecimiento, mas una reserva, siendo ésta una cantidad de unidades en las existencias, que tiene el propósito de absorber las fluctuaciones inevitables de las ventas.

El volumen de reserva puede inflar el valor de los inventarios, puede no cubrir las fluctuaciones inherentes a las operaciones de ventas, el exceso reduce la incidencia de faltantes pero aumenta los costos de almacenamiento.

A continuación se presentan dos modelos para el cálculo de este concepto:

##### 1.4.1. POR NIVEL DE SEGURIDAD

Toda empresa comercial corre el riesgo de no contar con existencia de artículos cuando su inventario ha bajado al mínimo nivel; esto ocurre durante el período de reorden o espera de mercancía en tránsito, por lo que la determinación de la existencia de reserva que ha de mantenerse para reducir al mínimo los faltantes y la inversión dependerá directamente del consumo en el período de reorden, es decir entre el período y la entrega de mercancía.



Para la aplicación de este método generalizamos el modelo de demandas de los meses anteriores a una distribución estadística normal procediendo al cálculo de los factores básicos:

- Media aritmética X
- Varianza  $S^2$
- Desviación estándar @

Con el nivel de seguridad deseado ubicamos en la tabla de distribución normal el número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de seguridad, el cuál multiplicamos por la desviación estándar calculada anteriormente, sumamos este valor a la media aritmética para obtener el PUNTO DE REORDEN.

#### 1.4.2. POR ESTADISTICAS Y PROBABILIDAD

La experiencia fundada en hechos y eventos casuales anteriores ayuda a prever las posibilidades de que los mismos ocurran en el futuro. tratándose de medidas de cantidad y tiempo, las proyecciones futuras no coincidirán con el pasado pero sí proporcionan elementos para pronosticar con un límite de certeza y riesgo.

Este método nos sirve para calcular la cantidad de unidades de reserva que resulte mas económica en su costo anual de excedentes y faltantes y que cubra el mayor porcentaje de probabilidades de consumo durante el tiempo de reabastecimiento.

Es necesario calcular las cantidades de consumo correspondientes al período de tiempo y su frecuencia de salida del almacén, los porcentajes de probabilidad calculados proyectarán lo que será esperado al calcular la cantidad de reserva.

Se procede a asentar los costos de faltante y abastecimiento en una matriz a diferentes niveles de existencia buscando el costo total óptimo.

## CAPITULO II

### CARACTERISTICAS DE LA OPERACION ACTUAL

#### 2.1. DESCRIPCION DEL CENTRO DE DISTRIBUCION

##### ALMACEN

Es el área de concentración física del material, sus principales actividades son controlar el recibo y embarque de material para satisfacer la demanda de repuestos generada por la red de concesionarios (clientes) . Dada la diferencia en volumen y movimiento entre las partes, el centro de distribución en estudio se encuentra dividido en 2 partes.

##### ALMACEN PRINCIPAL

Area de concentración de partes de fuerte movimiento y fácil manejo; todas ellas se encuentran debidamente empaquetadas marcadas y ubicadas en su colocación lógica para facilitar su surtido, el área de embarque colinda con esta área.

##### ANEXO DEL ALMACEN

Area de concentración de partes voluminosas y colocación secundaria o de reserva, comprende tambien pares de mediano a lento movimiento, en esta área colindan el area de recibo y empaque.

##### AREA DE OFICINAS

Es la parte medular o de control de la operación.

#### 2.2 DISTRIBUCION POR AREAS

Dada la elevada cantidad de líneas diferentes de productos manejados en el almacén (14 mil), es estrictamente necesaria la

distribución de operaciones por áreas, siendo más representativas las siguientes:

- Recibo
- Empaque
- Colocación
- Surtido

Para facilitar la asimilación del concepto operacional de cada área serán descritas a continuación :

#### **2.2.1 AREA DE RECIBO**

Efectúa la descarga y auditoría del material ya sea local o importado constatando que el material se encuentre dentro de las condiciones y términos solicitados, implicando así la recepción y física y el conteo , elaborando el reporte de recibo y el de discrepancias para ajustar estas dentro del sistema.

#### **2.2.2 AREA DE EMPAQUE**

En esta área es realizada la labor de envoltura y etiquetado para el material abastecido a granel; en la mayoría de los casos este material es importado directamente de proveedores externos a la compañía o por transferencia de inventario de plantas armadoras filiales.

#### **2.2.3 AREA DE COLOCACION**

Se define como el domicilio de la parte y como se mencionó anteriormente es organizado lógicamente para efectuar el surtido empleando el mínimo de recursos. Algunas partes dado su fuerte movimiento, cuentan con dos o más domicilios (colocación secundaria o de reserva) ya que sería impráctico concentrar todo el material con alta demanda en una sola colocación restando colocaciones lógicas, o dicho de otra manera olvidando este concepto.

#### **2.2.4 AREA DE SURTIDO Y EMBARQUE**

Es una área de consolidación de material, el material se agrupa por remisión o pedido; una vez completo el pedido se procede a embarcar. Ya que esta es una area que afecta directamente los volúmenes de inventarios por ser un area de salida de materiales, es necesario auditar al 100%.

#### **2.2.5 AREA DE OFICINAS.**

Es considerada como el área de control, en esta área son efectuadas las labores de venta , mercadotecnia y control de inventarios.

Dada la complejidad en control operacional del centro de estudio el área de control se encuentra dividida en los siguientes departamentos:

##### **2.2.5.1 ABASTECIMIENTO**

La función principal de este departamento es ordenar el material para satisfacer la demanda generada por la red de concesionarios emitiendo las autorizaciones de embarque así como los requerimientos de compra, asegurando el recibo, activación y la programación de las corridas mínimas de las partes.

##### **2.2.5.2 CONTROL DE ORDENES.**

En este departamento se desarrollan las actividades inherentes al procesamiento de las órdenes manuales, así mismo como la obtención de material de emergencia y planeación de rutas de embarque.

##### **2.2.5.3 CONTROL DEL ALMACEN**

Como es indicado por el nombre en esta sección son desarrolladas las actividades de control, ya sea cargas de trabajo, supervisión, equipo y planografía del almacén.

#### **2.2.5.4 CONTRALORIA**

En este departamento son calculados los precios del material y los volúmenes de inventario permisibles así como la elaboración de los pagos a proveedores y/o servicios proporcionados por concepto de transportistas y agentes aduanales.

#### **2.2.5.5 SISTEMAS Y ANALISIS DE INVENTARIO**

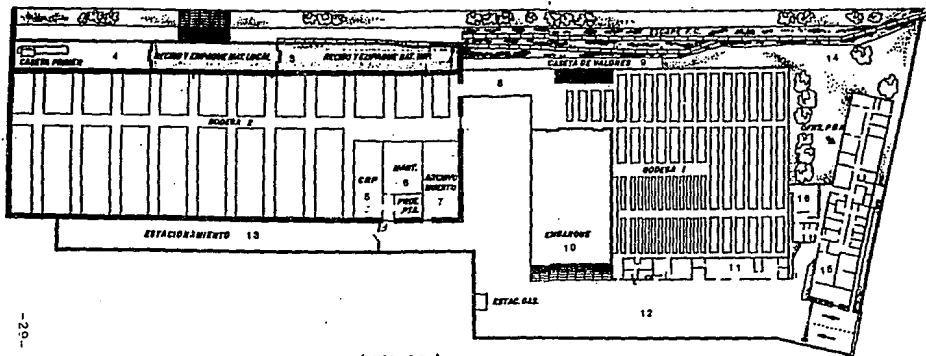
Por este departamento son generados todos los procesos, reportes inherentes a la operación del sistema así como el análisis de ventas, inventarios, recuentos cíclicos.

#### **2.2.5.6 VENTAS**

En este departamento es realizada la labor de de ventas y apoyo publicitario persigüiendo el correcto cumplimiento de los los objetivos preestablecidos y el manejo de inventarios de la red de concesionarios.

### **2.3 Dimensiones del Centro de Distribución.**

A fin de proporcionar una visión mas amplia de los alcances y limitaciones del centro de estudio continuación se anexa la ilustración 2.1 que presenta el area total en las diferentes áreas involucradas así como el plano correspondiente.



-29-

Instalación

Area ( Mts<sup>2</sup> )

1 Almacén Principal	5,214.4
2 Almacén Recibo	8,577.6
3 Recibo	1,144.0
4 Caseta Primer	352.0
5 C.R.P.	297.0
6 Mantenimiento Pta.	299.0
7 Archivo Muerto	487.0
8 Area Cartón Corr.	273.0
9 Caseta Valores	100.0
10 Embarques	1,264.0
11 Escuela Servicio	550.0

12 Patios	3,460.0 mts <sup>2</sup>
13 Estacionamiento	1,020.0
14 Areas Verdes/Vías	3,476.0
15 Oficinas	1,224.0
16 Cafeteria	414.0

---

Total **28,152 mts<sup>2</sup>**

## **2.4 ELEMENTOS DE CONTROL**

### **2.4.1. OBJETIVOS**

Los objetivos fijados por la compañía son actualizados periódicamente debido a la gama de variantes que se han presentado durante el desarrollo del centro de estudio, no siendo aplicables modelos ya que cada empresa maneja una organización distinta igual que capacidades económicas y facilidades de venta.

A continuación presentamos las consideraciones llevadas a cabo por la empresa para el centro de estudio:

- A) Tener el mínimo de inversión en existencias
- B) Mantener un nivel óptimo de existencias
- C) Descubrir a tiempo materiales obsoletos que no tienen movimiento.
- D) Establecer una buena custodia para evitar fugas o despilfarros
- E) Estar alerta en cambios de demanda en el mercado

### **2.4.2 POLITICAS**

Como mencionamos anteriormente la empresa es líder en el abastecimiento de partes de repuesto por lo que todas sus decisiones y operaciones de abastecimiento, han sido planteadas con anticipación, la base principal de la prevención fué el establecimiento de las políticas que rigen las operaciones actuales y que sumamos a continuación:

- A) Determinar si las ventas son sobre pedido o sobre las existencias de los almacenes.
- B) Política de niveles de existencias, de acuerdo con las altas y bajas de partes de estacionalidad
- C) Determinar como almacenar las partes en los almacenes.
- D) De acuerdo con las posibilidades económicas de la empresa se han definido políticas que fijan los límites de compra.
- E) Las políticas establecen los sistemas de abastecimiento mediante pronósticos de ventas



### **2.4.3 NORMAS**

De acuerdo a los objetivos y las políticas ya establecidas se ha formalizado los siguientes planes de acción:

- A) Desarrollo de planes a corto plazo
- B) Desarrollo de planes a largo plazo
- C) Determinación de planes por periodos estacionales
- D) Desarrollar planes de incrementos en ventas
- E) Establecimiento de niveles de existencias de acuerdo a los presupuestos

### **2.5 PARAMETROS Y PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES.**

La situación ideal del inventario es aquella que al llegar a cero el inventario, simultáneamente se recibe un embarque de reaprovisionamiento, pero en la realidad observamos que este lote de reaprovisionamiento se recibe antes o después de haberse agotado el inventario a mano, por lo que se recurre a establecer los siguientes parámetros :

#### **2.5.1 DISTRIBUCION DE LOS VALORES**

El principal objetivo de esta distribución es el establecimiento de bases para estratificar el inventario en varias categorías, esta dada por el valor de 12 meses de demanda de la parte, permitiendo concentrar nuestro control y depurar el cálculo de los parámetros para un grupo relativamente pequeño para categorías A y B que corresponden al mayor porcentaje de importancia dentro del inventario, así mismo con mayor flexibilidad para un grupo grande de artículos C cuya importancia es mucho menor, lo cual además de simplificar sustancialmente el trabajo del negociador, resulta en una reducción en los costos administrativos de control generando así eficiencia en el control.

Otro objetivo de la estratificación es detectar los artículos sin movimiento que son aquellos que no tuvieron demanda durante un período de 12 meses considerado para el análisis de obsolescencia. Para los casos con los que no se cuenta con inventario físico su registro se da de baja automáticamente del sistema (baja de la parte).

En virtud de que la empresa considerada tiene un carácter eminentemente dinámico, todas sus áreas son cambiantes incluyéndose el inventario, por lo cual algunos materiales se vuelven también obsoletos en un momento dado, de estos materiales es obtenido un valor de rescate, aproximado en 40% del valor de compra deducible de impuestos.

#### **2.5.2 INVENTARIO DE SEGURIDAD**

Para cubrir las posibilidades de falta en existencias antes mencionadas, es agregada al inventario una cantidad constante de inventario a la cual llamamos inventario de seguridad que compensa las fluctuaciones en la demanda o de tiempo de entrega y fabricación, en este caso el cálculo es efectuado de diferente manera según el origen del material otorgándose un mes adicional a el inventario necesario para cubrir el reaprovisionamiento.

#### **2.5.3 PLAZO DE REVISION**

Es definido como el período que transcurre entre dos revisiones consecutivas de los registros de inventarios, tiene el propósito de reordenar las compras o fabricaciones, la revisión es efectuada semanalmente al 100% de las partes activas efectuándose así la sugerencia de ordenación para el negociador o administrador de inventarios.

#### **2.5.4 PLAZO DE RESURTIDO**

Constituye, el lapso mínimo de anticipación requerido para ordenar la compra o fabricación de los materiales, y es aplicado a todas las partes con un valor de 1 mes venta.

Para partes que presentan demoras o conflictos en su abastecimiento, el negociador puede asociarles una estrategia personal para que sean sugeridas a ordenar semanalmente y considerar o recordar semanalmente la parte.

#### **2.5.5 PUNTO DE REORDEN**

Ya establecida la necesidad mencionada en el capítulo I de un inventario de seguridad automáticamente determinamos la anticipación mínima con la que debemos ordenar los materiales. El punto de reorden representa el inventario de seguridad mas la demanda durante el plazo de resurtido. Lo cual indica que ordenando, precisamente, al llegar el inventario a este punto, el material se recibirá cuando el nivel del inventario sea igual al valor del inventario de seguridad, para calcular este parámetro es necesario primero calcular el pronóstico de demanda que se realiza tomando 30 % del valor de la demanda del mes anterior uno, mas 20 % de c/u de los dos siguientes meses anteriores, mas 10% de los 3 últimos para completar el histórico de 6 meses, en cada caso de origen y movimiento es asignado un valor diferente al punto de reorden como es apreciado en la tabla 2.5.

# PARAMETROS ASIGNADOS POR ORIGEN

ORIGEN	CAT INV.	ITEMS	INV. SEG	PTO. REQ	P. MAX
IMPORTACION	CLASE A	665	2.75	3.75	4.25
	CLASE B	727	2.75	3.75	4.25
	CLASE C	7444	2.75	3.75	4.75
PROVEEDORES FORANEOS	CLASE A	90	2.75	3.75	4.25
	CLASE B	133	2.75	3.75	4.25
	CLASE C	1701	2.75	3.75	4.75
LOCAL I	CLASE A	238	2.25	3.25	4.25
	CLASE B	235	2.50	3.50	4.25
	CLASE C	1402	2.50	3.50	4.75
LOCAL II	CLASE A	94	2.00	3.00	4.00
	CLASE B	90	2.00	3.00	4.00
	CLASE C	459	2.00	3.00	4.00
PLANTAS	CLASE A	13	1.00	2.00	3.00
	CLASE B	10	1.00	2.00	3.00
	CLASE C	81	1.00	2.00	3.00

TABLA 2.5

#### **2.5.6 INVENTARIO A MANO**

Es la cantidad de unidades que se encuentran físicamente en el almacén, depuradas y en su colocación por política del control de inventario se considera un valor máximo de 2.75 meses venta en el caso de material importado calasificado con fuerte movimiento (clase A) y un valor máximo de 2.25 para el local.

De ahí que sea muy importante utilizar un método adecuado y eficaz para pronósticos, ya que el inventario de seguridad considerado como constante incrementa el valor del inventario a mano, el cual está sujeto al costo de mantener, le cuesta a la empresa anualmente entre un 35% a un 40% de su valor .

#### **2.5.7. NIVEL DE SERVICIO**

También conocido como surtido en primer embarque, puede ser medido en piezas o valor, siendo el objetivo primordial del inventario el dar servicio a los usuarios.

Este nivel de servicio se expresa en porcentaje calculándose con la siguiente ecuación:

**\* Nivel de servicio (%) = Cantidad surtida / Cantidad solicitada**

**\* Aplicable de la misma manera al Valor.**

En la práctica se observa que a mayor porcentaje de servicio, se requiere necesariamente un inventario de seguridad mas alto, como política de la empresa se establece un nivel de seguridad del 86% en base a datos estadísticos, en promedio para partes locales e importadas.

#### **2.5.8. ORDENES PENDIENTES**

Se refiere al valor de la utilidad bruta correspondiente a la unidad vendida pero no surtida por falta de existencias, y es registrada automáticamente para contemplar su abastecimiento posterior, el nivel máximo permisible por la empresa es 5 % del valor de la venta en el período.

La situación antes mencionada disminuye en nuestro caso la lealtad de compra, generando el abastecimiento de estos materiales por fuentes externas lo cual obviamente repercute en la imagen y utilidades de la empresa.

#### **2.5.9. ACTIVACION A PROVEEDORES**

Este concepto se refiere a la labor de seguimiento una vez colocada la orden de compra el requerimiento de embarque, está orientada a que las partes se reciban en la fecha convenida u ofrecida por el proveedor.

## CAPITULO III

### PROPUESTA DE UN NUEVO SISTEMA

#### 3.1. EL NUEVO SISTEMA

El modelo matemático que definiremos a continuación será la herramienta de ayuda para el controlador de inventarios, creando en este el nuevo concepto de administración científica, la realidad que el modelo debe afrontar es predecir las demandas, niveles de inventario y/o parámetros relacionados para proporcionar el nivel de servicio acorde a las expectativas de la empresa mencionados en el capítulo 2 sección 2.4 con el mínimo de inversión en inventarios.

El nuevo sistema forzosamente debe estar soportado en una base de datos históricos, como fué mencionado en los capítulos I y II el cálculo del pronóstico de la demanda juega un papel muy importante ya que de éste son emanados todos los conceptos inherentes, en esencia lo que pretende el modelo es extrapolar el pasado hacia el futuro.

Para el administrador científico el nuevo sistema implicará el registro únicamente de la información relevante para la toma de decisiones y habrá de resaltar la mejor información con el uso de

los métodos del capítulo I, otra meta de este razonamiento será descubrir algunos componentes cuyas medidas de actuación están verdaderamente relacionadas con la medida de actuación del sistema en general, (depuración) El desec obvio es que al aumentar la medida de respuesta de un componente (suponiendo que todas las áreas son constantes), igualmente deberá aumentar la medida de actuación del sistema total, de lo contrario el componente no estará contribuyendo a la actuación total del sistema.

Como se ha observado en el centro de estudio el problema de medir la actuación de un componente llega a ser muy difícil en términos de el desempeño total del sistema, aún cuando parece lógico que la medida de actuación de un componente debe de aumentar a medida que aumenta la actuación total del sistema, pero en la práctica se ha observado que en muchos casos que no es posible que un componente o area recorra todo el camino, como la medida de actuación e ignorar todos los demás componentes del sistema, ya que estos se encuentran interrelacionados.

Si cambiamos alguna parte de nuestro sistema no es siempre necesario cambiar el grado de respuesta de los demás componentes.



### **3.2 DATOS DEL SISTEMA**

Para la aplicación de el nuevo sistema serán necesarios los siguientes datos de entrada:

#### **3.2.1 DEMANDA**

Como fue observado en el capítulo I sección 1.2.1 es necesario contar con los datos históricos de este concepto ya que serán los pilares en todos los cálculos y se encuentran almacenados en el banco de memoria del sistema actual.

#### **3.2.2 EXISTENCIA**

Es necesario tener el valor de este concepto al momento de efectuar el cálculo de reabastecimiento necesario para alcanzar el potencial máximo cuando la existencia de este concepto se encuentra en niveles interiores al punto de reorden los datos son procesados automáticamente en el sistema actual con las transacciones del día ( recibo y surtido), tambien se cuenta con un proceso de recuentos cíclicos para ajustar las existencias proporcionando una visión tagible del inventario.

#### **3.2.3 CANTIDAD EN ORDEN**

Debe ser considerada para evitar duplicidad en cantidades no recibidas, y será actualizada automáticamente eliminando las

cantidades recibidas de las órdenes abiertas contra recibo físico ajustando discrepancias, mediante el sistema actual.

#### **3.2.4 CATEGORIA DEL INVENTARIO**

Será necesaria en este estudio para definir la regularidad y la cantidad con que será ordenado el material, según el sistema actual como referencia obsérvese tabla de valores presentada en el capítulo II. Tabla 2.1.

#### **3.2.5 TIEMPO DE ENTREGA.**

Para efectuar las consideraciones necesarias en el tráfico de material así como cantidades de reserva, para los nuevos cálculos será necesario contar con el tiempo de entrega para los casos en que este concepto rebase el periodo de 1 mes considerado por el sistema actual.

#### **3.3 CALCULO DE LOS PARAMETROS**

Estos son los descritos en el marco teórico del capítulo I y su aplicación se describe a continuación:

##### **3.3.1. PRONOSTICO DE LA DEMANDA.**

Según los métodos del capítulo I, sección 1.3 el método de los promedios deslizantes consiste en el simple promedio aritmético de

los valores de la demanda histórica y requiere muchos datos en archivo incrementando el costo de su manejo, no considerando demandas estacionales o con tendencia, dado que todos los datos utilizados contribuyen en la misma proporción para el cálculo, por lo que será descartado para el cálculo de este parámetro ya que según lo observado la mayoría de las partes del centro de estudio tienen tendencia ya sea estacional o cíclica, por lo cual el método de suavización exponencial, que considera estas variantes, será aplicado, ya que utiliza la información histórica y la promedia, en forma no proporcional, dando mas crédito al nuevo promedio, para lo cual utiliza un filtro en los datos históricos, e incorpora la tendencia de la demanda asegurando una respuesta rápida acorde a las expectativas del nuevo control.

### 3.3.2. EXISTENCIA DE RESERVA

Dado que la función del parámetro es absorber las fluctuaciones de demanda inevitables por el mercado de repuestos automotrices debemos usar el óptimo de los metodos presentados en el capítulo I, sección (1.4) como se observó este valor puede ser calculado por nivel de seguridad deseado , generalizando las demandas de los meses históricos a una distribución estadística normal o por probabilidad de eventos calculando la cantidad de unidades de

reserva que que resulte mas económica en su costo anual de excedentes y faltantes, cubriendo el mayor porcentaje de probabilidad de consumo, pero dado que la operación del centro es enfocada al nivel de servicio a los clientes, mencionado en el capítulo 2 sección 2.5.7 así como a las ventas sera usado en este estudio el método de nivel de seguridad deseado para cumplir con los requerimientos detallados anteriormente.

### **3.3.3 PLAZO DE REVISION**

Tal y como fue explicado en el capítulo II (sistema actual) es el período que transcurre entre dos revisiones consecutivas del nivel del inventario y será automático analizando como fue explicado el 100 % de las partes semanalmente considerando el pronóstico de demanda para el cálculo de la sugerencia de ordenación.

### **3.3.4 PUNTO DE REORDEN**

Será definido en el modelo actual como la anticipación mínima con la que será ordermado el materiál, representará el inventario de seguridad descrito anteriormente mas la demanda durante el plazo de resurtido y se calculará mediante la ecuación de este concepto definida en el capítulo I.

### 3.3.5 DISTRIBUCION DE LOS VALORES

Será tomado el formato actual estratificando el inventario en varias categorías dadas por valor de la demanda lo cual como definimos con anterioridad simplificará substancialmente e trabajo del administrador, generando así una reducción de los costos administrativos del control.

De la misma manera los artículos sin movimiento considerados como potencialmente obsoletos para su estudio posterior, siguiendo el patrón del modelo actual.

### 3.3.6 NIVEL DE SERVICIO.

Será medido en piezas o valor calculado con la siguiente ecuación:

$$\text{Nivel de Servicio} = \frac{\text{Cantidad surtida}}{\text{Cantidad solicitada}}$$

### 3.4 APLICACION DEL MODELO MATEMATICO

Para simplificar la aplicación del modelo teórico definido en el capítulo I, sumaremos a continuación las fórmulas consideracines necesarias para el nuevo modelo.

### 3.4.1 CONSIDERACIONES NECESARIAS

#### 3.4.1.1 PRONOSTICO DE DEMANDA

Para la correcta aplicación del método de suavización exponencial será necesario tomar en principio las siguientes tres consideraciones:

- 1.- El promedio anterior para empezar la aplicación del método será el promedio aritmético de los 3 primeros valores de demanda correspondientes a los tres meses posteriores al mes a pronosticar o dicho de otra manera:

$$PA = \frac{MA3 + MA2 + MA1}{3}$$

3

PA = Promedio Anterior

MA3 = Mes anterior 3 y así sucesivamente

- 2.- El coeficiente suavizador sera tomado con un valor de 40% (.4) lo cual es un buen estimado según experiencias anteriores para iniciar el proceso, cabe destacar que en el caso de asumir un valor erroneo será corregido automaticamente por el método de suavización exponencial.
- 3.- La desviación absoluta media en principio supondremos que el pronóstico inicial se encuentra exactamente en el centro de la campana de distribución normal, por lo cual asumimos el valor de la desviación absoluta media igual a cero.

Una vez asumidas las consideraciones anteriores aplicaremos las fórmulas de el capítulo 1 (tabla 1.1) para calcular el estimado a cada mes partiendo del segundo mes de los tres históricos considerados en principio, nótese que los 3 primeros meses de cálculo servirán para ajustar los factores del modelo y no será hasta el tercer mes de cálculo cuando obtengamos el primer pronóstico.

los factores a calcular en cada mes serán:

$$PN = \theta (PN) + (1-\theta) (PA)$$

$$TA = PN - PA$$

$$TN = \theta(TA) + (1-\theta) (TN)$$

$$PR = PN \frac{(1-\theta)}{\theta} (TN)$$

$\theta$

$$IEPRI = PR - PA$$

$$DAMN = \theta (IEPRI) + 1-\theta IEPRAI$$

$$\text{Señal} = \frac{EPR}{DAMN}$$

DAMN

Cuando la señal sea mayor de 4 ó menor de -4 indicará que el modelo esta fuera de los límites preestablecidos siendo necesario aumentar la respuesta o el valor del coeficiente  $\theta$  (Ref. capítulo I sección 1.3.2)

El valor del pronóstico de demanda será el único factor extraído de todos los pasos anteriores para su aplicación posterior.

#### 3.4.1.2. EXISTENCIA DE RESERVA

Para el cálculo de este concepto será necesario contar con el valor de la demanda de 12 meses anteriores generalizando estos valores a una distribución estadística normal calculando los valores mencionados en el capítulo I sección 1.4.1.

-

X

$B^2$

$\theta$

Ya que a todos nuestros cálculos esperamos dar como mínimo un nivel de servicio del 86% lo cual representa 1.8 desviaciones estandar bajo la curva normal generada con la demanda de los meses anteriores, multiplicaremos el valor de la desviación estándar calculado anteriormente por 1.8 para calcular el inventario de reserva que cubrirá el 86% de los posibles valores de demanda de los meses anteriores.

#### 3.4.1.3 PUNTO DE REORDEN

Es la anticipación mínima con la que serán ordenados los materiales estará dada por la siguiente fórmula únicamente en los casos que el período de reabastecimiento supere un mes

$$\begin{aligned} \text{PRO} &= \text{ER} + (\text{PRS} \times \text{PD}) \\ \text{ER} &= \text{Existencia de reserva} \\ \text{PRS} &= \text{Plazo de resurtido} \\ \text{PD} &= \text{Pronóstico de demanda} \end{aligned}$$

Si el período de reabastecimiento es un mes o menos serán tomadas las consideraciones del sistema actual (3.75 veces el pronóstico de demanda).

#### 3.4.1.4 POTENCIAL MAXIMO:

$$\begin{aligned} \text{PM} &= 4 \text{ veces el pronóstico demanda} \\ \text{PM} &= \text{INV OH} + \text{INV ORDEN} + \text{B.O.} \\ &\text{en el punto de reorden:} \\ \text{NUEVA ORDEN} &= \text{PM} - \text{INV OH} - \text{ORD. ANT} + \text{B.O.} \\ &\text{en donde:} \\ \text{PR} &= 3.75 \text{ veces el pronóstico de la demanda} \\ \text{PM} &= \text{Potencia máximo} \\ \text{IOH} &= \text{Inventario a mano} \\ \text{IO} &= \text{Inventario en orden} \\ \text{B.O.} &= \text{Ordenes pendientes} \end{aligned}$$

#### 3.4.1.5 DEPURACION

En el principio de este capítulo mencionamos que una de las metas del presente estudio era descubrir algunos componentes cuya medida de actuación estuviera verdaderamente relacionada con la actuación de el sistema en general, tal es el caso de el area de depuración.



A lo largo de la operación del centro de distribución se observa que las cargas de trabajo en el area de recibo y empaque no son uniformes por lo cual muchas veces el trabajo es enfocado en primera instancia al material de fácil empaquetado que muchas veces unicamente complementa el inventario a mano, por otra parte es observado también que por la situación antes mencionada el material crítico o de mayor importancia en algunas ocasiones llega a permanecer por periodos de 2 dias en el area de recibo y 10 en el area de empaque debido a la complejidad presentada por el volumen y el empaque ya que es necesario cerrar los recibos contra factura. (depurarlo en su totalidad).

El nuevo procedimiento dará al contralor de inventarios una nueva herramienta de ayuda que le permitirá informar a las areas de recibo y empaque la manera de optimizár su trabajo, el sistema puede ser operado de la siguiente manera:

El razonamiento lógico de las prioridades de depuración se enfoca a calcular el importe de pago de ordenes pendientes\* que implicaría depurar el material que se encuentra en tránsito, para preparar anticipadamente las actividades inherentes a este concepto para lo cuál aplicaremos el siguiente procedimiento:

\* Podría también aplicarla al recibo de material que se encuentra bajo su nivel de seguridad.

- 1.- De las facturas del material en tránsito confirmado se encuentran alimentadas en el sistema para efectuar el cierre de la factura y el pago contra recibo, debe ser extraida la información de el número de parte, cantidad embarcada, y número de factura.

- 2.- De el sistema es necesario tomar la información referente a todas las partes del inciso 1, debe ser tomada la existencia el precio de la parte, la cantidad en orden pendiente, descripción de la parte, y cantidad total de ordenes pendientes.
- 3.- Con la información de los puntos 1 y 2 debe ser emitido un reporte que indique lo siguiente:
- Número de la Parte
  - Descripción
  - Valor del pago de ordenes pendientes
  - Factura
  - Prioridad
  - Porciento de el pago total de ordenes pendientes con la suma de las partes de el listado. La prioridad estará dada sortenado por valor el pago de órdenes pendientes.

## CAPITULO IV

### COMPARACION DE LOS SISTEMAS

#### 4.1 COMPARACION DE PRONOSTICOS DE DEMANDA

Como fue mencionado en el capítulo 1 sección 1.2.1 la operación de el modelo de estudio gira en torno a la demanda, siendo esta el factor más importante en el control de nuestros inventarios, ya que la principal finalidad de el análisis de inventarios consiste en preveer lo que se ha de consumir en tiempo futuro, manteniendo existencias suficientes para las necesidades de venta.

A continuación será efectuado el comparativo de los dos modelos (actual y propuesto), para observar los pronósticos en un periodo de seis meses.

Para tener un buen comparativo seleccionamos 5 partes representativas (Anexo 1), Los anexos 2-4 muestran las demandas históricas reales de cada una de las partes, la información de estos anexos fue tomada del sistema actual.

De las partes antes mencionadas se presentarán únicamente los parametros calculados para efectuar la comparación correspondiente, cabe mencionar que con estos parámetros la señal mencionada en el

capítulo pasado puede ser calculada en cada caso, para fines prácticos el controlador de inventarios puede ajustar el coeficiente  $\theta$  a voluntad si asume que es necesaria una respuesta mas rápida.

Para los cálculos de cada una de las cédulas presentadas en los anexos 5-14, los datos fueron tomados de los históricos de demanda presentados en los anexos 2-4.

Las ilustraciones 4.1-4.3 muestran el comportamiento de los pronósticos de demanda contra la demanda real.

## ORIGEN ASOCIADO A UNA PARTE

PARTE	DESCRIPCION	ORIGEN	CI
90TY-6007-CA	MOTOR 5.0 L V8	PLANTAS	A
75AY-9430-AA	MULTIPLE ESCAPE	PLANTAS	A
D5UZ-4255-A	TUERCA DIF.	IMPORTACION	A
AWSF-42-C	BUJIA	PROVEEDORES FORANEOS	A
E83Z-16005-A	SALPICADERA	PROVEEDORES FORANEOS	A

CI • CATEGORIA INVENTARIO

ILUSTRACION 4.1

TDEMANO2477526AUG91 9108

A N A L I S I S  
MANTENIMIENTO A DEMANDAS

ANEXO 2

NUMERO DE PARTE		90TY6007CA		FECHA ULTIMA DEMANDA		230891	
ANO ACTUAL	1810	ANO ANTERIOR 1	1929	ANO ANTERIOR 2			0
VECES DEMANDA	705	ANO ANTERIOR 3	0	ANO ANTERIOR 4			0
MES ACTUAL	136						
MES ANTERIOR 1	158	MES ANTERIOR 2	287	MES ANTERIOR 3			348
4	279	5	298	6			204
7	192	8	155	9			210
10	230	11	125	12			108
13	268	14	130	15			110
16	227	17	126	18			0
19	0	20	0	21			0
22	0	23	0	24			0
25	0	26	0	27			0
28	0	29	0	30			0
31	0	32	0	33			0
34	0	35	0	36			0
PRONOSTICO	253	PRONOSTICO MES1	261	PRONOSTICO MES2			248
PRONOSTICO MES3	236	PRONOSTICO MES4	162	PRONOSTICO MES5			160

TDEMANO2477626AUG91 9108

A N A L I S I S  
MANTENIMIENTO A DEMANDAS

M E X P A S

NUMERO DE PARTE		75AY9430AA		FECHA ULTIMA DEMANDA		230891	
ANO ACTUAL	12197	ANO ANTERIOR 1	23129	ANO ANTERIOR 2			16945
VECES DEMANDA	864	ANO ANTERIOR 3	17289	ANO ANTERIOR 4			11863
MES ACTUAL	1227						
MES ANTERIOR 1	1515	MES ANTERIOR 2	1387	MES ANTERIOR 3			1352
4	1603	5	1776	6			1998
7	1341	8	1341	9			1970
10	2093	11	1641	12			2420
13	1812	14	2099	15			2256
16	2030	17	2117	18			2311
19	549	20	978	21			1234
22	990	23	1054	24			1284
25	1043	26	2043	27			1765
28	1261	29	1560	30			1583
31	2150	32	905	33			1067
34	969	35	1741	36			2276
PRONOSTICO	1496	PRONOSTICO MES1	1460	PRONOSTICO MES2			1466
PRONOSTICO MES3	1484	PRONOSTICO MES4	1480	PRONOSTICO MES5			1475

TDEMAN02477826A0001 9108

A N A L I S I S  
MANTENIMIENTO A DEMANDAS

NUMERO DE PARTE		05U24255A	FECHA ULTIMA DEMANDA				230891
ANO ACTUAL	4022	ANO ANTERIOR 1	4324	ANO ANTERIOR 2	3986		
VECES DEMANDA	458	ANO ANTERIOR 3	32 5	ANO ANTERIOR 4	1528		
MES ACTUAL	291						
MES ANTERIOR	1	MES ANTERIOR	2	MES ANTERIOR	3	535	
	4		5		6	584	
	7		8		9	789	
	10		11		12	450	
	13		14		15	410	
	16		17		18	407	
	19		20		21	262	
	22		23		24	323	
	25		26		27	500	
	28		29		30	307	
	31		32		33	333	
	34		35		36	358	
PRONOSTICO	505	PRONOSTICO MES1	494	PRONOSTICO MES2	479		
PRONOSTICO MES3	487	PRONOSTICO MES4	0	PRONOSTICO MES5	0	9	

TDEMAN02477836A0091 9108

A N A L I S I S  
MANTENIMIENTO A DEMANDAS

M E X P A S

NUMERO DE PARTE		AWSF420	FECHA ULTIMA DEMANDA				230891
ANO ACTUAL	308510	ANO ANTERIOR 1	130792	ANO ANTERIOR 2	29920		
VECES DEMANDA	902	ANO ANTERIOR 3	0	ANO ANTERIOR 4	0		
MES ACTUAL	13960						
MES ANTERIOR	1	MES ANTERIOR	2	MES ANTERIOR	3	37180	
	4		5		6	23850	
	7		8		9	13150	
	10		11		12	10320	
	13		14		15	12086	
	16		17		18	5519	
	19		20		21	6089	
	22		23		24	5210	
	25		26		27	0	
	28		29		30	0	
	31		32		33	0	
	34		35		36	0	
PRONOSTICO	4687	PRONOSTICO MES1	50388	PRONOSTICO MES2	53441		
PRONOSTICO MES3	4807	PRONOSTICO MES4	0	PRONOSTICO MES5	0		

NUMERO DE PARTE		E63216005A		FECHA ULTIMA DEMANDA		180591	
ANO ACTUAL	588	ANO ANTERIOR 1	555	ANO ANTERIOR 2		548	
VECES DEMANDA	239	ANO ANTERIOR 3	139	ANO ANTERIOR 4		0	
MES ACTUAL	04						
MES ANTERIOR	1	MES ANTERIOR	2	MES ANTERIOR	3	65	
	4		5		6	70	
	7		8		9	66	
	10		11		12	36	
	13		14		15	68	
	16		17		18	50	
	19		20		21	42	
	22		23		24	55	
	25	141	26	58	27	59	
	28	20	29	16	30	17	
	31	18	32	15	33	11	
	34	18	35	12	36	10	
PRONOSTICO	80	PRONOSTICO MES1	80	PRONOSTICO MES2		82	
PRONOSTICO MES3	84	PRONOSTICO MES4	0	PRONOSTICO MES5		0	



**PRONOSTICOS DE DEMANDA**  
**EN BASE A PORCENTAJES**  
**METODO ACTUAL**

**SE PRESENTAN LAS SIGUIENTES PARTES :**

**90TY-6007-CA**  
**75AY-9430-AA**  
**D5UZ-4255-A**  
**AWSF-42C**  
**E83Z-16005-A**

**FEB**

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ENE	192	30%	57.6
DIC	355	20%	71
NOV	310	20%	62
OCT	230	10%	23
SEP	125	10%	12.5
AGO	108	10%	10.8
			PR @ 236.9

**MAR**

MES	DEMANDA	%	DEM * %
FEB	204	30%	61.2
ENE	192	20%	38.4
DIC	355	20%	71
NOV	310	10%	31
OCT	230	10%	23
SEP	125	10%	12.5
			PR @ 237.1

**ABR**

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAR	206	30%	61.8
FEB	204	20%	40.8
ENE	192	20%	38.4
DIC	355	10%	35.5
NOV	310	10%	31
OCT	230	10%	23
			PR @ 230.5

**MAY**

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ABR	348	30%	104.4
MAR	206	20%	41.2
FEB	204	20%	40.8
ENE	192	10%	19.2
DIC	355	10%	35.5
NOV	310	10%	31
			PR @ 272.1

**JUN**

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAY	348	30%	104.4
ABR	348	20%	69.6
MAR	206	20%	41.2
FEB	204	10%	20.4
ENE	192	10%	19.2
DIC	355	10%	35.5
			PR @ 290.3

**JUL**

MES	DEMANDA	%	DEM * %
JUN	287	30%	86.1
MAY	348	20%	69.6
ABR	348	20%	69.6
MAR	206	10%	20.6
FEB	204	10%	20.4
ENE	192	10%	19.2
			PR @ 285.5

@ En base a porcentajes  
Metodo actual

## FEB

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ENE	1341	30%	402.3
DIC	1341	20%	268.2
NOV	1970	20%	394
OCT	2093	10%	209.3
SEP	1641	10%	164.1
AGO	2420	10%	242
			PR @ 1679.9

## MAR

MES	DEMANDA	%	DEM * %
FEB	1996	30%	598.8
ENE	1341	20%	268.2
DIC	1341	20%	268.2
NOV	1970	10%	197
OCT	2093	10%	209.3
SEP	1641	10%	164.1
			PR @ 1705.8

## ABR

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAR	1778	30%	532.8
FEB	1996	20%	399.2
ENE	1341	20%	268.2
DIC	1341	10%	134.1
NOV	1970	10%	197
OCT	2093	10%	209.3
			PR @ 1749.8

## MAY

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ABR	1603	30%	480.9
MAR	1778	20%	355.2
FEB	1996	20%	399.2
ENE	1341	10%	134.1
DIC	1341	10%	134.1
NOV	1970	10%	197
			PR @ 1700.5

## JUN

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAY	1352	30%	405.6
ABR	1603	20%	320.6
MAR	1778	20%	355.2
FEB	1996	10%	199.6
ENE	1341	10%	134.1
DIC	1341	10%	134.1
			PR @ 1549.2

## JUL

MES	DEMANDA	%	DEM * %
JUN	1387	30%	416.1
MAY	1352	20%	270.4
ABR	1603	20%	320.6
MAR	1778	10%	177.8
FEB	1996	10%	199.6
ENE	1341	10%	134.1
			PR @ 1518.4

@ En base a porcentajes  
Metodo actual

## FEB

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ENE	595	30%	178.5
DIC	275	20%	55
NOV	689	20%	137.8
OCT	428	10%	42.8
SEP	269	10%	26.9
AGO	490	10%	49
	PR @		490

## MAR

MES	DEMANDA	%	DEM * %
FEB	584	30%	175.2
ENE	595	20%	119
DIC	275	20%	55
NOV	689	10%	68.9
OCT	428	10%	42.8
SEP	269	10%	26.9
	PR @		487.8

## ABR

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAR	543	30%	162.9
FEB	584	20%	116.8
ENE	595	20%	119
DIC	275	10%	27.5
NOV	689	10%	68.9
OCT	428	10%	42.8
	PR @		537.9

## MAY

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ABR	562	30%	168.6
MAR	543	20%	108.6
FEB	584	20%	116.8
ENE	595	10%	59.5
DIC	275	10%	27.5
NOV	689	10%	68.9
	PR @		549.9

## JUN

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAY	585	30%	175.5
ABR	562	20%	112.4
MAR	543	20%	108.6
FEB	584	10%	58.4
ENE	595	10%	59.5
DIC	275	10%	27.5
	PR @		541.9

## JUL

MES	DEMANDA	%	DEM * %
JUN	363	30%	108.9
MAY	585	20%	117
ABR	562	20%	112.4
MAR	543	10%	54.3
FEB	584	10%	58.4
ENE	595	10%	59.5
	PR @		510.5

## FEB

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ENE	40,580	30%	12174
DIC	17,720	20%	3544
NOV	13,150	20%	2630
OCT	10,770	10%	1077
SEP	12,930	10%	1293
AGO	10,320	10%	1032
PR @			21,750

## MAR

MES	DEMANDA	%	DEM * %
FEB	23,850	30%	7155
ENE	40,580	20%	8116
DIC	17,720	20%	3544
NOV	13,150	10%	1315
OCT	10,770	10%	1077
SEP	12,930	10%	1293
PR @			22,500

## ABR

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAR	27,140	30%	8142
FEB	23,850	20%	4770
ENE	40,580	20%	8116
DIC	17,720	10%	1772
NOV	13,150	10%	1315
OCT	10,770	10%	1077
PR @			25,192

## MAY

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ABR	38,610	30%	11583
MAR	27,140	20%	5428
FEB	23,850	20%	4770
ENE	40,580	10%	4058
DIC	17,720	10%	1772
NOV	13,150	10%	1315
PR @			28,926

## JUN

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAY	37,180	30%	11154
ABR	38,610	20%	7722
MAR	27,140	20%	5428
FEB	23,850	10%	2385
ENE	40,580	10%	4058
DIC	17,720	10%	1772
PR @			32,519

## JUL

MES	DEMANDA	%	DEM * %
JUN	60,490	30%	27147
MAY	37,180	20%	7436
ABR	38,610	20%	7722
MAR	27,140	10%	2714
FEB	23,850	10%	2385
ENE	40,580	10%	4058
PR @			51,462

@ En base a porcentajes  
Metodo actual

## FEB

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ENE	91	30%	27.3
DIC	50	20%	10
NOV	66	20%	13.2
OCT	32	10%	3.2
SEP	65	10%	6.5
AGO	36	10%	3.6
		PR @	63.8

## MAR

MES	DEMANDA	%	DEM * %
FEB	70	30%	21
ENE	91	20%	18.2
DIC	50	20%	10
NOV	66	10%	6.6
OCT	32	10%	3.2
SEP	65	10%	6.5
		PR @	65.3

## ABR

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAR	41	30%	12.3
FEB	70	20%	14
ENE	91	20%	18.2
DIC	50	10%	5
NOV	66	10%	6.6
OCT	32	10%	3.2
		PR @	59.3

## MAY

MES	DEMANDA	%	DEM * %
ABR	78	30%	23.4
MAR	41	20%	8.2
FEB	70	20%	14
ENE	91	10%	9.1
DIC	50	10%	5
NOV	66	10%	6.6
		PR @	66.3

## JUN

MES	DEMANDA	%	DEM * %
MAY	68	30%	20.4
ABR	78	20%	15.6
MAR	41	20%	8.2
FEB	70	10%	7
ENE	91	10%	9.1
DIC	50	10%	5
		PR @	65.3

## JUL

MES	DEMANDA	%	DEM * %
JUN	77	30%	23.1
MAY	68	20%	13.6
ABR	78	20%	15.6
MAR	41	10%	4.1
FEB	70	10%	7
ENE	91	10%	9.1
		PR @	72.5

@ En base a porcentajes  
Método actual

**PRONOSTICOS DE DEMANDA**  
**EN BASE A SUAVIZACION**  
**EXPONENCIAL**  
**METODO PROPUESTO**

**SE PRESENTAN LAS SIGUIENTES PARTES :**

**90TY-6007-CA**  
**75AY-9430-AA**  
**D5UZ-4255-A**  
**AWSF-42C**  
**E83Z-16005-A**

## PARTE 90TY-6007-CA

	PN ANTERIOR	DEMANDA MES ANT.	DEMANDA MES ACT	DAMN ANT.	TN ANT.
FEB	201.00	192.00	204.00	0.00	0.00
PN=	197.40				
TA=	(3.60)				
TN=	(1.44)				
PR=	195.24	#			
IEPRI =	(8.76)				
DAMN	(3.50)				
MAR	197.40	204.00	206.00	(3.50)	(1.44)
PN=	200.04				
TA=	2.64				
TN=	(1.05)				
PR=	198.47	#			
IEPRI =	(7.53)				
DAMN	(5.11)				
ABR	201.00	206.00	279.00	(5.11)	(1.05)
PN=	203.00				
TA=	2.00				
TN=	(2.27)				
PR=	199.60	#			
IEPRI =	(79.40)				
DAMN	(34.83)				
MAY	203.00	279.00	348.00	(34.83)	(2.27)
PN=	233.40				
TA=	30.40				
TN=	(8.74)				
PR=	220.29	#			
IEPRI =	(127.71)				
DAMN	(71.98)				
JUN	197.40	348.00	287.00	3.50	(3.60)
PN=	257.64				
TA=	60.24				
TN=	26.20				
PR=	296.93	#			
IEPRI =	9.93				
DAMN	6.07				
JUL	257.64	287.00	158.00	6.07	26.20
PN=	269.38				
TA=	11.74				
TN=	8.34				
PR=	281.90	#			
IEPRI =	123.90				
DAMN	53.20				

# En base a suavización exponencial  
Metodo propuesto



## PARTE 75AY-9430-AA

	PN ANTERIOR	DEMANDA MES ANT.	DEMANDA MES ACT	DAMN ANT.	TN ANT.
FEB	1,550.66	1,341.00	1,996.00	0.00	0.00
PN=	1,466.80				
TA=	(83.86)				
TN=	(33.55)				
PR=	1,416.48	#			
IEPRI =	(579.52)				
DAMN	(231.81)				

MAR	1,466.80	1,996.00	1,776.00	(231.81)	(33.55)
PN=	1,678.48				
TA=	211.68				
TN=	(54.41)				
PR=	1,596.86	#			
IEPRI =	(179.14)				
DAMN	(210.74)				

ABR	201.00	1,776.00	1,603.00	(210.74)	(54.41)
PN=	831.00				
TA=	630.00				
TN=	125.55				
PR=	1,019.33	#			
IEPRI =	(583.67)				
DAMN	(359.91)				

MAY	831.00	1,603.00	1,352.00	(359.91)	125.55
PN=	1,139.80				
TA=	308.80				
TN=	(92.43)				
PR=	1,001.16	#			
IEPRI =	(350.84)				
DAMN	(356.28)				

JUN	197.40	1,352.00	1,387.00	3.50	(3.60)
PN=	659.24				
TA=	461.84				
TN=	186.84				
PR=	939.49	#			
IEPRI =	(447.51)				
DAMN	(176.90)				

JUL	659.24	1,387.00	1,515.00	(176.90)	186.84
PN=	950.34				
TA=	291.10				
TN=	10.30				
PR=	965.79	#			
IEPRI =	(549.21)				
DAMN	(325.82)				

# En base a suavización exponencial  
Metodo propuesto

PARTE DSUZ-4255-A

ANEXO 12

	PN ANTERIOR	DEMANDA MES ANT.	DEMANDA MES ACT	DAMN ANT.	TN ANT.
FEB	519.66	595.00	584.00	0.00	0.00
PN=	549.80				
TA=	30.14				
TN=	12.05				
PR=	567.88	#			
IEPRI =	(16.12)				
DAMN	(6.45)				

MAR	549.80	584.00	543.00	(6.45)	12.05
PN=	563.48				
TA=	13.68				
TN=	1.60				
PR=	565.88	#			
IEPRI =	22.88				
DAMN	5.28				

ABR	201.00	543.00	562.00	5.28	1.60
PN=	337.80				
TA=	136.80				
TN=	57.89				
PR=	424.64	#			
IEPRI =	(137.36)				
DAMN	(51.78)				

MAY	337.80	562.00	585.00	(51.78)	57.89
PN=	427.48				
TA=	89.68				
TN=	4.81				
PR=	434.89	#			
IEPRI =	(150.31)				
DAMN	(91.19)				

JUN	197.40	585.00	363.00	3.50	(3.60)
PN=	352.44				
TA=	155.04				
TN=	64.12				
PR=	448.61	#			
IEPRI =	85.61				
DAMN	36.35				

JUL	352.44	363.00	497.00	36.35	64.12
PN=	356.66				
TA=	4.22				
TN=	23.50				
PR=	391.91	#			
IEPRI =	(105.09)				
DAMN	(20.23)				

# En base a suavización exponencial  
Metodo propuesto

## PARTE AWSF-42-C

	PN ANTERIOR	DEMANDA MES ANT.	DEMANDA MES ACT	DAMN ANT.	TN ANT.	
FEB		23,810	40,580	23,850	0	0
PN=	30,518.00					
TA=	6,708.00					
TN=	2,683.20					
PR=	34,542.80					#
IEPRI =	10,692.80					
DAMN	4,277.12					

MAR		30,518	23,850	27,140	4,277	2,683
PN=	27,850.80					
TA=	(2,667.20)					
TN=	1,499.39					
PR=	30,099.89					#
IEPRI =	2,959.89					
DAMN	3,750.23					

ABR		201	27,140	38,610	3,750	1,499
PN=	10,976.60					
TA=	10,775.60					
TN=	6,560.38					
PR=	20,817.18					#
IEPRI =	(17,792.84)					
DAMN	(4,867.00)					

MAY		10,977	38,610	37,180	(4,867)	6,560
PN=	22,029.96					
TA=	11,053.36					
TN=	1,501.15					
PR=	24,281.68					#
IEPRI =	(12,898.32)					
DAMN	(8,079.53)					

JUN		197	37,180	90,490	4	(4)
PN=	14,990.44					
TA=	14,793.04					
TN=	5,919.32					
PR=	23,869.41					#
IEPRI =	(66,620.59)					
DAMN	(26,646.13)					

JUL		14,990	90,490	36,700	(26,646)	5,919
PN=	45,190.26					
TA=	30,199.82					
TN=	(3,907.75)					
PR=	39,328.64					#
IEPRI =	2,628.64					
DAMN	(14,936.23)					

# En base a suavización exponencial  
Metodo propuesto

PARTE E83Z-16005-A

ANEXO 14

	PN ANTERIOR	DEMANDA MES ANT.	DEMANDA MES ACT	DAMN ANT.	TN ANT.
FEB	69.00	91.00	70.00	0.00	0.00
PN=	77.80				
TA=	8.80				
TN=	3.52				
PR=	83.08	#			
IEPRI =	13.08				
DAMN	5.23				

MAR	77.80	70.00	41.00	5.23	3.52
PN=	74.68				
TA=	(3.12)				
TN=	1.89				
PR=	77.52	#			
IEPRI =	36.52				
DAMN	17.75				

ABR	201.00	41.00	78.00	17.75	1.89
PN=	137.00				
TA=	(64.00)				
TN=	(14.95)				
PR=	114.57	#			
IEPRI =	36.57				
DAMN	25.28				

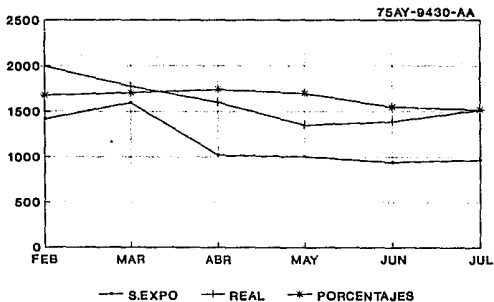
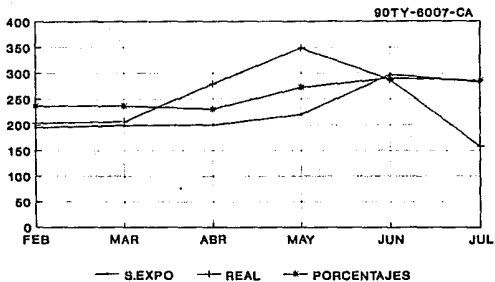
MAY	137.00	78.00	68.00	25.28	(14.95)
PN=	113.40				
TA=	(23.60)				
TN=	5.73				
PR=	121.99	#			
IEPRI =	53.99				
DAMN	36.76				

JUN	197.40	68.00	77.00	3.50	(3.60)
PN=	145.64				
TA=	(51.76)				
TN=	(18.60)				
PR=	117.73	#			
IEPRI =	40.73				
DAMN	18.39				

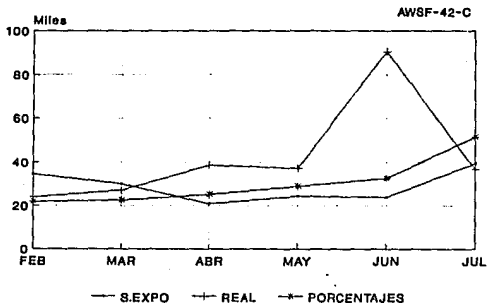
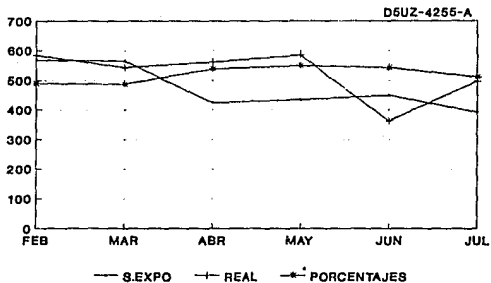
JUL	145.64	77.00	99.00	18.39	(18.60)
PN=	118.18				
TA=	(27.46)				
TN=	0.05				
PR=	118.26	#			
IEPRI =	19.26				
DAMN	18.74				

# En base a suavización exponencial  
Metodo propuesto

## COMPORTAMIENTO DE PRONOSTICOS CONTRA DEMANDA REAL

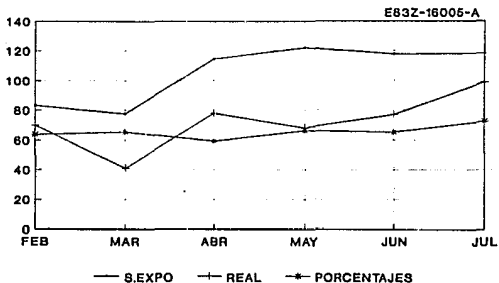


## COMPORTAMIENTO DE PRONOSTICOS CONTRA DEMANDA REAL



GRAFICA 4.2

# COMPORTAMIENTO DE PRONOSTICOS CONTRA DEMANDA REAL



GRAFICA 4.3

#### 4.2 CALCULO DE INVENTARIO DE SEGURIDAD Y PUNTO DE REORDEN

Con las consideraciones mencionadas en el final del capítulo III, es presentada a continuación el anexo 15 que presenta los valores del inventario de seguridad y el punto de reorden en base a una distribución estadística normal, utilizando 12 valores de la demanda real tomados de los anexos 2-4.



# INVENTARIO DE SEGURIDAD Y PUNTO DE REORDEN EN BASE A UNA DISTRIBUCION NORMAL

**90TY-6007-CA**

JUL	208
AGO	108
SEP	125
OCT	230
NOV	310
DIC	355
ENE	192
FEB	204
MAR	206
ABR	279
MAY	348
JUN	287
JUL	158

MEDIA	250.83
D. Estándar	82.00
Inv. Seg. &	147.59
Pto. Reo. &	398.427

**75AY-9430-AA**

JUL	1,812
AGO	2,420
SEP	1,641
OCT	2,993
NOV	1,970
DIC	1,341
ENE	1,341
FEB	1,996
MAR	1,778
ABR	1,603
MAY	1,352
JUN	1,387
JUL	1,515

MEDIA	1,853.02
D. Estándar	369.50
Inv. Seg. &	665.10
Pto. Reo. &	2,519.02

**E83Z-16005A**

JUL	32
AGO	36
SEP	65
OCT	32
NOV	66
DIC	50
ENE	91
FEB	70
MAR	41
ABR	78
MAY	68
JUN	77
JUL	99

MEDIA	67.08
D. Estándar	8.19
Inv. Seg. &	14.74
Pto. Reo. &	81.83

**05UZ-4255-A**

JUL	310
AGO	490
SEP	298
OCT	428
NOV	689
DIC	275
ENE	595
FEB	584
MAR	543
ABR	582
MAY	585
JUN	363
JUL	497

MEDIA	515.83
D. Estándar	82.00
Inv. Seg. &	147.59
Pto. Reo. &	663.43

**AWSF-42-C**

JUL	16,910
AGO	10,320
SEP	12,930
OCT	19,770
NOV	13,150
DIC	17,720
ENE	40,580
FEB	23,850
MAR	27,140
ABR	38,610
MAY	37,180
JUN	90,490
JUL	38,700

MEDIA	31,529.17
D. Estándar	389.50
Inv. Seg. &	665.10
Pto. Reo. &	32,194.27

#### 4.3 VARIACION DE LOS PARAMETROS CONTRA LA DEMANDA REAL

A continuación las cédulas 16-20 presentan el cálculo de cada uno de los parámetros de las partes del anexo 1, basados en las consideraciones de cada método así como en los parámetros según el origen que son presentados en la tabla 2.5, el cuadro de comparación de la derecha muestra la variación de cada uno de estos con respecto al parámetro real que se obtiene calculando los factores en base a la demanda real presentada en el periodo, para valores reales.

Es importante mencionar que en todos los casos el plazo de resurtido estimado es un mes, y que la suma de variaciones da una idea global de los parametros contra los reales.

**TABLAS COMPARATIVAS  
ANEXOS 16-20**

**VARIACIONES DEL METODO  
ACTUAL Y EL METODO PROPUESTO  
CONTRA LA DEMANDA REAL**

## FEBRERO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	236.90	PRONOSTICO =	165.24	DEM. REAL =	204.00
INV. SEQ =	236.90	INV. SEQ =	147.50	INV. SEQ =	204.00
P. REG =	473.80	P. REG =	308	P. REG =	408.00
P. MAX =	710.70	P. MAX =	563.72	P. MAX =	612.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
32.9	8.78
32.9	56.41
65.8	10
99.7	26.28

## MARZO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	237.10	PRONOSTICO =	198.47	DEM. REAL =	206.00
INV. SEQ =	237.10	INV. SEQ =	147.50	INV. SEQ =	206.00
P. REG =	474.20	P. REG =	306	P. REG =	412.00
P. MAX =	711.30	P. MAX =	563.41	P. MAX =	618.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
31.1	7.53
31.1	56.41
62.2	14
93.3	22.58

## ABRIL

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	230.50	PRONOSTICO =	199.6	DEM. REAL =	279.00
INV. SEQ =	230.50	INV. SEQ =	147.50	INV. SEQ =	279.00
P. REG =	481.00	P. REG =	306	P. REG =	358.00
P. MAX =	661.50	P. MAX =	508.8	P. MAX =	637.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
48.5	79.4
48.5	131.41
97	160
145.5	239.2

## MAYO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	272.10	PRONOSTICO =	220.29	DEM. REAL =	348.00
INV. SEQ =	272.10	INV. SEQ =	147.50	INV. SEQ =	348.00
P. REG =	544.20	P. REG =	306	P. REG =	696.00
P. MAX =	816.30	P. MAX =	660.87	P. MAX =	1,044.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
75.9	127.71
75.9	200.41
151.8	296
227.7	363.13

## JUNIO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	290.50	PRONOSTICO =	296.93	DEM. REAL =	287.00
INV. SEQ =	290.50	INV. SEQ =	147.50	INV. SEQ =	287.00
P. REG =	580.60	P. REG =	306	P. REG =	574.00
P. MAX =	870.97	P. MAX =	690.79	P. MAX =	861.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
3.3	6.91
3.3	138.41
6.8	178
9.9	72.79

## JULIO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	285.50	PRONOSTICO =	281.0	DEM. REAL =	158.00
INV. SEQ =	285.50	INV. SEQ =	147.50	INV. SEQ =	158.00
P. REG =	571.00	P. REG =	306	P. REG =	318.00
P. MAX =	856.50	P. MAX =	645.7	P. MAX =	474.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
127.5	123.8
127.5	10.41
255	82
382.5	371.7

## SUMA DE VARIACIONES

ACTUAL		PROPUESTO	
PRONOSTICO =	319.20	PRONOSTICO =	357.23
INV. SEQ =	319.20	INV. SEQ =	596.46
P. REG =	638.40	P. REG =	740.00
P. MAX =	957.80	P. MAX =	1,071.69

## FEBRERO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	1,679.90	PRONOSTICO =	1,418.48	DEM. REAL =	1,906.00
INV. SEG =	1,679.90	INV. SEG =	665.10	INV. SEG =	1,994.00
P. RED =	3,359.80	P. RED =	2,519.02	P. RED =	3,992.00
P. MAX =	5,038.70	P. MAX =	4,249.44	P. MAX =	5,888.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
318.10	579.52
318.10	1,330.90
832.20	1,472.64
948.30	1,738.56

## MARZO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	1,705.00	PRONOSTICO =	1,596.96	DEM. REAL =	1,776.30
INV. SEG =	1,705.00	INV. SEG =	665.10	INV. SEG =	1,778.00
P. RED =	3,411.20	P. RED =	2,519.02	P. RED =	3,552.00
P. MAX =	5,116.90	P. MAX =	4,790.56	P. MAX =	5,328.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
70.40	178.14
70.40	1,110.90
140.80	1,632.96
211.20	537.42

## ABRIL

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	1,740.00	PRONOSTICO =	1,019.33	DEM. REAL =	1,803.00
INV. SEG =	1,740.00	INV. SEG =	665.10	INV. SEG =	1,803.00
P. RED =	3,481.20	P. RED =	2,519.02	P. RED =	3,208.00
P. MAX =	5,221.80	P. MAX =	3,257.98	P. MAX =	4,908.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
137.60	583.67
137.60	937.90
275.20	686.94
412.80	1,751.01

## MAYO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	1,700.50	PRONOSTICO =	1,001.16	DEM. REAL =	1,352.00
INV. SEG =	1,700.50	INV. SEG =	665.10	INV. SEG =	1,352.00
P. RED =	3,401.00	P. RED =	2,519.02	P. RED =	2,704.00
P. MAX =	5,101.50	P. MAX =	3,003.48	P. MAX =	4,056.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
348.50	350.84
348.50	686.90
687.00	184.98
1,045.50	1,052.52

## JUNIO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	1,549.20	PRONOSTICO =	636.49	DEM. REAL =	1,387.00
INV. SEG =	1,549.20	INV. SEG =	665.10	INV. SEG =	1,387.00
P. RED =	3,098.40	P. RED =	2,519.02	P. RED =	2,774.00
P. MAX =	4,647.60	P. MAX =	2,818.47	P. MAX =	4,161.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
182.20	447.51
182.20	721.90
324.40	254.96
486.60	1,242.53

## JULIO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO =	1,518.40	PRONOSTICO =	965.79	DEM. REAL =	1,515.00
INV. SEG =	1,518.40	INV. SEG =	665.10	INV. SEG =	1,515.00
P. RED =	3,036.80	P. RED =	2,519.02	P. RED =	3,030.00
P. MAX =	4,555.20	P. MAX =	2,897.37	P. MAX =	4,545.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
3.40	549.21
3.40	849.90
8.80	510.96
10.20	1,847.03

## SUMA DE VARIACIONES

ACTUAL		PROPUESTO	
PRONOSTICO =	1,038.20	PRONOSTICO =	2,689.69
INV. SEG =	1,038.20	INV. SEG =	3,638.40
P. RED =	2,078.40	P. RED =	4,143.86
P. MAX =	3,114.60	P. MAX =	8,069.67

## FEBRERO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO	= 490.00	PRONOSTICO	= 587.36	DEM. REAL	= 584.00
INV. SEG	= 1,347.50	INV. SEG	= 147.50	INV. SEG	= 1,006.00
P. RCO	= 1,837.50	P. RCO	= 863.43	P. RCO	= 2,190.00
P. MAX	= 2,082.50	P. MAX	= 2,413.49	P. MAX	= 2,482.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
94.00	16.12
258.50	1,458.41
352.50	1,528.57
399.50	68.51

## MARZO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO	= 487.60	PRONOSTICO	= 565.98	DEM. REAL	= 543.00
INV. SEG	= 1,341.45	INV. SEG	= 147.50	INV. SEG	= 1,493.25
P. RCO	= 1,920.25	P. RCO	= 863.43	P. RCO	= 2,036.25
P. MAX	= 2,973.15	P. MAX	= 2,404.90	P. MAX	= 2,267.75

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
53.20	22.88
151.80	1,345.99
207.00	1,372.82
234.60	87.24

## ABRIL

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO	= 537.90	PRONOSTICO	= 424.64	DEM. REAL	= 562.00
INV. SEG	= 1,479.23	INV. SEG	= 147.50	INV. SEG	= 1,543.50
P. RCO	= 2,017.13	P. RCO	= 863.43	P. RCO	= 2,107.50
P. MAX	= 2,256.08	P. MAX	= 1,804.72	P. MAX	= 2,388.50

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
24.10	137.36
86.27	1,397.91
90.37	1,444.97
102.42	583.78

## MAYO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO	= 549.90	PRONOSTICO	= 434.68	DEM. REAL	= 585.00
INV. SEG	= 1,512.23	INV. SEG	= 147.50	INV. SEG	= 1,608.75
P. RCO	= 2,082.13	P. RCO	= 863.43	P. RCO	= 2,183.75
P. MAX	= 2,337.08	P. MAX	= 1,847.43	P. MAX	= 2,486.25

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
35.10	150.31
96.52	1,441.18
131.63	1,530.52
145.17	636.82

## JUNIO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO	= 541.90	PRONOSTICO	= 448.81	DEM. REAL	= 563.00
INV. SEG	= 1,480.23	INV. SEG	= 147.50	INV. SEG	= 998.23
P. RCO	= 2,032.13	P. RCO	= 863.43	P. RCO	= 1,261.23
P. MAX	= 2,303.08	P. MAX	= 1,908.58	P. MAX	= 1,542.75

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
178.90	65.81
491.98	650.66
870.88	897.82
760.33	303.84

## JULIO

ACTUAL		PROPUESTO		REAL	
PRONOSTICO	= 510.50	PRONOSTICO	= 391.91	DEM. REAL	= 497.00
INV. SEG	= 1,433.88	INV. SEG	= 147.50	INV. SEG	= 1,366.75
P. RCO	= 1,914.38	P. RCO	= 863.43	P. RCO	= 1,863.75
P. MAX	= 2,169.83	P. MAX	= 1,655.62	P. MAX	= 2,112.25

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
13.50	103.09
37.13	1,218.16
50.63	1,290.32
57.38	446.83

## SUMA DE VARIACIONES

ACTUAL		PROPUESTO	
PRONOSTICO	= 400.80	PRONOSTICO	= 517.37
INV. SEG	= 1,102.20	INV. SEG	= 7,732.96
P. RCO	= 1,303.00	P. RCO	= 7,771.92
P. MAX	= 1,703.40	P. MAX	= 2,198.92

## FEBRERO

ACTUAL	PROPUESTO	REAL	DEM. REAL
PRONOSTICO = 21,750.00	PRONOSTICO = 34,542.80	INV. SEGO = 23,850.00	INV. SEGO = 83,587.50
INV. SEGO = 59,812.50	INV. SEGO = 665.10	P. REO = 89,437.50	P. REO = 101,382.50
P. REO = 81,562.50	P. REO = 32,194.27	P. MAX = 146,808.90	P. MAX = 45,444.40
P. MAX = 92,437.50	P. MAX = 146,808.90		

## VARIACION REAL VS

ACTUAL	PROPUESTO
2,100.00	10,892.80
9,775.50	64,922.40
7,875.00	57,413.23
8,925.00	45,444.40

## MARZO

ACTUAL	PROPUESTO	REAL	DEM. REAL
PRONOSTICO = 22,500.00	PRONOSTICO = 30,099.80	INV. SEGO = 27,140.00	INV. SEGO = 74,830.00
INV. SEGO = 61,875.00	INV. SEGO = 665.10	P. REO = 101,775.00	P. REO = 119,345.00
P. REO = 84,375.00	P. REO = 32,194.27	P. MAX = 127,924.53	P. MAX = 119,345.00
P. MAX = 95,625.00	P. MAX = 127,924.53		

## VARIACION REAL VS

ACTUAL	PROPUESTO
1,840.00	2,966.80
12,780.00	73,969.80
17,400.00	63,580.73
19,770.00	12,579.53

## ABRIL

ACTUAL	PROPUESTO	REAL	DEM. REAL
PRONOSTICO = 24,102.00	PRONOSTICO = 70,817.18	INV. SEGO = 38,670.00	INV. SEGO = 108,177.50
INV. SEGO = 69,278.00	INV. SEGO = 665.10	P. REO = 144,787.50	P. REO = 164,092.50
P. REO = 94,470.00	P. REO = 32,194.27	P. MAX = 187,086.00	P. MAX = 187,086.00
P. MAX = 107,086.00	P. MAX = 68,472.83		

## VARIACION REAL VS

ACTUAL	PROPUESTO
13,418.00	17,762.84
36,890.50	105,512.40
50,317.50	112,583.23
57,026.50	75,819.57

## MAYO

ACTUAL	PROPUESTO	REAL	DEM. REAL
PRONOSTICO = 28,628.00	PRONOSTICO = 24,281.68	INV. SEGO = 37,180.00	INV. SEGO = 102,245.00
INV. SEGO = 79,548.50	INV. SEGO = 665.10	P. REO = 138,425.00	P. REO = 158,915.00
P. REO = 106,472.50	P. REO = 32,194.27	P. MAX = 193,197.14	P. MAX = 193,197.14
P. MAX = 122,935.50	P. MAX = 103,197.14		

## VARIACION REAL VS

ACTUAL	PROPUESTO
8,254.00	12,868.32
22,698.50	101,579.90
30,852.50	107,230.73
35,079.50	54,817.86

## JUNIO

ACTUAL	PROPUESTO	REAL	DEM. REAL
PRONOSTICO = 32,516.00	PRONOSTICO = 23,668.41	INV. SEGO = 90,400.00	INV. SEGO = 248,847.50
INV. SEGO = 89,427.25	INV. SEGO = 665.10	P. REO = 339,337.50	P. REO = 364,562.50
P. REO = 121,848.25	P. REO = 32,194.27	P. MAX = 464,444.00	P. MAX = 464,562.50
P. MAX = 138,205.75	P. MAX = 101,444.00		

## VARIACION REAL VS

ACTUAL	PROPUESTO
37,971.00	68,626.50
158,420.25	248,182.40
217,281.25	307,143.23
246,378.75	283,137.51

## JULIO

ACTUAL	PROPUESTO	REAL	DEM. REAL
PRONOSTICO = 51,462.00	PRONOSTICO = 38,328.64	INV. SEGO = 38,700.00	INV. SEGO = 100,925.00
INV. SEGO = 141,520.50	INV. SEGO = 665.10	P. REO = 137,625.00	P. REO = 155,975.00
P. REO = 192,982.50	P. REO = 32,194.27	P. MAX = 218,713.50	P. MAX = 218,713.50
P. MAX = 218,713.50	P. MAX = 187,148.72		

## VARIACION REAL VS

ACTUAL	PROPUESTO
14,762.00	2,628.64
40,585.50	100,259.90
55,267.50	105,430.73
62,238.50	11,711.72

## SUMA DE VARIACIONES

ACTUAL	PROPUESTO
PRONOSTICO = 101,145.00	PRONOSTICO = 113,583.68
INV. SEGO = 278,148.75	INV. SEGO = 894,428.90
P. REO = 379,293.75	P. REO = 758,221.88
P. MAX = 429,868.25	P. MAX = 482,770.50

**FEBRERO**

	ACTUAL	PROPUESTO	REAL
PRONOSTICO	63.00	83.00	70.00
INV. SEG	175.45	14.74	192.50
P. REO	239.25	81.83	262.50
P. MAX	271.13	353.09	297.50

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
6.20	13.08
17.05	177.76
23.25	180.67
26.35	33.56

**MARZO**

	ACTUAL	PROPUESTO	REAL
PRONOSTICO	65.50	77.52	41.00
INV. SEG	180.13	14.74	112.75
P. REO	245.83	81.83	152.75
P. MAX	278.28	329.46	174.25

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
24.50	36.52
87.38	98.01
91.86	71.92
104.13	155.21

**ABRIL**

	ACTUAL	PROPUESTO	REAL
PRONOSTICO	50.30	114.57	78.00
INV. SEG	163.08	14.74	214.50
P. REO	222.38	81.83	292.50
P. MAX	252.03	486.92	331.50

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
16.70	36.57
51.43	196.76
70.13	210.67
79.48	155.42

**MAYO**

	ACTUAL	PROPUESTO	REAL
PRONOSTICO	60.30	121.99	68.00
INV. SEG	182.33	14.74	187.00
P. REO	248.63	81.83	255.00
P. MAX	281.78	518.46	289.00

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
1.70	53.99
4.67	172.26
8.37	173.17
7.22	229.46

**JUNIO**

	ACTUAL	PROPUESTO	REAL
PRONOSTICO	65.30	117.73	77.00
INV. SEG	179.58	14.74	211.75
P. REO	244.66	81.83	284.75
P. MAX	277.53	500.35	327.25

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
11.70	40.73
32.17	187.01
43.87	208.62
48.72	173.10

**JULIO**

	ACTUAL	PROPUESTO	REAL
PRONOSTICO	72.50	118.26	66.00
INV. SEG	169.38	14.74	272.25
P. REO	271.86	81.83	371.25
P. MAX	308.13	502.61	420.75

VARIACION REAL VS	
ACTUAL	PROPUESTO
26.50	19.26
72.86	237.51
99.38	289.42
112.63	81.86

**SUMA DE VARIACIONES**

	ACTUAL	PROPUESTO
PRONOSTICO	59.30	200.15
INV. SEG	245.56	1,102.31
P. REO	334.86	1,132.77
P. MAX	379.53	850.64



ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

#### 4.4 SIMULACION

En base a ciertos parametros planteados por la empresa se ajustó el modelo planteado con datos de las demandas reales (Anexos 2-4) para estimar los niveles de inventario los resultados de la presente simulación fueron el presentar los niveles de inventario obtenibles con cada método, las órdenes colocadas y el punto de reorden en los periodos, así como los niveles de órdenes pendientes en que incurriríamos por falta de inventario a mano.

En la parte inferior de las tablas 4.1-4.5, son presentados los promedios de cada uno de los parámetros para su evaluación posterior, es importante hacer notar que la simulación efectuada asume plazo de reabastecimiento y revisiones mensuales.

**SIMULACION**

**METODO ACTUAL**

**METODO PROPUESTO**

**PARAMETROS**

PARTE BOTY-6007-CA

MES	ACTUAL					PROPUESTO					PARAMETROS				
	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.

FEBRERO	300.00	473.80	410.70	710.70	0.00	300.00	398.00	285.72	583.72		300.00	406.00	312.00	612.00	
MARZO	506.70	474.20	0.00	711.30	0.00	361.72	398.00	213.69	595.41		406.00	412.00	210.00	618.00	
ABRIL	268.20	481.00	423.30	691.50	0.00	369.41	398.00	200.80	596.80		412.00	558.00	425.00	837.00	
MAYO	412.50	544.00	403.80	816.30	0.00	319.80	398.00	0.00	660.87		558.00	696.00	486.00	1,044.00	
JUNIO	468.30	580.60	402.60	870.90	0.00	0.00	398.00	890.79	890.79	40.80	696.00	574.00	0.00	861.00	
JULIO	583.90	571.00	0.00	318.20	0.00	603.79	398.00	0.00	845.70		406.00	316.00	0.00	474.00	

PROMEDIO	423.27	517.43	273.40	666.85	0.00	332.45	398.00	265.17	696.22	6.80	463.63	494.00	238.83	741.00	0.00
----------	--------	--------	--------	--------	------	--------	--------	--------	--------	------	--------	--------	--------	--------	------

PARTE 75AY-9430-AA

MES	ACTUAL					PROPUESTO					PARAMETROS				
	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.
FEBRERO	3,000.00	3,358.80	2,539.70	5,039.70		3,000.00	2,519.02	0.00	4,248.44		3,000.00	3,992.00	2,988.00	5,988.00	
MARZO	3,043.70	3,411.20	2,073.10	5,118.80		2,253.44	2,519.02	0.00	4,790.58		3,992.00	3,552.00	0.00	5,328.00	
ABRIL	3,340.80	3,481.20	1,881.00	5,221.80		477.44	2,519.02	2,590.55	3,057.99		2,218.00	3,206.00	2,593.00	4,809.00	
MAYO	3,618.80	3,401.00	0.00	5,101.50		1,454.99	2,519.02	1,548.49	3,003.48		3,206.00	2,704.00	0.00	4,056.00	
JUNIO	3,749.50	3,098.40	0.00	4,647.60		1,651.48	2,519.02	1,186.99	2,818.47		1,854.00	2,774.00	2,307.00	4,181.00	
JULIO	3,290.80	3,036.80	0.00	4,555.20		1,431.47	2,519.02	1,485.90	2,897.37		2,774.00	3,030.00	1,771.00	4,545.00	
PROMEDIO	3,335.57	3,296.07	898.97	4,947.10	0.00	1,711.47	2,519.02	1,126.99	3,469.56	0.00	2,840.33	3,209.67	1,608.83	4,814.50	0.00

PARTE ODRUZ-4255-A

MES	ACTUAL					PROPUESTO					PARAMETROS				
	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.
FEBRERO	1,500.00	1,837.50	582.50	2,082.50		1,500.00	863.43	0.00	2,413.48		1,500.00	2,190.00	982.00	2,482.00	
MARZO	1,496.30	1,828.25	574.65	2,073.15		918.00	863.43	0.00	2,404.99		1,898.00	2,036.25	438.75	2,307.75	
ABRIL	1,530.15	2,017.13	755.93	2,284.08		373.00	863.43	1,431.72	1,804.72		1,784.75	2,107.50	823.75	2,388.50	
MAYO	1,724.08	2,082.13	613.00	2,337.08		1,242.72	863.43	0.00	1,847.43		1,826.50	2,193.75	658.75	2,486.25	
JUNIO	1,752.08	2,032.13	551.00	2,303.08		657.72	863.43	1,248.87	1,808.58		1,901.25	1,381.25	0.00	1,542.75	
JULIO	1,940.08	1,914.30	0.00	2,189.83		294.72	863.43	1,811.87	1,808.58		1,538.25	1,863.75	574.00	2,112.25	
PROMEDIO	1,657.48	1,948.74	512.85	2,208.58	0.00	830.89	863.43	715.41	2,047.30	0.00	1,738.13	1,958.75	541.54	2,218.92	0.00

PARTE AWSF-42-C

MES	ACTUAL					PROPUESTO					PARAMETROS				
	INV. A MANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. A MANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. A MANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.
FEBRENO	50,000.00	81,582.00	42,437.50	92,437.50		50,000.00	32,194.27	0.00	146,806.90		50,000.00	86,437.50	51,362.50	101,362.50	
MAJZO	68,587.50	84,375.00	27,037.50	95,625.00		26,150.00	32,194.27	101,774.00	127,924.00		77,512.50	101,775.00	37,832.50	115,345.00	
ABRIL	68,485.00	84,470.00	36,561.00	107,068.00		0.00	32,194.27	89,462.00	88,472.00	890.00	88,205.00	144,787.00	75,887.50	164,092.50	
MAYO	68,456.00	106,472.00	54,478.00	122,935.00		50,852.00	32,194.27	0.00	103,197.00		125,482.50	139,425.00	32,532.50	158,015.00	
JUNIO	85,755.00	121,946.00	52,450.00	138,205.00		13,672.00	32,194.27	87,772.00	101,444.00		120,835.00	339,337.50	0.00	364,582.50	
JULIO	47,715.00	192,982.00	170,898.00	218,713.00		10,954.00	32,194.27	156,192.00	187,148.00		30,345.00	137,625.00	125,630.00	155,975.00	
PROMEDIO	84,833.06	113,987.83	64,330.50	129,163.56	0.00	25,271.33	32,194.27	72,533.33	122,498.32	165.00	82,063.33	158,731.17	53,874.17	179,865.42	0.00

PARTE EK32-16005-A

MES	ACTUAL					PROPUESTO					PARAMETROS				
	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.	INV. AMANO	PTO REO	CANT ORDEN	POT. MAXIMO	ORD. PEND.
FEBRERO	140.00	230.25	131.15	271.15		140.00	81.83	213.09	353.09		140.00	262.50	157.50	297.50	
MARZO	201.15	245.63	77.23	278.38		263.09	81.83	0.00	329.46		227.50	153.75	(53.25)	174.25	
ABRIL	237.38	222.36	14.85	252.03		242.00	81.83	0.00	486.92		133.25	292.50	196.25	331.50	
MAYO	174.03	248.63	107.75	261.78		164.08	81.83	0.00	518.48		253.50	255.00	35.50	289.00	
JUNIO	213.78	244.88	63.75	277.53		96.09	81.83	0.00	500.35		221.00	286.75	0.00	327.25	
JULIO	200.53	271.86	107.60	308.13		19.09	81.83	0.00	502.61		144.00	371.25	278.75	420.75	
PROMEDIO	194.48	243.44	82.69	278.17	0.00	157.41	81.83	35.52	448.48	0.00	186.54	270.83	102.46	306.71	0.00

## CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se han analizado el conjunto de parámetros que intervienen en el manejo de partes automotrices, los sistemas de manejo actuales, sus inconvenientes y ventajas, a partir de esta situación se presenta un nuevo modelo que:

- 1.- Elimina algunas de las desventajas de la situación actual como la necesidad de efectuar en el proceso de ordenación una extracción de los datos de la demanda de seis meses anteriores, que complica el proceso de análisis, y presenta elevados niveles de inventario.
- 2.- El nuevo modelo es una herramienta de ayuda para el controlador de inventarios, que le permite tomar decisiones más agresivas, basadas en un modelo matemático de suavización exponencial para el pronóstico de la demanda, así como el manejo de la estadística para el cálculo del inventario de seguridad y el punto de reorden.
- 3.- Le permite seleccionar de una manera eficiente y automatizada el proceso de trabajo más adecuado para las áreas de Recibo y Empaquetado.
- 4.- El nuevo modelo permite ahorros considerables de inversión en inventarios ya que maneja existencias menores, pero sin embargo proporciona un elevado nivel de servicio lo cual permite balancear los valores.
- 5.- Este modelo es susceptible de mejora.

De los puntos anteriores se concluye que a través de un método de optimización se pueden lograr ventajas financieras para la empresa en términos de inventarios.



## **BIBLIOGRAFIA**

INVENTARIO DE ESTUDIO PARA DIAGNOSTICO BREVE  
ROSADO MIGUEL ANGEL  
EDITORIAL TRILLAS, MEXICO 1982.

CONTROL DE LA PRODUCCION Y DE INVENTARIOS  
PRINCIPIOS Y TECNICAS  
GEORGE W. BLOSSL  
EDITORIAL PRENTICE HALL, MEXICO 1990.

ELEMENTOS DE LA ADMINISTRACION Y MANEJO DE INVENTARIOS  
JORGE J. DE LA TORRE  
EDITORIAL EL CABALLITO, MEXICO 1982

SISTEMAS DE PRODUCCION E INVENTARIOS  
ELWOOD S. BUFFA / WILLIAM H. TAUBERT  
EDITORIAL LIMUSA, MEXICO 1981.

STATISTICAL FORECASTING FOR INVENTORY CONTROL  
ROBERT G. BROWN  
EDITORIAL MC. GRAW HILL, NEW YORK 1959.

CONTROL DE INVENTARIOS TEORIA Y PRACTICA  
MARTIN K. STAR / DAVID W. MILLER  
EDITORIAL DIANA, MEXICO 1979.