

300617



**UNIVERSIDAD LA SALLE**

29  
25

**ESCUELA DE INGENIERIA**

**INCORPORADA A LA U. N. A. M.**

**APLICACION PRACTICA DE UN MODELO DE  
INVENTARIOS EN UNA EMPRESA PRODUCTORA  
DE COSMETICOS**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A N :**

**LOPEZ AMOZURRUTIA JUAN CARLOS  
RUCKGABER BLADINIERS WILLI**

**ASESOR DE TESIS: ING. ENRIQUE GARCIA DELGADO**

**MEXICO, D. F.**

**1994**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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.



**LA SALLE**

A los Causantes Señores:

**Juan Carlos López Amozurrutia  
Willi Ruckgaber Gladinieres**

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Ud. a continuación, el tema que aprobado por esta Dirección, propuso como Asesor de Tesis el Ing. Enrique García Delgado, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista con Área principal en Ingeniería Industrial.

**"APLICACION PRACTICA DE UN MODELO DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE COSMETICOS"**

con el siguiente índice:

	<b>INTRODUCCION</b>
<b>CAPITULO I</b>	<b>ANTECEDENTES</b>
<b>CAPITULO II</b>	<b>DIFERENTES ASPECTOS DEL CONTROL DE INVENTARIOS</b>
<b>CAPITULO III</b>	<b>PANORAMA DE LA EMPRESA</b>
<b>CAPITULO IV</b>	<b>TEORIAS DE INVENTARIOS</b>
<b>CAPITULO V</b>	<b>CALCULO DEL PRONOSTICO</b>
<b>CAPITULO VI</b>	<b>DESARROLLO DEL MODELO</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>
	<b>ANEXOS</b>

Puego a Ud., tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

**A T E N T A M E N T E**

**"INDIVISA MANENT"**

**ESCUELA DE INGENIERIA**

**México, D.F., a 24 de Marzo de 1994**

  
**ING. ENRIQUE GARCIA DELGADO**  
**ASESOR DE TESIS**

  
**ING. EDMUNDO BARRERA MONSIVAIS**  
**DIRECTOR**

**UNIVERSIDAD LA SALLE**

**GUERRERO FRANKLIN 47. TEL. 514-00-00 MEXICO 06140, D.F.**

**CON TODO CARIÑO Y AGRADECIMIENTO A MIS PADRES,  
WILLI Y MA. ELENA, A MI ESPOSA MARGARITA, A MI  
HIJO WILLI Y A MIS HERMANOS HUGO Y KARL.**

**GRACIAS**

**A LA MEMORIA DE MI PADRE CAMILO Y DE MI TIO CARLOS.**

**A MI MADRE POR SU AMOR TOTAL.**

**A MI TIO SALVADOR, POR SU CARIÑO Y COMPRENSION.**

**A MI TIO PEPE, POR SU APOYO.**

**Y A TI, MA. DE LOS ANGELES, QUIEN FUISTE EL MOTOR DE  
QUE ESTE TRABAJO CULMINARA. POR TU APOYO, PACIENCIA  
Y GRAN AMOR SINCERO... ESTO, ES DE MI, PARA TI:  
¡ES TUYO! QUE DIOS TE BENDIGA.**

**A TODOS GRACIAS.**

**AL ING. ENRIQUE GARCIA DELGADO POR SU  
AYUDA PARA QUE ESTA TESIS LLEGARA A  
FELIZ TERMINO.**

**GRACIAS**

## INDICE

<b>INTRODUCCION</b>		<b>1</b>
<b>CAPITULO I</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
1.1	Antecedentes	6
1.2	Evolución de la administración logística	9
1.3	(1966-1968) Una década de conceptualización	11
	Desarrollo de análisis del costo total	11
	Aplicación al enfoque en sistemas	12
	Mayor preocupación en el Servicio a clientes	14
	Revisión de los canales de Mercadeo	15
1.4	(1966-1970) Tiempo para probar la relevancia	16
1.5	(1971-1979) Período de cambio en las prioridades	18
1.6	(1980-1986) Período de cambios significantes, Tecnológicos y Políticos	21
	Reglamentación en los transportes	21
	Tecnología en los microprocesadores	23
	La revolución en la comunicación	24
1.7	(1986 a la fecha) Hacia una integración logística	26
<b>CAPITULO II</b>	<b>DIFERENTES ASPECTOS DEL CONTROL DE LOS INVENTARIOS</b>	<b>32</b>
2.1	Desarrollo histórico del control de la producción y de los inventarios	33
2.2	El control de la producción en la actualidad	40
2.3	Definición de inventarios	42
2.4	Objetivos de control de inventarios	45
	Objetivos de Control de Inventarios por áreas	47
	Clasificación de los inventarios	48

<b>CAPITULO III</b>	<b>PANORAMA DE LA EMPRESA</b>	<b>49</b>
	<b>3.1 Estrategia de la Empresa</b>	<b>50</b>
	Fundación de la Empresa	54
	Línea de Productos	58
<b>CAPITULO IV</b>	<b>TEORIAS DE INVENTARIOS</b>	<b>60</b>
	<b>4.1 Clasificación ABC de los Inventarios</b>	<b>61</b>
	<b>4.2 Diferentes Modelos para el Control de los Inventarios</b>	<b>64</b>
	Cantidad Económica de Pedido	64
	Sistema de Revisión Continua	70
	Sistema de Revisión Periódica	78
	<b>4.3 Tipos de Demanda</b>	<b>81</b>
	Demanda Independiente	81
	Demanda Dependiente	82
<b>CAPITULO V</b>	<b>CALCULO DEL PRONOSTICO</b>	<b>89</b>
	<b>5.1 Cálculo del Pronóstico</b>	<b>90</b>
<b>CAPITULO VI</b>	<b>DESARROLLO DEL MODELO</b>	<b>100</b>
	<b>6.1 Generalidades</b>	<b>101</b>
	Costos del Artículo	101
	Costo de Ordenar Pedido	102
	Costos de Inventario	103
	Costos de Inexistencias	103



<b>6.2</b>	<b>Costes Unitarios</b>	<b>104</b>
	Coste de Pedir o Colocar una Orden	105
	Valor de l	105
	Demanda	106
	Tiempo de reposición	106
<b>6.3</b>	<b>Cálculo de Niveles de Inventario y Reposición</b>	<b>107</b>
<b>6.4</b>	<b>Comentarios</b>	<b>115</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>120</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>126</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>129</b>

---

# **INTRODUCCION**

---

**El objetivo principal de este trabajo es la presentación y análisis de un problema práctico de control de inventarios, así como una manera eficaz de solucionarlo utilizando técnicas de Ingeniería Industrial aplicadas a una empresa productora de artículos para el cuidado personal y de belleza.**

**Originalmente el control de inventarios se define como una actividad independiente de las demás funciones administrativas. Sin embargo, dentro del concepto de la logística moderna, los inventarios constituyen una parte importante del proceso productivo de una Empresa.**

**Actualmente, todas las compañías que se dedican a la producción de bienes de capital y de consumo se deben interesar por los avances tecnológicos y administrativos que las lleven a una mayor productividad, ya que es evidente que ésto puede ayudar a mejorar la calidad y oportunidad del servicio, que son muy importantes para su permanencia dentro del mercado, cada vez más competido ante una apertura comercial más inminente.**

**La administración de los inventarios es asunto que a todas las anteriores concierne. Sin un inventario de cualquier naturaleza, no pueden llevarse a cabo las transacciones en los negocios. Aunque el hecho de que haya un inventario no agrega valor al producto, si añade en cambio, utilidad en el uso o valor intrínseco. En el sentido clásico, los inventarios agregan al producto utilidad de tiempo, lugar y cantidad. En efecto, aquel producto que no está en un lugar determinado, en el tiempo requerido y en las cantidades solicitadas, tiene pocas posibilidades de consumo.**

**Por lo anterior hemos enfocado este trabajo al control de inventarios, considerando que, aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial, se puede llegar a una solución implantando un sistema de optimización de inventarios que nos ayudará a proporcionar dicho control de una manera rápida, precisa, inteligente y fácil de usar.**

**En los dos primeros capítulos se encuentra, como ya se mencionó antes, una Introducción Teórica de cómo se ha ido desarrollando a través de los años el concepto de la logística, hasta llegar a lo que es en la actualidad, así también se verá el avance de la teoría a través de los años**

**en el control de la producción y los inventarios dando una idea más clara de lo que se está estudiando.**

**En el capítulo tres se hace la presentación de los antecedentes para este caso, así como su clasificación actual, comentando algunos detalles del caso que concierne. En esta parte también se da una visión detallada del problema, así como un estudio histórico de comportamiento de los inventarios y de todos los aspectos necesarios para poder determinar los parámetros en los cuales se basará el modelo de control de inventarios, llegando así a algunas conclusiones en este aspecto.**

**En los capítulos cuatro, cinco y seis se desarrollará en sí lo que es el sistema, con todas las características y estructura definitiva para su implantación.**

**Después del capítulo seis, se encuentran las conclusiones generales del estudio y resultados del trabajo realizado.**

**A grandes rasgos, lo anteriormente mencionado constituye la finalidad del presente trabajo, esperando lograr el objetivo principal.**

---

**CAPITULO I**

**" ANTECEDENTES "**

---

## **1.1 ANTECEDENTES**

El manejo logístico es único, y en cierto grado, representa una paradoja porque esta preocupado por una de las viejas y también nuevas actividades de los negocios y en el Gobierno<sup>1</sup>.

Los componentes del sistema logístico, - ubicación de instalaciones, pronósticos y administración de ordenes, transportación, inventario, bodegas y empaques - han sido desempeñados desde el comienzo de las actividades industriales y comerciales. Es difícil visualizar cualquier operación de manufactura o de mercadeo que pueda ser concretada sin el soporte de la logística. No hay ninguna duda que el desempeño de la logística es y será una actividad económica vital. Durante 1950 comenzó a sufrir cambios dramáticos. El concepto de logística integrada se ha continuado expandiendo al punto donde la logística moderna se define como:

"Una simple y lógica guía del proceso de planeación, asignar y controlar recursos humanos y financieros comprometidos con la

**distribución física, soporte a las operaciones de manufactura y de compras<sup>1,2</sup>.**

**El objetivo de la logística es el de arreglar la entrega del inventario de producto terminado, inventario en proceso, y distribución de materiales, cuando son requeridos en condiciones de uso, en el lugar donde se necesitan, y al costo más bajo. En el total arreglo de los riesgos rentables como no rentables, el desempeño de la logística provee del tiempo y el lugar para el inventario. Cuando los materiales, trabajo en proceso e inventario de producto terminado son posicionados en el lugar deseado, en una manera a tiempo, el valor es agregado por la virtud del desempeño de la logística.**

**En términos de costo la logística a menudo representa la más alta y sencilla operación de expeditar, en seguida en dinero gastado para materiales o costo de bienes vendidos. Está claro que la contribución de la logística en cuanto a tiempo y lugar es vital para el crecimiento del negocio. El proceso de integrar la administración de logística involucra la**

---

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Richard J. Schonberger



coordinación de la distribución física, soporte a manufactura y a compras. En un pensamiento más amplio, la coordinación de logística involucra a todos los aspectos del movimiento de inventario y almacenaje. Desde un punto de vista contable, la responsabilidad de administrar la logística, se define como:

**"La responsabilidad gerencial de diseñar y administrar un sistema para el control del flujo de los materiales, materiales en proceso e inventario de producto terminado para alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa"<sup>3</sup>.**

El objetivo de la logística es el de alcanzar un predeterminado nivel de soporte de manufactura-mercadeo al costo mas bajo posible. La administración de logística la responsabilidad fundamental por la planeación y administración de sistemas operativos capaces de realizar este objetivo. Con esta responsabilidad tan amplia sobre sistemas de planeación y administración, existen un sin número de complicadas y detalladas tareas.

---

<sup>3</sup> Richard J. Schonberger

## **1.2 EVOLUCION DE LA ADMINISTRACION DE LOGISTICA**

**Antes de 1950, las empresas típicas trataban a la logística como un proceso fragmentado. Desde la revolución industrial, la capacidad de los EUA para producir productos y volúmenes dejaba atrás la capacidad de la distribución.**

**Con la llegada del concepto de Mercadeo, se intensificó caóticamente la operación logística. El mercadeo moderno ponía como prioridades el crecimiento en la línea de productos, venta de productos similares a través de unos canales de venta y más detallistas, difundiendo más las características de los productos provocando la necesidad de los clientes por innovadores y a mejor costo.**

**Durante la década de los 50's los estudios de mercado y las operaciones de mercadeo ponían más atención en las operaciones de compra y venta que al manejo físico; los problemas de la distribución física eran tomados frecuentemente como materia de poca importancia.**

**La negligencia y el subsecuente atraso en el desarrollo de la logística, se puede atribuir al menos en 2 factores. Primeramente, antes**

del tiempo en que se contemplaba que los computadores estuvieran en lugares comunes y antes de que las técnicas cuantitativas fueran ampliamente utilizadas, no había razón para creer que una integración de las actividades logísticas trajera mejoras en el desempeño de la operación.

Al final de los 50's estaba destinada la debilidad a empezar el cambio mayor en las prácticas administrativas de la logística. Ni los computadores, ni las técnicas cuantitativas habían negado la fertilidad en la aplicación del área logística. Desde una perspectiva histórica existía una pequeña duda acerca de que si el temprano desarrollo de las computadoras y técnicas cuantitativas fueran utilizadas tan efectivamente en la logística como en otras áreas administrativas.

El segundo factor que contribuyó en las prácticas de la administración tradicional durante esta década, con un clima económico inconstante, la presión por las utilidades que comenzó con esta década y continúa hasta la fecha, creó un cambio en la actitud administrativa enfocada a los costos y su reducción. La logística es un campo fértil para la realización de este control de costos.

**De esta manera las necesidades tecnológicas y económicas cambiaron abruptamente durante la década de los 50's. El desarrollo subsecuente y la integración logística es revisada en 4 períodos en los cuales las prácticas rechazadas salieron de acuerdo a la administración de los movimientos y almacenaje.**

### **1.3 (1956 - 1965) UNA DECADA DE CONCEPTUALIZACION**

**El período de 1956 a 1965 fue un período durante el cual el concepto de la integración logística comenzó a cristalizarse en los Estados Unidos. Cuatro grandes desarrollos contribuyeron a esta conceptualización:**

- 1) Desarrollo del análisis del costo total.**
- 2) Aplicación al enfoque en sistemas.**
- 3) Mayor preocupación sobre el servicio a clientes.**
- 4) Revisión de los canales de mercadeo.**

- 1) Desarrollo de Análisis del Costo Total:**

**En 1956 un estudio de tarifas del transporte aéreo generó**

un concepto integrado significativo. El estudio en un esfuerzo de aplicar la justificación económica de los altos costos de la transportación aérea, introdujo el concepto de análisis del costo total (Total Cost Analysis -TCA-). El costo total fue presentado como un gasto total requerido para cumplir una misión específica de logística. Lo anterior aclaró que las situaciones seleccionadas en donde las altas tarifas de transportes aéreo podrían ser compensadas por reducciones en el inventario y en los costos de manejo de estos. El concepto de costo total, aunque básico, no había sido aplicado anteriormente a la economía logística.

## 2) Aplicación al Enfoque en Sistemas:

La primera aplicación prominente en la tecnología de sistemas ocurrió durante la Segunda Guerra Mundial, el concepto del esfuerzo total integrado a través del cumplimiento de una meta militar específica fue hecho a la medida para un análisis logístico, mientras que un análisis del costo total ofrece un método para medir las actividades logísticas, el concepto de sistemas ofrecía una estructura para el análisis de las relaciones complejas. Los primeros artículos ofrecían el potencial de una integración logística

**fuertemente relacionada a un análisis de sistemas. El enfoque en sistemas alertó la deficiencia de tratar las actividades logísticas como área de desarrollo independiente.**

**Cuando se evaluó desde el punto de vista de sistemas se identificó a la logística integrada una necesidad para el compromiso entre y a través de las prácticas tradicionales. Por ejemplo, la producción tradicional ha deseado corridas de producción estables y bajos costos de compra. En contraste las raíces logísticas cuestionan lo referente al costo total y el impacto estratégico de estas prácticas. Las finanzas tradicionales se posesionan a favor de bajos inventarios.**

**Mientras que el compromiso del inventario deberá ser el de minimizarlo, las reducciones arbitrarias forzan necesariamente que los niveles bajos de inventario pueden incrementar el costo total de la operación. La preferencia tradicional de mercadotecnia para asegurar el cumplimiento de las entregas a cliente y cubrir la variabilidad de la demanda. Tal anticipación logística sería un conflicto directo con el mejor arreglo económico de un sistema. El punto más significativo es que el concepto de logística deberá ser**

incluido en una planeación estratégica. La creencia básica de integrar el desarrollo de un sistema produce un mejor resultado fiscal que se vuelve un punto primario en la planeación logística.

**3) Mayor preocupación en el Servicio a Clientes:**

A principios de la década de los 60's, los horizontes de la logística integrada comenzaban a expandirse. Durante este tiempo el énfasis de la gerencia comenzó a incluir el desarrollo del servicio al cliente. El resultado fue una evaluación realista con respecto a la producción y a la mercadotecnia.

Varios arreglos logísticos diferentes pudieron ser utilizados para soportar a mercadotecnia y/o producción. Cada uno es capaz de generar diferentes niveles de soporte operacional y de involucrar costos diferentes de operación y compromiso de los recursos.

Desarrollar un efectivo y eficiente sistema logístico, la relación de costo y servicio debe ser evaluada simultáneamente. El objetivo estratégico es desarrollar e implementar una operación logística capaz de

**obtener un desempeño específico de servicio al cliente al más bajo costo total posible.**

**4) Revisión de los Canales de Mercadeo:**

Muchos de los sistemas logísticos fueron estudiados desde un punto ventajoso de una empresa integrada verticalmente. Durante el principio de esta década el avance de las empresas vino a reconocer que las actividades y responsabilidades logísticas rara vez se detenían en el punto de cambio.

La integración del tiempo y de la ubicación ofreció un nuevo entendimiento al proceso logístico, como resultado el estudio de la logística integrada es relativamente nueva. El desarrollo de técnicas de análisis y la velocidad de las computadoras ofrecieron la oportunidad de mejorar las operaciones logísticas. En adición al clima económico de este período estimuló la reducción de costos.

El resultado fue una década durante la cual el concepto de logística se materializó. Además varios factores contribuyen, al desarrollo de la logística, los cuatro puntos comentados



anteriormente pudieron significar un particular.

#### **1.4 (1966 - 1970) TIEMPO PARA PROBAR LA RELEVANCIA**

A mediados de los 60's lo concerniente con el manejo logístico había desarrollado un segmento más bien nuevo, pero teóricamente funcionaba, enfocado a guiar la planeación integrada.

El período de 1966 a 1970 representó un tiempo durante el cual los conceptos básicos de logística fueron probados. El resultado general fué que la predicación en costos y el beneficio de servicio se convertía en realidad. Pero lo más importante, los concepto logísticos pasaban la prueba del tiempo.

Dentro de la atención inicial de una empresa típicamente se enfocaba tanto en la distribución como en compras. Una observación general concerniente al modelo adoptado fue de que algunas empresas acogieron simultáneamente en ambas prácticas, compras y distribución. La situación típica fue para el desarrollo inicial empezar en una u otra área.

**Las empresas que tenían una orientación primaria a la mercadotecnia relacionada con productos para el consumidor de bajos precios, como lo son las industrias de dulces y farmacéuticas, así también, como para los minoristas, tendían a colocar más atención en el manejo del inventario de producto terminado y de las órdenes de los clientes.**

**De una manera global la distribución desarrolló el punto donde comenzaba la práctica común para las empresas en identificar el manejo del proceso de órdenes, almacenamiento, transportación, un control de inventarios como una base integrada.**

**En contraste, el manejo de materiales comenzó a desarrollarse como un intento de integrar la planeación y las dimensiones logísticas de compras y producción, estas empresas que habían sido líderes en el manejo de materiales típico de productos duraderos como automóviles y aparatos electrodomésticos.**

**El énfasis en el manejo de materiales como contraste o distribución se fue enfocando alrededor del flujo de órdenes de materias primas y partes para soportar las operaciones productivas. El**

establecimiento de la distribución en la organización de manejo de materiales encaró oposición significativa en varias empresas. Gerentes quienes habían sido tradicionalmente responsables por áreas específicas como transportación o compras fueron frecuentemente suspicaces de la integración organizacional requerida para integrar la distribución o compras como conceptos de manejo de Materiales.

### **1.5 (1971 - 1979) PERIODO DE CAMBIO EN LAS PRIORIDADES**

Los años de 1971 a 1979 representaron un largo período de incertidumbre en casi todas las actividades dentro de las empresas. Por primera vez desde la Segunda Guerra Mundial, la disponibilidad de energía a bajo costo se convirtió en aumentos de precio en los energéticos, (gasolina y petróleo) y sus derivados propiciaron la escasez de muchos materiales.

A principios de esta década las preocupaciones sobre una crisis cercana marcada bajo la pauta de un posible embargo de la OPEP y una inestabilidad económica, golpearon a las empresas dentro de sus intereses.

**La logística encaró la necesidad de mejorar la utilización de la energía, debido a que la transportación y almacenaje eran los mayores consumidores de energía.**

**La crisis de ésta década se extendió mas allá de los energéticos incluyendo preocupaciones ecológicas; a grandes rasgos las actividades logísticas fueron calificadas como potencial fuerte de solución a la contaminación y a posibles impactos ecológicos.**

**El impacto de ésta década sobre el desarrollo y la implementación de los conceptos de la logística fue significativo.**

**Las prioridades de la empresa cambiaron de la noche a la mañana al enfrentarse a una situación cambiante que pasó de cubrir la demanda a mantener el suministro.**

**El resultado fué la rápida aceptación del concepto de manejo de materiales como forma estratégica dentro de las empresas.**

**En respuesta a una necesidad inmediata, los métodos tradicionales de suministro de materiales así como los de control de inventarios**

**cambiaron de la noche a la mañana. En lugar de adoptar sistemas tradicionales (métodos), los nuevos sistemas se orientaron en base a adoptar políticas (filosofía) de "Just in Time" y compromisos a largo plazo. Enfatizando mas los conceptos de volverse proactivos en lugar de reactivos.**

**En otras palabras, en vez de planear las operaciones y reacciones de acuerdo a las necesidades del mercado, la Gerencia empezó a formular planes alrededor de operaciones continuas de manufactura. Se comenzó a considerar a los inventarios como piedra angular en el proceso.**

**Desde un punto de vista tecnológico la década de los setentas fue un período prolífero para la investigación y el desarrollo de softwares para los sistemas de logística.**

**Durante ésta década comenzó la atención a un potencial manejo logístico con terceros maquiladores como una alternativa de solución al crecimiento del complejo soporte logístico.**

**En retrospectiva el mas significativo impacto global de la década**

**fué la institucionalización de logística dentro de las estructuras organizacionales de las empresas públicas y privadas.**

### **1.6 (1980 - 1985) PERIODO DE CAMBIOS SIGNIFICANTES TECNOLOGICOS Y POLITICOS**

Los primeros años de los 80's, experimentaron los cambios mas abruptos en las operaciones logísticas mas que otros ocurridos en los tiempo anteriores.

**Los cambios más significativos fueron:**

- 1) Reglamentación en los transportes.**
- 2) Introducción a la Tecnología en micropocesadores.**
- 3) La revolución en la comunicación.**

- 1) Reglamentación en los transportes.**

**Dentro de algunos meses en el verano y otoño de 1980, la infraestructura económica y política de la transportación fue radicalmente retomada por la aprobación de Asociaciones de transportistas (camiones), asociaciones ferroviarias y por una**

modernidad inminente.

Los años siguientes a estas reformas fueron caracterizadas por una organización de acciones administrativas y acciones judiciales las cuales relajaron otras restricciones como en servicios, precios, compromisos para los contratos de transportación, pudiendo dar servicio público.

De una manera similar, el rango de las acciones permisibles que los transportistas privados pudieron desarrollar internamente, así como la distribución a los clientes y compras, fue radicalmente alterado.

Desde 1980 y a través de ese año, la estructura de la transportación en los EUA, estaba cada vez mas orientada a un sistema de libre mercado.

Mientras la economía impactaba significativamente en los transportistas aéreos y terrestres, uno de los beneficios colaterales de la reglamentación era a menudo descuidada.

Una clave para incrementar la productividad en la transportación es la mejora en la utilización del equipo.

## 2) Tecnología en los microprocesadores.

Algunas predicciones al principio de los 80's, decían que la tecnología de los microprocesadores eliminaría los procesos de datos centralizados. El impacto de la era Micro era anticipado a ser particularmente significativo al sistema logístico, el cual se volverá rápidamente uno de los mas grandes usuarios en computadoras.

El hecho es que numerosos recursos computacionales "desk-top" son más grandes y poderosos que varios de los "Mainframes" que habían sido desarrollados recientemente al final de los 70's.

Ese hardware es barato y en combinación con los lenguajes desarrollados de cuarta y quinta generación, dan un poder de proceso al usuario final para concluir y resolver transacciones, evaluar y decidir para soportar el proceso.



**Los recursos computacionales, están hoy en día, para coordinar la completa información intercambiada entre las áreas de distribución, producción y abastecimiento.**

**La capacidad de ligar en los recursos de planeación logística con estas áreas interrelacionadas desde una simple base de datos integrada es la llave para alcanzar niveles imprevistos en la productividad logística.**

**3) La Revolución en la comunicación.**

**El impacto en la nueva tecnología comunicativa viene muy de la mano con la de los microprocesadores dentro de las habilidades logísticas.**

**Durante los comienzos en la década de los 80's, los gerentes comenzaron a descubrir los problemas operacionales relacionados con la implementación del Código Universal de Producto (UPC -Universal Product Coding-), y el Intercambio Electrónico de Datos (EDI -Electronic Data Interchange-).**

**El impacto tecnológico de un punto de vista de exploración en ventas fue incrementar la cantidad de información concerniente a varios aspectos del desarrollo logístico.**

**Las ordenes de computadora - a - computadora se volvían comunes explotando en una disponibilidad en el crecimiento de los datos y una necesidad de convertir y transmitir información a puntos claves para las decisiones.**

**A mediados de los 80's varios expertos comenzaron a predecir que mas que el poder de la tecnología en la comunicación estaba orientada a la comercialización. La capacidad de transmitir una señal, un sonido y mensajes escritos fueron predichos a volverse cada vez más económicos y disponibles.**

**La tecnología con sus más significativas aplicaciones a la logística, comenzaron a ser comercializadas.**

**La aplicación de la tecnología de los satélites al "Just-in-Time" y a otros programas de inventarios será excitante.**

Fuera de dudas, el impacto de la tecnología en la comunicación será apasionante. Lo que se está ofreciendo es una oportunidad sin precedentes para favorecer la coordinación y la integración de las operaciones logísticas.

Por más de una década uno de los componentes más significativos de la logística, esta volviendo a ser menos caro, la información. En contraste, todos los costos restantes de los componentes de la logística se habían incrementado igual o más que la inflación.

Esta tecnología naciente permite que la integración de la información dentro de las operaciones y control del sistema logístico representan una oportunidad sin precedentes para el mercado.

## **1.7 (1986 A LA FECHA) HACIA UNA INTEGRACION LOGISTICA**

Para las empresas progresistas, las futuras décadas ofrecen la perspectiva de tener menos gastos con una completa implementación de

**un manejo logístico.**

**El reto para el futuro es la completa integración de las complejidades inherentes de la distribución física, producción y operaciones de abastecimiento. Como tradicionalmente se constituía, cada parte representaba una solución parcial a un problema importante de la operación.**

**Lo relevante a largo plazo es concentrar la atención a los logros de las metas estratégicas de la empresa como contraste a la solución de problemas operacionales.**

**Los logros de las metas estratégicas descansan con el desarrollo y la implementación de una "lógica" simple global. El manejo logístico integrado permite esto como una lógica y esta volviéndose cada vez más relevante, al menos por cinco razones:**

- a) Hay una gran importancia entre la interdependencia de todas las áreas logísticas que pueden ser explotadas para la ventaja de la empresa. La perspectiva de un movimiento total (sistema de almacenamiento) permite un alto orden de los artículos**

y una gran sinergia potencial. A través de un manejo de un sistema logístico se puede encarar el inconstante incremento en el costo de la mano de obra.

Los gerentes de logística deben desarrollar métodos para abatir los costos y substituir capital por procesos intensivos de trabajo.

Las operaciones logísticas de una empresa son las que presentan una cantidad de trabajo más intensa dentro de una empresa. La integración completa incrementa la justificación económica por substituir capital por trabajo.

b) Una segunda razón para soportar la integración logística es que restringir o estrechar los intentos para crear el potencial para una interface disfuncional. En un grado significativo, los conceptos relacionados únicamente a distribución, producción, o abastecimiento, sitúan las prioridades operacionales sobre metas diametralmente opuestas. El fracaso a desarrollar una filosofía dominante en un manejo logístico crea un potencial en la clásica suboptimización.

c) Una tercera razón para integrar es que el control de los requerimientos para cada operación son semejantes. El objetivo de un control logístico es conciliar las diferentes demandas operacionales confrontadas por la distribución física, producción y abastecimientos.

d) Una cuarta razón para esta integración de las operaciones logísticas es en un incremento en el reconocimiento de los variados trueques existentes entre la economía de Producción y los requerimientos de Mercadotecnia que pueden ser conciliados por un buen sistema logístico bien diseñado.

El modelo dominante de producción es fabricar productos en varios tamaños, colores y cantidades anticipadamente a una futura venta. El aplazamiento de un proceso final de ensamble reduciendo el ciclo del proceso puede grandemente reducir el riesgo e incrementar globalmente la flexibilidad de la empresa. Los nuevos sistemas innovadores están surgiendo para hacer uso de las ventajas logísticas para reducir las tradicionales inconveniencias naturales del negocio.

e) Finalmente, y quizá la más significativa razón para integrar la logística es la que la complejidad de la logística contemporánea requiere soluciones innovadoras. El reto para las décadas venideras es desarrollar nuevas maneras de satisfacer las necesidades logísticas, no simplemente utilizando tecnología para desempeñar "las viejas maneras más efectivas".

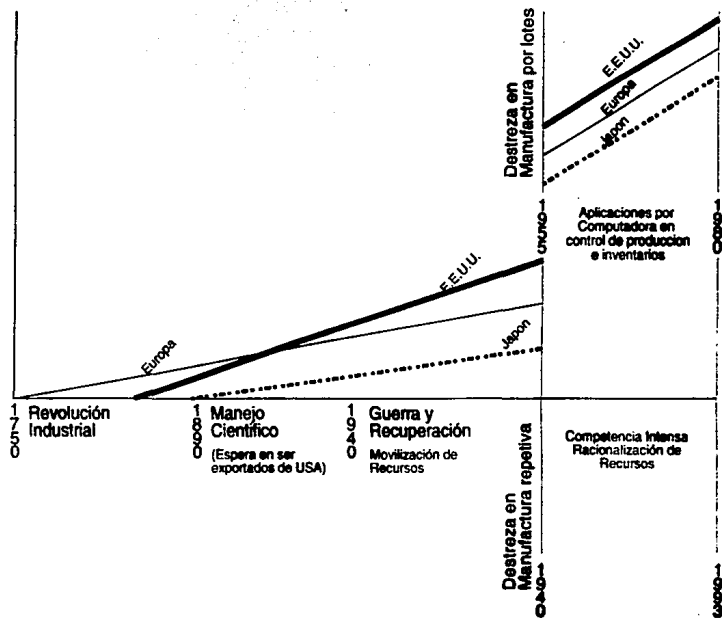
La amplia perspectiva de la integración de las operaciones y manejo logístico es un prerequisite para la explosión de este progreso.

Como resultado de estas cinco razones, el campo de la logística tiene y continuará a ser manejado en una base integrada.

Lo anterior en el supuesto de que una total integración de todo lo logístico relacionado con los sistemas operativos dentro de un esfuerzo grande coordinado se materializará, como un compromiso estratégico.

Considerando al control de la producción y de los inventarios parte de un sistema logístico, se detallará, cuál ha sido su evolución en ésta época, para lo cual se ilustra en la siguiente gráfica.

# HABILIDAD EN EL MANEJO DE MANUFACTURA





---

CAPITULO II

**" DIFERENTES ASPECTOS DEL  
CONTROL DE LOS INVENTARIOS "**

---

## **2.1 DESARROLLO HISTORICO DEL CONTROL DE LA PRODUCCION Y DE LOS INVENTARIOS.**

El control de la producción y de los inventarios se desarrollaron por separado.

Muy en sus principios, el control de la producción era solamente una de las tantas funciones desempeñadas por el encargado de línea. El ordenaba el material, establecía el tamaño de las fuerzas de trabajo y el nivel de producción contratando y despidiendo gente, expedía el trabajo a través de los inventarios que eran resultado de sus esfuerzos.

Conforme aumentaba su carga de trabajo, el sobrestante recibía asistencia de un oficinista, quien se sumaba para hacer cargo de funciones tales como: medir el tiempo, llevar otros registros misceláneos y contestar el teléfono en su departamento. Esto puso al oficinista en frecuente contacto con el departamento de ventas al dar respuesta a peticiones en relación con la situación del trabajo y a averiguaciones sobre promesas de entrega; el oficinista comenzó también a reordenar el material y a planear otros preparativos que se requerían para la

producción, además de dar seguimiento al avance del trabajo. El oficinista fue el principio del control de la producción.

Con el tiempo, conforme a las actividades de mantenimiento de los registros eran transferidas a la oficina principal, el oficinista se desarrolló como un cazador de stocks.

Por otra parte, el control de los inventarios se desarrolló (por lo menos en teoría) sobre líneas más científicas. El concepto básico del tamaño del lote económico fue publicado por primera vez en 1915 y el enfoque estadístico para determinar los puntos de reorden fue presentado por R. H. Wilson en 1934. Sin embargo, éstas técnicas bastante sofisticadas de la administración de inventarios tuvieron muy poca aplicación.

Esto quizá se debió a que las décadas de 1930 y 1940 no fueron años que estimularan la administración científica. Para la mayoría de las Compañías durante la depresión de los años '30 el objetivo más importante era la sobrevivencia. De manera muy semejante a lo que ocurre en un aeroplano dañado sobre el océano en que la gente arroja la comida y objetos de valor fuera del avión para mantenerlo en el aire lo

suficiente para llegar a tierra, las utilidades a largo plazo y el crecimiento vinieron a ser subordinados durante la gran depresión. A fines de la década de los '40, cuando la demanda deprimida proporcionó un mercado listo para cualquier artículo que pudiera producirse, los objetivos del control de inventarios (la nivelación de la carga de trabajo o la competencia basada en el servicio al cliente) no eran importantes en la mayoría de las operaciones de las empresas.

El movimiento de la administración científica a partir de la década de 1890 hasta la Segunda Guerra Mundial, encabezado por Taylor, Emerson, Gantt, los Gilbreth y otros ha ayudado a reconocer que el trabajo de planeación y control de la producción debe ser una tarea de grupo (staff), como resultado, el control de la producción y los inventarios existían como funciones distintas en la mayoría de las compañías; pero eran normalmente, muy incabadas. El control de la producción, con excepción de algunas técnicas sencillas sobre la puesta de la carga en algunas máquinas, aún consistían básicamente en la mayoría de las compañías en expeditar y mientras el control de los inventarios había desarrollado algunas teorías científicas, éstas habían visto muy poca aplicación real.

**De la Segunda Guerra Mundial vino la investigación de Operaciones, la aplicación de técnicas científicas para resolver problemas de la guerra, en la que la asignación de los recursos limitados era un asunto de victoria o derrota.**

**Las técnicas de la investigación de operaciones fueron muy eficaces en la Segunda Guerra Mundial. Cuando los científicos que hicieron estos trabajos volvieron a los problemas de un mundo en tiempos de paz, su atención se enfocó hacia el control de la producción y los inventarios, en el cual los elementos del problema pueden ser expresados en forma numérica, en el que las teorías de la probabilidad y la estadística pueden ser aplicadas y en el que muchas de las decisiones son el resultado de balancear soluciones alternativas. Se produjeron algunos resultados notables en el pronóstico, en el control de inventario y en la programación matemática. Mientras que la investigación de operaciones resolvía muy pocos de los problemas de las empresas que ésta empezaba a resolver, generó nuevo interés en un enfoque más racional hacia el control de la producción y los inventarios.**

**Probablemente el mayor problema para aplicar las técnicas científicas en la industria fue el hecho de que las compañías no estaban**

listas para ellas. Aquéllas que no habían inclusive comenzado a resolver muchos de sus problemas básicos en el control de la fabricación. Muchas compañías no tenían siquiera listas razonablemente exactas de las partes que constituían sus productos u hojas de rutas que mostraran la secuencia de sus operaciones; dependían en su lugar, de la memoria de la gente que habían elaborado el producto durante años. Antes de que las técnicas científicas pudieran aplicarse, la información básica debía ser exacta y fácilmente disponible. Además la cantidad de cálculos requerida para aplicar tales técnicas como la determinación estadística de los pronósticos y de los puntos de orden, ambos muy desarrollados en la investigación de operaciones, estaba mucho más allá de las capacidades de los sistemas manuales.

A fines de la década de los cincuentas, las computadoras electrónicas se estaban usando ampliamente en la industria, en donde había tantos fracasos como éxitos en la aplicación de estas poderosas herramientas. La información procesada tenía que ser completa y exacta porque la interferencia personal que inclusive un oficinista razonablemente bueno podía generar ya no se encontraba disponible para corregir errores obviamente ridículos ni compensar la información faltante. Mientras que las computadoras ofrecían una capacidad casi

ilimitada en los cálculos, enfocaban la atención en la necesidad de disciplinas en manejo de información que muchas compañías no lograron desarrollar en el pasado. Los esfuerzos para aplicar las computadoras eran con frecuencia intentos por instalar un sistema mecanizado en compañías que nunca habían tomado muy en serio los sistemas manuales para hacer que funcionaran satisfactoriamente.

En 1957, un grupo de 27 personas que trabajaban en control de la producción y de los inventarios se juntaron en Cleveland y formaron la American Production and Inventory Control Society (APICS). Sus objetivos eran el desarrollo de un cuerpo de conocimientos, la difusión de la información en lenguaje, principios y técnicas y la educación de sus miembros y otras personas en el campo. A través de su periódico, de apoyo de entrenamiento, de informaciones especiales, reuniones y seminarios de capítulo, conferencias regionales y una conferencia anual internacional, la APICS ha sido una fuerza poderosa en la evolución del control de la producción de los inventarios. En sus primeros 25 años, la sociedad creció a casi 200 capítulos (distribuidos en todas las Sociedades Industriales del Mundo) y más de 50,000 miembros.

Aún cuando la educación, el cuerpo de conocimiento y los papeles de los profesionales creció en forma dramática, el desempeño en el trabajo era decepcionante. Los inventarios que especialmente estaban fuera de control continuaban agravando los ciclos del negocio que se hacían más grandes y se presentaban a intervalos mas cortos. La entrega oportuna de los productos a los clientes era todavía más la excepción que la regla y los inventarios sin movimiento llenaban desordenadamente los pisos de la mayoría de las plantas manufactureras y ataban millones en capital necesarios para otras urgencias. El crecimiento de la productividad fue mas lento hasta detenerse a fines de la década de los 70's.

Se sabía como hacer el trabajo pero no se estaba haciendo. De igual manera, en éste período, muchos fabricantes estadounidenses perdieron su posición dominante en sus mercados domésticos así como internacionalmente. La lista de los productos para los cuales proveedores extranjeros, principalmente japoneses, establecieron el ritmo, era asombrosa (desde automóviles hasta relojes de pulsera, pasando por todas las letras del alfabeto, por lo menos una vez). A ésta situación se le daban muchas explicaciones, incluyendo bajos sueldos, diferencias culturales, carteles, cooperativas, gobiernos paternalistas y restricciones



**comerciales, pero los profesionales del control de la producción y de los inventarios lo sabían mejor.**

**Seguramente se había desarrollado una habilidad para planear mejor y se podía replanear a velocidades deslumbrantes. Pero no se logró ejecutar los nuevos planes como lo hicieron los competidores.**

## **2.2 EL CONTROL DE LA PRODUCCION EN LA ACTUALIDAD**

**La planeación y el control de las operaciones perfeccionadas se reconocen, hoy en día, como necesidades vitales para recuperar o mantener la fuerza de una compañía. Dando inicio a mediados de los años 70, eran comunes los proyectos que lo lograban a través de los sistemas modernos, computarizados e integrados.**

**La estructura organizacional llamada administración de materiales era aplicada en muchas compañías. En su forma clásica el gerente de materiales es el responsable del tráfico, las compras, el control de la producción y de los inventarios, de la recepción, el embarque, las sucursales de almacén, las bodegas y el transporte dentro de la planta aún cuando se practican muchas variantes. El concepto de**

administración de materiales era el tema de artículos y revistas y provocaba mucha discusión y competencia animada entre los gerentes de compras, los gerentes de control de la producción y de los inventarios y los gerentes de manejo de materiales; diferían sobre que actividad proporcionaba la mejor preparación para el puesto de gerente de materiales pasando por alto el hecho de que una persona para tal posición de nueva creación debía aprender mucho más del conocimiento del individuo sobre la profesión y de las cualidades para administrar, que de la experiencia anterior.

La administración de materiales ofrece algunos beneficios consistentes como una forma de organización, pero por desgracia, rara vez es la panacea que todos esperan que sea.

Esta estructura organizacional, no mejora en sí misma el uso de los sistemas, procedimientos y técnicas de planeación y control. Todas éstas pueden utilizarse sin el uso de aquéllas. El beneficio que se deriva de ésta forma de organización en la que todas las personas relacionadas con el flujo de materiales a lo largo de la planta reportan a una persona, es que ella puede dirigir las actividades para obtener máxima colaboración y eficacia de ésta gente que trabaja en forma conjunta. Si la única

**manera de hacer que los supervisores y subordinados responsables de manejar los materiales, el tráfico, las compras y el control de la producción trabajen juntas de un modo eficaz, es hacer que respondan a un mismo jefe, entonces el concepto de administración de materiales ofrece beneficios potenciales reales. Esto sufre de miopía; los materiales son solo un factor importante en el control de la fabricación. El dinero, los trabajadores y la maquinaria son por lo menos igual de importantes.**

### **2.3 DEFINICION DE INVENTARIOS**

- **Asiento ordenado de los bienes de alguien.**
- **Recursos disponibles para su uso posterior.**
- **Conjunto de bienes que se guardan con el propósito de utilizarlos posteriormente o venderlos.**
- **Recurso ocioso, siempre y cuando tenga algún valor económico.**

**Sin embargo, para dar una perspectiva mas acertada de los inventarios, estos se deben analizar desde diferentes puntos de vista.**

- 1. Las personas que tengan relación principal con los costos**

y las finanzas dirán que el inventario es dinero, un activo o efectivo en forma de material.

2. Los que están involucrados con la operación dirán que inventario es artículos terminados, materia prima, trabajo en proceso o materiales utilizados en los productos.

La visión financiera es una verdadera paradoja. No hay duda de que los inventarios tienen un valor. No obstante pocos gerentes pueden identificar específicamente en que forma obtienen los inventarios una ganancia o por lo menos que la ganancia se está obteniendo; prácticamente, sin excepción, la gente que ve los inventarios desde el punto de vista financiero está muy convencida de que entre menos, mejor. Hablan de los inventarios como si fueran menos pasivos.

Los que ven los inventarios como materiales de producción tienen una miopía similar. Por lo general creen que entre más, mejor. Proporcionan un colchón contra los diferentes factores o variables que afectan a la planeación de la producción: clientes caprichosos, malos proveedores, maquinaria de mal funcionamiento y la ley de Murphy. Es bueno tener de sobra por si a caso ("Just in case"). Ellos tampoco

**piensan en términos de la recuperación de la inversión. Ambos limitan su pensamiento a términos de inventarios de producto terminado (materiales relacionados con los artículos producidos y vendidos).**

## **2.4 OBJETIVOS DE CONTROL DE INVENTARIOS**

- 1. Dar confiabilidad al proceso productivo y de ventas.**
- 2. Imagen externa de una empresa**
- 3. Mantener la inversión en inventarios lo más baja posible, teniendo en consideración el funcionamiento adecuado del proceso.**
- 4. Tomar decisiones correctas en cuanto a la determinación de las existencias de los artículos necesarios para la operación continua de la empresa sin (sacrificar) perjudicar el nivel de servicio.**
- 5. Buscar las mejores alternativas de compra para el abastecimiento y elegir aquellas que nos sean surtidas con calidad al menor costo, y tiempo posibles.**
- 6. Identificar a los artículos que tengan poco movimiento ya sea por demanda normal o por obsolescencia.**

- 7. Prevenir desperdicios, obsolescencia y robo.**
  
- 8. Mantener tales existencias con economías importantes.**
  
- 9. Asegurar que las existencias se encuentren debidamente registradas.**
  
- 10. Señalar niveles óptimos en relación a la demanda proyectada.**
  
- 11. Es cierto que cada unidad adicional en el inventario disminuye el riesgo de interrumpir los procesos o la realización de las ventas, pero esa misma unidad también aumenta los costos de almacenar y mantener el inventario.**
  
- 12. Por el contrario, el uso correcto de las propiedades de cada unidad adicional, mediante planes e instrumentos adecuados, hace posible obtener niveles de existencias de cada artículo que aseguren el costo mínimo total del inventario.**

## **OBJETIVOS DEL CONTROL DE INVENTARIOS POR AREAS**

### **Financiero:**

**Minimizar costos.**

**Maximizar ganancias.**

**Evitar la obsolescencia.**

**Optimizar el Flujo de Caja.**

### **Mercedeo y Ventas:**

**Maximizar ventas.**

**Cumplir plazos de entrega.**

### **Producción Planta:**

**Eficiente utilización de la capacidad productiva.**

**Minimizar manejo de materiales.**

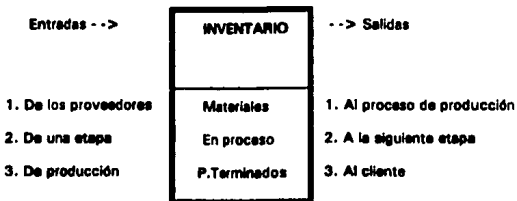
**Evitar merma y robo.**



## CLASIFICACION DE LOS INVENTARIOS

A continuación se muestra por medio de un diagrama como procesos de entrada/salida los tres pares de factores que dan lugar a la clasificación mas común de los tipos de inventarios:

- **Materias primas y partes compradas.**
- **En proceso.**
- **Productos terminados.**



---

**CAPITULO III**

**" PANORAMA DE LA EMPRESA "**

---

### **3.1 ESTRATEGIA DE LA EMPRESA**

**"En sí misma, la búsqueda de la calidad está creando una Revolución", expresa el encabezado de un artículo de la revista Business Week.**

**Con la confirmación de bloques económicos tan poderosos como la Comunidad Europea o el Tratado de Libre Comercio (TLC) y la consiguiente globalización de los mercados, la realidad actual exige renovar la tecnología y, sobre todo, exige un cambio hacia una concepción del trabajo - una actitud en el trabajador, en el Empresario - mucho más audaz y decidida.**

**Si hace unos cuantos años, en nuestro país, la "reconversión industrial" era el tema que parecía acaparar la atención, hoy por hoy la empresa mexicana ha comprendido que el cambio debe ser mucho mas profundo, y abarcar todos los aspectos y áreas de impacto de la actividad productiva.**

**La creciente conciencia ecológica que en la actualidad manifiestan las empresas y la aplicación de criterios de calidad total para la mejora de su desempeño ambiental, es solo un ejemplo de como ésta filosofía de acción puede ser aplicada a un sinnúmero de áreas de influencia.**

**Por todo ello, nos encontramos ante una situación crucial: el ideario para provocar una Revolución se ha ido gestando desde hace algunos años, pero los tiempos actuales exigen que se lleve a la práctica "ahora", porque este es el momento.**

**Como sucedió en la Revolución Industrial, probablemente la producción en cantidad sea la misma, pero los tiempos, el personal, la filosofía del trabajo y las metas han cambiado.**

**En fecha reciente se suscribió un acuerdo a nivel nacional en el que se comprometió el país entero, representado por los empresarios, productores y trabajadores, bajo un clamor masivo: es necesario elevar la productividad y alcanzar la calidad...**

**Esta propuesta fijada es la de situarnos a nivel de competencia que no es el nivel mínimo, sino el de competir con los fuertes como un fuerte.**

**Ante esta realidad no cabe preguntarse si México está preparado para enfrentar este cambio: se requiere de un inquebrantable y continuo esfuerzo de mejora, personalismo para entender, reunir y exceder todas las expectativas de los clientes.**

**La Cía. "NOVA" se ha caracterizado por mantenerse en el liderato dentro del mercado de cosméticos y artículos para el cuidado de la belleza por los últimos 20 años, no solamente en el mercado nacional, sino en el internacional también.**

**Con una apertura comercial inminente y una disfrazada recesión en el país, las empresas que deseen mantenerse en el liderato, deben estudiar y explorar alternativas que las mantengan a la vanguardia y competitividad internacional requerida actualmente.**

**Con esta inquietud y la visión de la mesa del consejo que les ha valido, a costa de muchos sacrificios mantenerse como líderes del mercado, se propuso como nuevo reto a nivel internacional (Corporativo) reducir el valor y/o nivel de los inventarios que se tenían en un 15% en un plazo a 5 años con las expectativas altas de obtener los ansiados**

**beneficios reflejados en un mejor "Flujo de Caja"**<sup>1</sup>.

**La empresa NOVA al año de 1989 contaba en libros con un valor de inventarios de 12,300,000 US Dls los cuales representaban un 9.6% del valor total de las ventas.**

**Es importante no perder de vista que al reducir los inventarios dentro de este contexto no va a indicar que se disminuirá el valor, sino que en proporción contra las ventas no crecerán; pues tendremos que visualizar incremento en volúmenes de compra y de unidades a fabricar por un obvio crecimiento en ventas.**

**Lo interesante de este reto es ver como se manejó la situación para ahorrar a través de esta oportunidad de manejar los inventarios reduciéndolos con un aparente crecimiento.**

---

<sup>1</sup> Flujo de Caja (Cash Flow): Entrada y salida de dinero en efectivo

## **FUNDACION:**

**El desarrollo de Nova México forma parte de una historia que se inició en México, D.F., en el año de 1957 cuando fueron sumados un cúmulo de esfuerzos y confianza en la gente que formaba parte del consejo en NOVA Products Inc., en su casa matriz en la ciudad de Nueva York, EUA.**

**Tratando siempre de satisfacer de la mejor manera las necesidades de los consumidores, el negocio fue creciendo rápidamente y sus productos diversificándose. Hoy en día cuentan con mas de 1900 empleados y una fuerza de ventas increíble.**

**Nova es una empresa donde las cosas se hacen bien desde la primera vez, sus valores corporativos están orientados hacia la integridad, el respeto al individuo, hacer siempre lo que es correcto para el largo plazo y ser los mejores en lo que hacen, enfocados siempre a satisfacer a sus clientes con productos de una garantía incondicional.**

**Los productos que ofrece Nova son bien aceptados por los consumidores y son considerados de alta calidad y se distribuyen a**

través de la venta directa.

Actualmente, Nova es una empresa consolidada; ocupa un primerísimo lugar en el sector de los cosméticos, no solo a nivel nacional, sino internacional.

Su crecimiento ha sido firme y constante, lo que le ha permitido incursionar en nuevos proyectos exitosamente.

Ha logrado alcanzar economías de escala, teniendo como resultado lógico grandes ventajas competitivas: bajos costos de operación, estandarización y automatización de procesos, poder de negociación con clientes y proveedores, así como una influencia directa en el mercado.

Nova, caracterizada por ser empresa líder en el campo de la venta directa, donde sus principales artículos son productos cosméticos y últimamente diversificándose hacia nuevas ramas como lencería y joyería, ha mantenido esa jerarquía en la visión de sus directivos.

Preocupados por mantenerse a la vanguardia y encontrando nuevos retos, han analizado sus fuerzas y debilidades que tienen sus



**líneas de productos, así como las oportunidades y riesgos que el mercado presenta. Bajo ésta política, la dirección de la empresa que se ha seguido es la de modernizar sus instalaciones, reducir sus costos y mejorar sus productos y el servicio a clientes.**

**Con la aprobación y entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México, que tiene como finalidad una apertura comercial sin barreras arancelarias, Nova tendrá que competir con los nuevos productos que ingresen al mercado.**

**Debido a la cultura laboral, a la tecnología de punta y a los recursos financieros que Canadá y Estados Unidos tienen en su sector industrial, Nova considera que los productos que vengan a competir con los suyos tendrán la calidad necesaria y un precio competitivo.**

**Los directores de Nova quieren prepararse para poder afrontar esta amenaza latente y reducir el riesgo de perder parte del mercado. Han analizado la situación actual de la empresa y tras un estudio de factibilidad financiero deciden lanzar como estrategia de ataque una importante reducción de los inventarios.**

**Desde el punto de vista de la empresa los inventarios representan una inversión; se requiere capital para tener los materiales a la mano en cualquier etapa de su elaboración. Los inventarios deben evaluarse de la misma manera que se evalúan otras inversiones que la empresa tiene a su disposición y deben retenerse o aumentarse únicamente en la medida en que ofrezcan un retorno favorable sobre el capital invertido.**

## **LINEA DE PRODUCTOS**

**Nova, situada en la Ciudad de México (Zona Metropolitana) fabrica la siguiente línea de productos y cosméticos.**

- **Fragancias para dama en presentaciones de línea.**
- **Fragancias para dama en presentaciones de regalo.**
- **Fragancias para caballero en presentaciones de línea.**
- **Fragancias para caballero en presentaciones de regalo.**
- **Maquillajes (rubores, sombras compactas, delineadores, maquillajes líquido, bases, máscaras, lápices de labios).**
- **Tratamientos para el cutis (cremas, lociones, mascarillas).**
- **Artículos de uso diario (shampoos, enjuagues y acondicionadores, roll on's, desodorantes, talcos).**
- **Productos para niños (fragancias, regalables).**
- **Productos para bebés (talcos, cremas, aceites, lociones).**
- **Esmaltes para uñas (removedores, bases, endurecedores).**
- **Peines y cepillos para el cabello.**

**Tan solo en la línea de productos arriba mencionada excluyendo a lencería y joyería, se habla de un tamaño de línea de más de 1300 productos.**

**Es posible apreciar que el hecho de manejar alrededor de 1300 productos terminados conlleva a tener que controlar cerca de 4500 materiales diferentes y cerca de 3000 ingredientes distintos.**

**El tamaño de la operación no es simple, de ahí su complejidad e importancia de enfocar en el control de los inventarios una estrategia especial para la compañía.**

**Partiendo de estos resultados, la estrategia de reducción de inventarios se enfocará exclusivamente a la reducción de Producto Terminado de shampoos y cremas; los cuales nos darán el mayor beneficio de la reducción.**

---

**CAPITULO IV**

**" TEORIAS DE INVENTARIOS "**

---

En el capítulo anterior se mostró la situación que la empresa presentaba. A continuación se desarrolló el modelo que se aplicó para obtener los criterios a seguir y optimizar en una reducción de los inventarios.

#### **4.1 CLASIFICACION ABC DE LOS INVENTARIOS**

En inventarios, unos cuantos artículos usualmente repercuten en la mayor parte del valor del inventario en cuanto se cuide su uso en términos monetarios. Entonces, se pueden administrar estos pocos artículos en forma mas precisa y controlar, así, la mayoría del valor del inventario<sup>1</sup>.

En el trabajo de los inventarios, los artículos se dividen generalmente en 3 clases: A, B y C.

La clase A comunmente incluye alrededor del 20% de los artículos y el 80% del valor. Para este caso, la clase A agrupa la categoría de "Productos de Uso Diario y Tratamientos".

---

<sup>1</sup> Clasificación de los inventarios ABC o Pareto

**En el punto medio se encuentra la clase B, que agrupa el 30% de los artículos y un 15% del valor. En este caso la clase B corresponde a las categorías de "Fragancias Damas/Caballeros" y "Maquillaje".**

**En el otro extremo, se tiene la clase C, que incluye el 50% de los artículos y que representan únicamente el 8% del valor del inventario. (Ver tabla 4.01).**

**Partiendo de ésta información la estrategia de reducción de inventarios se enfocará exclusivamente a la reducción del Producto Terminado de las categorías de Shampoo y Cremas, los cuales darán el mayor beneficio de la reducción y representan el 35% del inventario total.**

CATEGORIAS	1989	1990	1991	1992	1993
<b>Fragancias Damas / Caballeros:</b>					
Linea	11.5%	11.3%	9.5%	10.1%	8.6%
Regalos	6.0%	6.6%	6.0%	6.6%	7.9%
Subtotal	19.5%	19.9%	17.5%	18.9%	16.5%
<b>Maquillaje:</b>					
Sombras Compactas	2.5%	2.4%	1.6%	2.2%	2.0%
Delineadores	1.5%	1.5%	1.2%	1.4%	1.2%
Lapiz Labial	7.5%	7.1%	6.1%	6.6%	6.6%
Esmaltes para uñas	6.5%	6.4%	5.4%	6.2%	6.0%
Bases de Maquillaje	1.5%	1.7%	1.4%	1.5%	1.3%
Maquillaje Liquidor	1.5%	1.2%	1.0%	1.3%	1.1%
Subtotal	21.0%	20.2%	16.9%	19.4%	18.3%
<b>Productos de Uso Diario / Tratamientos:</b>					
Shampoos	16.0%	16.2%	16.9%	16.2%	16.2%
Enjuagues	3.5%	3.6%	5.0%	4.6%	4.5%
Desodorantes	4.0%	4.3%	4.1%	4.2%	4.6%
Cremas	19.0%	18.9%	17.5%	18.6%	18.4%
Lociones Refrescantes	1.5%	1.6%	2.5%	2.0%	1.6%
Mascarillas	1.5%	1.6%	2.4%	1.6%	1.6%
Talcos	1.5%	1.6%	2.1%	2.5%	2.1%
Paines y Cepillos	2.0%	2.6%	3.5%	2.2%	2.0%
Subtotal	49.0%	51.0%	54.0%	51.6%	54.6%
<b>Fragancias Niños y Bebes</b>					
Linea	2.5%	2.2%	3.1%	2.5%	1.6%
Regalo	2.0%	1.5%	2.2%	2.5%	2.1%
Talcos	1.0%	1.0%	0.9%	1.5%	1.3%
Cremas	3.5%	3.2%	3.1%	1.5%	3.5%
Aceite	1.5%	1.0%	2.3%	1.6%	1.6%
Subtotal	10.5%	8.9%	11.6%	9.6%	10.6%
<b>TOTAL COMPANIA</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 4.01: Participación por categorías de líneas de productos en el total del inventario.



## **4.2 DIFERENTES MODELOS PARA EL CONTROL DE LOS INVENTARIOS**

En la actualidad se encuentran con diversas maneras de administrar los inventarios. Cada empresa es diferente y presenta distintas necesidades a las cuales hay que adaptar los sistemas de control y seguimiento.

La individualidad es importante, por eso vale la pena recalcar que cada empresa puede mostrar variantes al momento de llevar a la práctica la aplicación de los sistemas.

Se tienen 3 métodos a seguir para manejar lo anterior.

- A. Cantidad Económica de Pedido (EOQ)
- B. Sistema de revisión continua (Q)
- C. Sistema de revisión periódica (P)

A continuación se describen brevemente:

- A. Cantidad Económica de Pedido (EOQ)

En 1915, F.W. Harris desarrolló la famosa fórmula de

**cantidad económica del pedido (EOQ). Posteriormente, esta fórmula ganó una gran preferencia en la industria utilizandola a través de los esfuerzos de un consultor apellidado Wilson.**

**La EOQ y sus variaciones son, todavía, utilizadas ampliamente para el manejo del inventario con demanda independiente.**

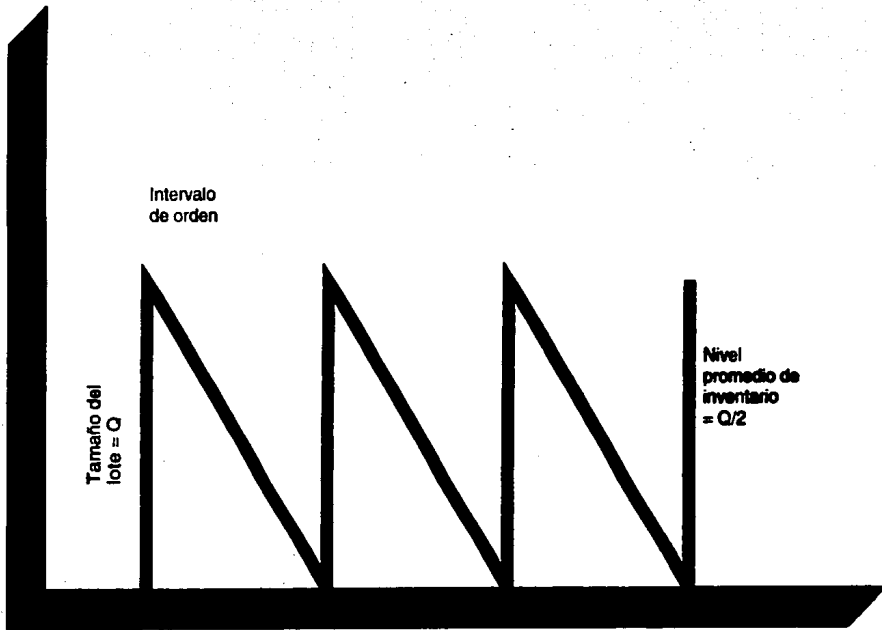
**La derivación del modelo EOQ se basa en las siguientes suposiciones:**

- 1. La tasa de demanda es constante, recurrente, conocida y se asume que la demanda continúa por tiempo indefinido.**
- 2. El tiempo de entrega es constante y se conoce.**
- 3. No se permiten faltantes dado que la demanda y el tiempo de entrega son constantes.**
- 4. El material se adquiere o se produce en grupos o**

**lotes y el lote se coloca en el inventario todo a la vez.**

- 5. Se utiliza una estructura de costo específica: el costo unitario es constante. El costo de sostenimiento depende linealmente del nivel promedio del inventario. Existe un costo fijo de ordenar para cada lote.**
  
- 6. El artículo es un producto singular; no existe interacción con otros productos.**

**Bajo estas consideraciones el nivel de inventario en el tiempo se muestra en la figura 4.02, la cual muestra un perfecto patrón de "diente de sierra", debido a que la demanda es constante y los artículos son adquiridos en lote.**



Al seleccionar el tamaño de lote existe un punto de riesgo entre la frecuencia de compra y el nivel de inventario. Lotes pequeños generan compras frecuentes, pero un nivel promedio bajo de inventario. Lotes grandes, la frecuencia de compra disminuirá, pero aumentará el inventario. Esta compensación entre frecuencia de compra y nivel de inventario se encuentra representada en la figura 4.03.

En esta gráfica se muestra cada componente en forma separada. Conforme la cantidad aumenta, el costo de compra disminuye, debido a que se colocan menos pedidos; sin embargo, al mismo tiempo el costo de inventario aumenta debido a que se conserva más inventario promedio. Dado lo anterior, la función de costo total tiene un mínimo.

La ecuación:

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{IC}}$$

Es la cantidad clásica económica de pedido, la que minimiza el costo de operación del inventario, donde:

**Q = Tamaño de lote**

**S = Costo de pedido (colocar una order)**

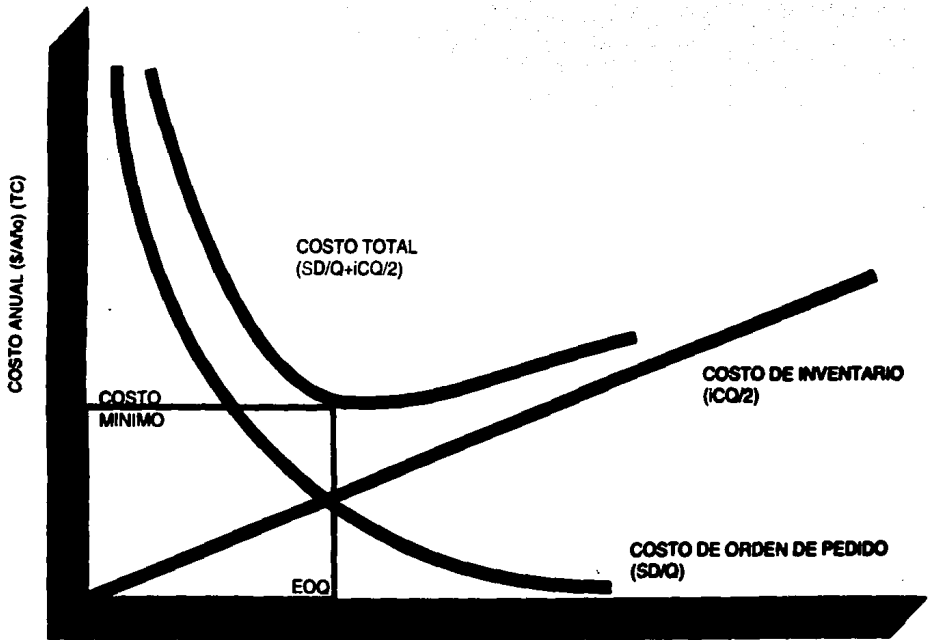


Figura 4.03

**D = Demanda**

**i = Tasa de interés**

**C = Costo unitario**

**La fórmula EOQ tiene muchas limitaciones. Algunas de las más serias son las siguientes:**

- 1. Se supone que la demanda es constante, mientras que en situaciones reales, la demanda varía substancialmente.**
- 2. Se supone que el costo unitario es constante, pero en la práctica con frecuencia existen descuentos en la compra.**
- 3. Se supone que el material en el lote llega completo, pero en algunos casos el material se colocará en el inventario en forma continua, conforme se produce.**
- 4. Se asume un solo producto.**
- 5. Se supone que el costo de colocación es fijo cuando, con frecuencia, se puede reducir.**

**B. Sistema de Revisión continua (Q)**

**En la práctica, una de las limitaciones más serias del modelo EOQ es la suposición de demanda constante, para este sistema**

**esta suposición es eliminada y se aceptará la demanda aleatoria, dando un sistema suficientemente flexible para utilizarse en la práctica en la administración de inventario (con demanda independiente).**

**Al sistema de revisión continua, se le llama algunas veces sistema Q o sistema de cantidad fija de orden.**

**Una definición formal del sistema Q es como sigue: Revisar continuamente la posición de la existencia (material en inventario más el material pedido).**

**Cuando la posición de inventarios cae por debajo del punto de reorden, se ordena una cantidad fija (figura 4.04).**

**El sistema Q se determina completamente mediante el uso de dos parámetros: Q y R, donde Q es igual a la cantidad de la orden y R es el punto de reorden.**



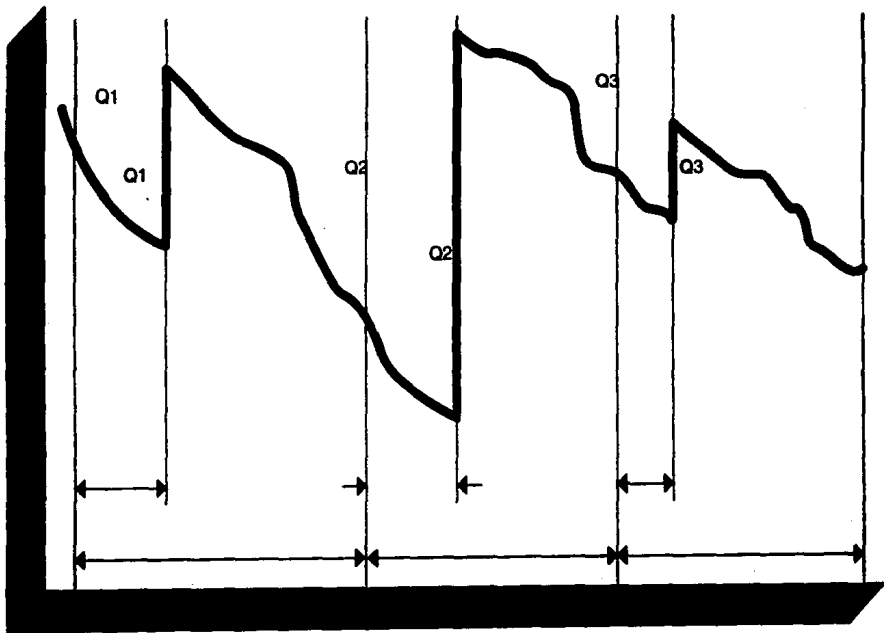


Figure 4-06

**En la práctica, estos parámetros se fijan utilizando ciertas suposiciones. Primero, Q se hace igual al valor de EOO, haciendo uso de la demanda promedio para D. El valor de R se puede basar en la probabilidad, ya sea en el costo de faltante o en la probabilidad de faltantes. Generalmente se utiliza la probabilidad de faltantes como una base para determinar R.**

**Un término ampliamente utilizado en la administración de inventarios es el nivel de servicio, el cual es el porcentaje de demanda que se satisface con productos o material proveniente del inventario.**

**El punto de reorden se basa en la noción de una distribución de probabilidad de la demanda durante el tiempo de entrega. Cuando se ha colocado una orden, el sistema de inventario queda expuesto a faltantes hasta que la orden llega. El único riesgo de faltante sería el tiempo de entrega de la reposición.**

**En la figura 4.05, se muestra una distribución común de probabilidad de demanda independiente durante el tiempo de entrega.**

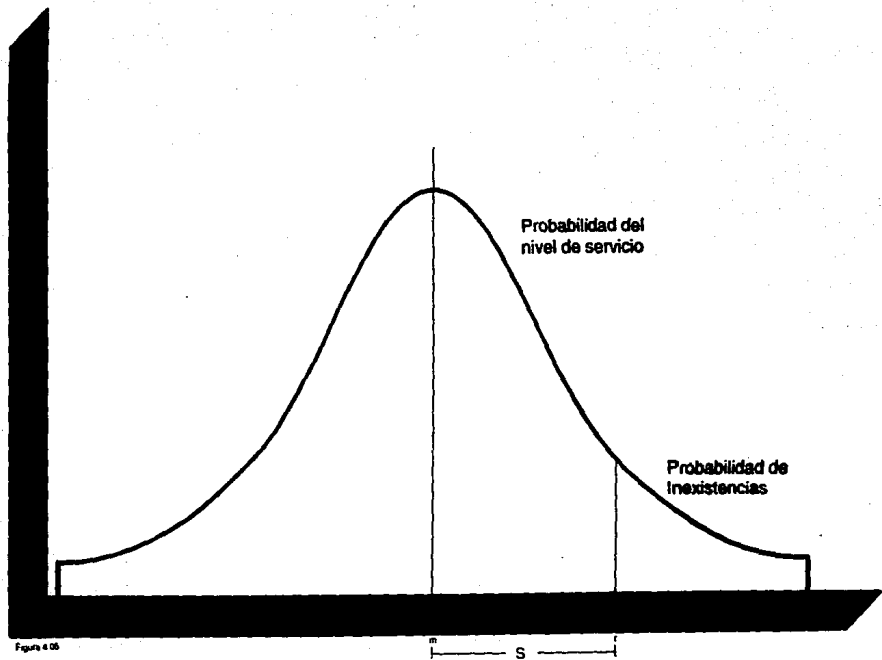


Figura 4.06

El punto de reorden en la figura se puede colocar lo suficientemente alto para reducir la probabilidad de faltantes a cualquier nivel deseado, sin embargo, al calcular esta probabilidad, será necesario conocer la distribución estadística de la demanda durante el tiempo de entrega; una suposición bastante realista para muchos problemas de inventarios con demanda independiente, es la de asumir una distribución normal de la demanda.

El punto de reorden se define como:

$$R = m + s$$

donde:

**M** = Demanda promedio durante el tiempo de entrega.

**S** = Inventario de seguridad

El inventario de seguridad se define como:

$$S = Z\sigma$$

donde:

**Z** = Factor de seguridad

**$\sigma$**  = Desviación estandar de la demanda durante el tiempo de entrega.

**C. Sistema de Revisión periódica (P)**

En un sistema de revisión periódica, la posición de existencia se revisa a intervalos fijos. El nivel objetivo se fija para cubrir la demanda hasta la siguiente revisión periódica, mas el tiempo de entrega del embarque. Se ordena una cantidad variable dependiendo de cuanto se necesita para colocar el nivel de inventario en el objetivo.

El Sistema de Revisión Periódica con frecuencia recibe el nombre de Sistema P de Control de Inventario.

Una definición formal del Sistema P es la siguiente: revisar la posición de inventario disponible mas el material en tránsito en intervalos periódicos fijos (P) Después de cada revisión se ordena una cantidad igual al inventario objetivo (T) menos el inventario disponible.

En la figura 4.06, se muestra un Sistema P.

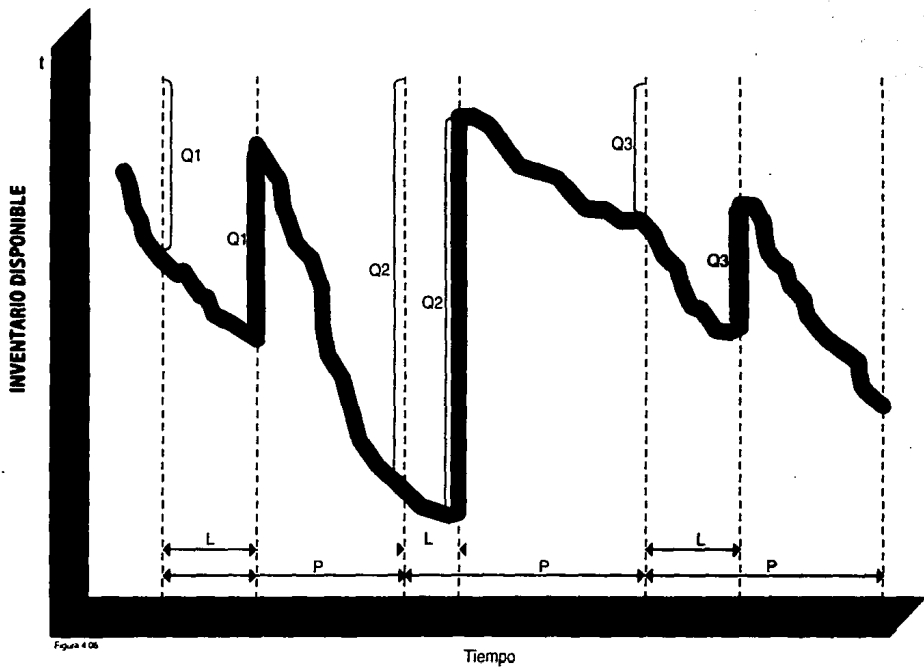


Figura 4.06

Tiempo

El Sistema P funciona de una manera totalmente diferente al Sistema Q debido a que:

1. No tiene punto de reorden, sino un inventario objetivo.
2. No tiene una cantidad económica del pedido, la cantidad varía de acuerdo a la demanda.
3. El intervalo de compra es fijo.

El Sistema P, se determina completamente por los dos parámetros P y T. Una aproximación al valor óptimo de P se puede realizar mediante la utilización de la fórmula EOQ:

$$P = \frac{Q}{D}$$

Donde se tiene:

$$P = \frac{Q}{D} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2DS'}{IC}} = \sqrt{\frac{2S'}{ICD}}$$

La ecuación anterior proporciona un intervalo de revisión aproximadamente óptimo.

El nivel de inventario objetivo se puede establecer de acuerdo a un nivel de servicio especificado. En este caso el inventario objetivo se fija para cubrir la demanda durante el tiempo de entrega mas el período de revisión.

Para alcanzar el nivel de servicio especificado, la demanda debe ser satisfecha por todo el período  $P$  mas  $L$  en el nivel promedio mas un inventario de seguridad:

$$T = m' + s'$$

donde:

$T$  = Inventario objetivo

$m'$  = demanda promedio durante  $P + L$

$s'$  = Inventario de seguridad

Para el inventario de seguridad se tiene:

$$s' = Z'$$

desde:

$s'$  = Inventario de seguridad

$Z$  = factor de seguridad

$\sigma'$  = desviación estandar durante  $P + L$



En resumen, el sistema P proporciona la ventaja de reabastecimiento programado. Sin embargo, requiere de un inventario de seguridad algo más grande que el Sistema Q.

Debido a este inventario de seguridad más grande, con frecuencia el Sistema Q se utiliza para artículos de alto valor donde se desea conservar baja la inversión en el inventario de seguridad.

Por lo tanto, la selección entre los sistemas Q y P deben realizarse teniendo como base el tiempo de reposición y el costo del artículo.

Para este caso se aplicará un sistema que es mezcla de las reglas de inventarios P y Q. Se caracteriza por las reglas de decisión mínima/máxima y la revisión periódica. En este caso, el sistema tiene ambos, un punto de reorden (mínimo) y un objetivo (máximo).

Cuando se realiza la revisión periódica no se coloca ninguna orden si la posición de inventarios está arriba del mínimo. Si la

posición de inventarios está por debajo del mínimo, se coloca una orden para aumentar el nivel de inventarios hasta el nivel máximo.

#### **4.3 TIPOS DE DEMANDA**

Como se ha mencionado en las líneas anteriores, los diferentes tipos de demanda pueden ser dependientes o independientes, las cuales son una distinción crucial en la administración de inventarios.

##### **Demanda Independiente**

La Demanda Independiente está influenciada por las condiciones del mercado, fuera del control de operaciones; es por lo tanto, independiente de las operaciones.

Los inventarios de productos terminados y las partes de repuesto para reemplazo generalmente, tienen una demanda independiente.

La demanda independiente está sujeta a las fuerzas del mercado, con frecuencia presenta algún patrón fijo en tanto que también responde a influencias aleatorias que usualmente surgen de muy diferentes preferencias del consumidor.

**Los diferentes patrones de demanda requieren diferentes enfoques para la administración del inventario. Para demanda independiente, es apropiada una filosofía de reposición.**

**La naturaleza de la demanda conduce a dos filosofías diferentes de administración de inventario. Estas filosofías, a su vez, generan diferentes conjuntos de métodos y sistemas, incluyendo los siguientes tipos de inventario.**

- 1. Inventario de Producto Terminado y partes de repuesto en compañías manufactureras.**
- 2. Menudeo y mayoreo de Producto Terminado.**
- 3. Inventario de la Industria de Servicio (hospitales, escuelas, etc.).**

#### **Demanda Dependiente**

**La Demanda Dependiente está relacionada a la demanda de otro artículo y el mercado no la determina independientemente. Cuando los productos están formados de partes y ensamble, la demanda por estos componentes depende de la demanda por el producto final.**

**La demanda dependiente presenta un patrón intermitente, una vez si, una vez no, debido a que la producción está, generalmente, programada en lotes.**

**Para ejemplificar lo anterior, utilizaremos unos vagones de Ferrocarril para indicar a la demanda independiente. La demanda de vagones es independiente debido a que el mercado la influencia. La demanda de ruedas para vagones es dependiente debido a que está matemáticamente relacionada con la demanda de vagones.**

**Las decisiones en la administración de los inventarios no se deben basar únicamente en las exigencias del departamento de ventas o del departamento de planeación. Se debe incorporar en el sistema una técnica cuantitativa.**

**La utilización de pronósticos es importante para cualquiera de los sistemas de inventarios mencionados anteriormente, ya que estos sistemas se han derivado bajo la suposición de una demanda con variación aleatoria alrededor de la media, dado que la demanda independiente está sujeta, ya sea, a una tendencia o a un patrón de temporada.**

**Lós pronósticos por series de tiempo se utilizan para hacer análisis detallados de los patrones de demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones hacia el futuro.**

**Una de las suposiciones básicas de todos los métodos por series de tiempo, es que la demanda se puede dividir en componentes como nivel promedio, tendencia, estacionalidad, ciclos y error.**

**A continuación se muestran dos gráficas representativas de la demanda independiente y dependiente. (Figuras 4.07 y 4.08)**

**Demanda Independiente**  
**Productos Terminados**  
**Partes de repuesto**

98  
Demanda



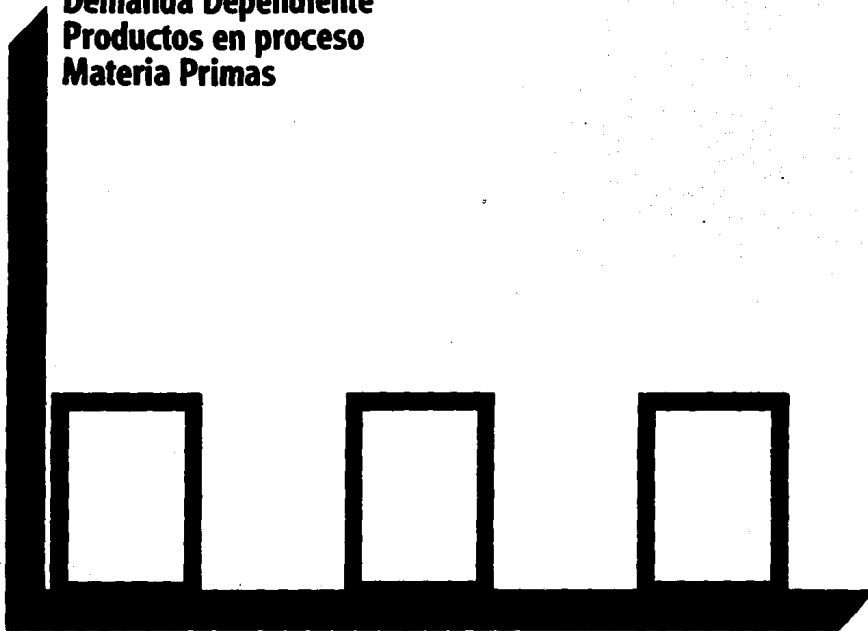
Figura 4.107

Tiempo

# **Demanda Dependiente** **Productos en proceso** **Materia Primas**

98

Demanda



Tiempo

Figura 4.08

A continuación, en la tabla 4.09 se resumen cuatro métodos de pronósticos por series de tiempo.

Para este caso se ha tomado el método de suavización exponencial, siendo éste el que se adapta más al tipo de demanda del caso.



Métodos por series de tiempo	Descripción del método	Usos	Exactitud		
			A corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo
1. Promedio móvil	El pronóstico se basa en un promedio aritmético o ponderado de un número de puntos de datos del pasado.	Planeación de corto a mediano plazo para inventarios, niveles de producción y programación. Es bueno cuando hay muchos productos.	Mal a muy buena	Mal a buena	Muy mala
2. Suavización exponencial	Similar al promedio móvil y da un mayor peso exponencial a los datos más recientes. Bien aceptado para usarse con computadoras y cuando es necesario pronosticar un gran número de artículos.	Igual que el promedio móvil.	Regular a muy buena	Mal a buena	Muy mala
3. Modelos matemáticos	Un modelo lineal o no lineal ajustado con los datos de series de tiempo, normalmente mediante regresión. Incluye las líneas de tendencias, polinomios, logaritmos lineales, series de Fourier, etc.	Igual que el promedio móvil, pero con limitaciones debido al costo y a su uso con pocos productos.	Muy buena	Regular a buena	Muy mala
4. Box-Jenkins	Métodos de autocorrelación que se usan para identificar las series de tiempo subyacentes y para ajustar el "mejor" modelo. Se necesitan aproximadamente 60 puntos de datos del pasado.	Limitado debido al costo de los productos que requieren de pronósticos muy exactos a corto plazo.	Muy buena a excelente	Regular a buena	Muy mala

Tabla 4.09: Métodos de pronósticos por series de tiempo.

---

**CAPITULO V**

**" CALCULO DEL PRONOSTICO "**

---

## 5.1 CALCULO DEL PRONOSTICO

Tomando como base las tablas (A a la H, ver sección de anexos) en las que se muestra la demanda histórica en unidades se partirá para la elaboración del pronóstico de 1994 por mes y por presentación.

Para tal efecto se utilizará la siguiente fórmula:

$$F_t + 1 = \alpha D_t + (1 - \alpha) F_t \quad (1)$$

Donde:

$F_t + 1$	Pronóstico para el período deseado (mes)
$D_t$	Demanda real (año anterior)
$F_t$	Demanda real período anterior (mes)
$\alpha$	Constante (smoothing constant)

Para la aplicación se utilizará una  $\alpha = 0.1$ . Lo anterior debido a que es un valor conservador para los pronósticos, donde a través de estudios se ha demostrado que valores para  $\alpha$  entre 0.1 y 0.3 dan una estabilidad mas razonable al pronóstico.

La constante  $\alpha$  indica qué tanta proporción de peso se le dé a la demanda nueva contra la anterior.

Mediante esta forma alterna de suavización exponencial simple (o de primer orden), es más fácil de usar debido a que utiliza pronósticos en lugar de promedios.

De esta forma nos indica que el pronóstico nuevo sería el pronóstico anterior más una proporción del error entre la demanda observada y el pronóstico anterior.

Esta proporción de error se puede controlar mediante los diferentes valores de  $\alpha$ .

Para desarrollar el cálculo del pronóstico para los productos ejemplificados se tiene a continuación la lógica seguida.

En el caso del Shampoo "A" de 500 ml se tiene con una demanda real ( $D_t$ ) en el mes de enero de 1993 de 9,100 cajas y una demanda estimada 10,815 cajas ( $F_t$ ) para enero de 1994.

**Aplicando la fórmula (1) se obtiene el siguiente cálculo:**

$$F_t + 1 = \alpha D_t + (1 - \alpha)(F_t)$$

**Sustituyendo los valores anteriores y considerando para el valor de  $\alpha$  en 0.1 como constante se da lo siguiente:**

$$F_t + 1 = (0.1)(9,100) + (1-0.1)(10,815)$$

**Realizando las operaciones se obtiene como resultado que el pronóstico para el período  $F_t + 1$  (febrero 1994) es:**

$$F_{\text{febrero}} = 10,644 \text{ cajas}$$

**Entonces, para el mes de febrero de 1994 un pronóstico de 10,644 cajas.**

**Para calcular el pronóstico ( $F_t + 1$ ) para el mes de marzo, se tiene una demanda real ( $D_t$ ) de 7,900 y la demanda estimada ( $F_t$ ) de 10,644 cajas que recién se calculó; haciendo lo mismo que en el**

**caso anterior se tiene lo siguiente:**

$$F_t + 1 = (0.1)(7,900) + (1-0.1)(10,644)$$

**y se llega a la  $F_t + 1$  (marzo de 1994):**

$$F_t + 1 = 10,369$$

**Esta lógica fue seguida para el cálculo de las demandas siguientes:**

**Las consideraciones fueron aplicadas de manera similar para los demás productos, y es así como se obtiene la tabla 5.1 en donde se muestran los pronósticos por mes y por producto para el año de 1994.**

**PRONÓSTICOS DE VENTA PARA EL AÑO DE 1994. (1)**

MES	SHAMPOOS				CREMAS			
	"A"		"B"		"A"		"B"	
	500 ml	250 ml	500 ml	250 ml	60 grs	30 grs	60 grs	30 grs
Enero	10,815	19,055	5,814	13,296	36,720	29,688	12,750	26,342
Febrero	10,644	18,650	5,663	13,087	36,648	29,520	12,725	26,212
Marzo	10,369	18,635	5,486	12,636	34,803	30,288	13,603	30,743
Abril	10,132	18,641	5,568	12,784	35,453	30,109	14,682	35,737
Mayo	9,839	18,797	5,431	12,606	34,168	30,688	16,014	36,596
Junio	9,475	18,317	5,398	12,675	33,479	31,596	17,033	36,602
Julio	9,738	18,276	5,648	12,816	32,741	34,188	17,789	36,962
Agosto	9,444	17,998	5,583	12,586	31,027	34,390	18,332	35,596
Septiembre	9,419	17,868	5,657	12,467	30,024	34,221	18,279	35,314
Octubre	9,448	17,679	5,501	12,429	29,052	34,269	18,201	34,907
Noviembre	9,483	17,691	5,421	12,266	28,137	33,620	18,481	34,583
Diciembre	9,364	17,672	5,409	12,319	27,353	34,108	18,863	34,455
<b>TOTAL</b>	<b>118,190</b>	<b>219,699</b>	<b>66,559</b>	<b>152,592</b>	<b>369,624</b>	<b>386,694</b>	<b>196,733</b>	<b>408,049</b>
Promedio	9,849	18,325	5,547	12,716	32,469	32,241	16,394	34,004

Tabla 5.01: Pronósticos para 1994

Las ventas reales de los productos muestran que hay ventas en algunos meses que salen del promedio de venta mensual, pudiendo considerarse estos niveles bajos de demanda como situaciones de estacionalidad.

Dado lo anterior y viendo que el asignar un valor  $\alpha = 0.1$  es conservador, se aplicarán diferentes valores para  $\alpha$ , siendo estos valores mostrados en la tabla 5.2, y entonces se procederá a realizar un nuevo cálculo para 1994 que es la tabla 5.3.



	Shampoo A		Shampoo B		Crema A		Crema B	
	250 ml	500 ml	250 ml	500 ml	30 gr	60 gr	30 gr	60 gr
ENERO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
FEBRERO	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3
MARZO	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3
ABRIL	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
MAYO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
JUNIO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
JULIO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
AGOSTO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SEPTIEMBRE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
OCTUBRE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
NOVIEMBRE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DICIEMBRE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Table 5.2

**PRONOSTICOS DE VENTA PARA EL AÑO DE 1994. (II)**

MES	SHAMPOOS				CREMAS			
	"A"		"B"		"A"		"B"	
	500 ml	250 ml	500 ml	250 ml	60 grs	30 grs	60 grs	30 grs
Enero	10,815	19,024	6,727	13,264	36,720	29,610	12,740	26,292
Febrero	10,644	18,416	5,999	12,845	36,648	29,187	12,668	25,916
Marzo	10,369	18,502	5,369	12,031	34,803	31,591	15,318	29,597
Abril	10,132	18,541	5,462	12,058	35,453	31,282	16,226	34,707
Mayo	9,839	18,527	5,336	12,152	34,188	31,954	17,403	37,668
Junio	9,475	18,075	5,313	12,287	33,479	32,548	18,283	37,767
Julio	9,738	18,057	5,571	12,288	32,741	35,043	18,695	36,211
Agosto	9,444	17,801	5,494	12,110	31,027	35,159	19,345	34,921
Septiembre	9,419	17,711	5,595	12,059	30,024	34,913	19,191	34,705
Octubre	9,448	17,520	5,445	12,043	29,052	34,912	19,022	34,359
Noviembre	9,483	17,548	5,371	11,918	28,137	34,181	19,219	34,090
Diciembre	9,384	17,543	5,364	12,007	27,353	34,613	19,527	34,011
<b>TOTAL</b>	<b>118,190</b>	<b>217,266</b>	<b>67,046</b>	<b>146,861</b>	<b>389,624</b>	<b>394,992</b>	<b>207,637</b>	<b>400,245</b>
Promedio	9,849	18,105	5,587	12,238	32,469	32,916	17,320	33,354

Tabla 5.03: Pronósticos para 1994 (valores de año modificados)

Como se puede apreciar el modelo de suavización exponencial no es tan rígido como parece, ya que se acaba de observar que pueden ser los valores de  $\alpha$  a la conveniencia requerida.

Comparando los valores de la tabla 5.4 la cual muestra los resultados obtenidos con los valores de  $\alpha$  utilizados (0.1 y 0.3) antes explicados, se considerarán los resultados del pronóstico II para los shampoos y el pronóstico I para las cremas ya que ambos pronósticos permitirán manejar una política de inventarios mas agresiva.

Volviendo a los datos mostrados en las tablas (A a H de los anexos) de la demanda histórica se observa que la tendencia de la demanda es bastante estable, la cual se ve afectada por los eventos estacionarios ya conocidos de antemano, (día del maestro, día de la madre, navidad, etc.), así como actividades planeadas de la Compañía, tales como ofertas, descuentos por volumen o concursos de ventas, lo cual permite trabajar con una política de inventarios mas agresiva.

**DIFERENCIAS ENTRE LAS TABLAS DE PRONOSTICOS I Y II PARA 1994**

	SHAMPOOS				CREMAS			
	"A"		"B"		"A"		"B"	
	500 ml	250 ml	500 ml	250 ml	60 grs	30 grs	60 grs	30 grs
PRONOSTICO I	118,190	219,899	66,559	152,592	369,624	366,894	196,733	409,049
PRONOSTICO II	118,190	217,266	67,046	146,861	369,624	364,982	207,637	400,245
DESVIACION ABSOLUTA	(0)	(2,633)	487	(5,731)	(0)	8,098	11,104	(7,804)

Tabla 5.04: Comparación entre pronósticos.

---

**CAPITULO VI**

**" DESARROLLO DEL MODELO "**

---

## **5.1 GENERALIDADES**

**En esta parte del trabajo se dedicó al desarrollo del modelo de inventarios seguido para obtener los beneficios expuestos.**

**Muchos problemas de decisión de inventario se pueden resolver mediante la utilización de criterios económicos. Sin embargo, uno de los requisitos mas importantes es el entender la estructura del costo.**

**Las estructuras del costo de inventario incorporan los cuatro siguientes tipos de costo:**

### **1. Costo del Artículo.**

**Este es el costo de comprar o producir los artículos individuales de inventario. El costo del artículo generalmente se expresa como un costo unitario multiplicado por la cantidad adquirida o producida.**

**Algunas veces el costo del artículo es menor si se compran suficientes unidades a la vez.**

## **2. Costo de Ordenar Pedidos (o Preparación).**

**El costo de ordenar pedidos esta relacionado con la adquisición de un grupo o lote de artículos. El costo de ordenar pedidos no depende de la cantidad de artículos adquiridos; se asigna al lote entero.**

**Este costo incluye la mecanografía de la orden de compra, la expedición de la orden, los costos de transporte, los costos de recepción, etc.**

**Cuando el artículo se produce dentro de la empresa, existen también costos asociados con la colocación de una orden que son independientes de la cantidad de artículos producidos.**

**Estos costos llamados de preparación incluyen los costos de papeleo mas los costos requeridos para poner a funcionar el equipo de producción.**

**El costo de preparación con frecuencia se considera fijo cuando, de hecho, se puede reducir cambiando la forma como estan diseñadas y administradas las operaciones.**

### **3. Costos de Inventario (o Conservación).**

**Los costos de inventario o conservación están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un período.**

**El costo de conservación usualmente se carga como un porcentaje del valor por unidad en el tiempo.**

**Los costos de inventario usualmente consisten de tres componentes:**

- Costo de Capital**
- Costo de Almacenamiento**
- Costo de obsolescencia, deterioro y pérdida.**

### **4. Costo de Inexistencias.**

**El costo de inexistencias refleja las consecuencias económicas cuando se terminan los artículos almacenados.**



## **6.2 COSTOS UNITARIOS**

Para este caso, a continuación se muestran los diferentes costos estándar de cada una de las presentaciones (los costos están dados por caja).

○ SHAMPOO A 500 ml Caja con 12 botellas	\$60.00
○ SHAMPOO A 250 ml Caja con 24 botellas	\$66.00
○ SHAMPOO B 500 ml Caja con 12 botellas	\$50.00
○ SHAMPOO B 250 ml Caja con 24 botellas	\$56.00
○ CREMA A 60 gr Caja con 20 tubos	\$50.00
○ CREMA A 30 gr Caja con 40 tubos	\$55.00
○ CREMA B 60 gr Caja con 20 tubos	\$65.00
○ CREMA B 60 gr Caja con 40 tubos	\$72.00

Los costos anteriores son los costos estándar y se encuentran estructurados de la siguiente manera:

○ Gastos Administrativos	14%
○ Costos de Materiales (Materia Prima y Material de Empaque)	60%
○ Costo de Manufactura	20%
○ Costo de Manejo y Operación	<u>6%</u>
	100%

**Costo de pedir o colocar una orden.**

Para el valor de este costo se considerará \$8.40 como costo promedio para todas las presentaciones utilizadas en el caso, valor tomado de multiplicar el costo estándar por caja de cada producto por 14%, el cual representa los gastos administrativos.

**Valor de i**

Se considerará para este valor una inflación del 8% anual, valor que en las fórmulas se aplicará a la variable, que es el "interés<sup>1</sup>".

---

<sup>1</sup> Inflación reportada por el Banco de México durante 1993 (8.01%)

## **Demanda**

Para éstos valores se hace referencia a las tablas presentadas en el capítulo anterior, las cuales muestran los datos de la demanda histórica, así como el pronóstico para el año siguiente.

## **Tiempo de reposición**

El tiempo de reposición es de una semana para los 6 productos estudiados, la cual será manejada en 0.25 de mes, ya que se hará equivalente en días.

Este tiempo de reposición está dado en función del tiempo de preparación (0.5)<sup>1</sup>, fabricación (1), envasado (1) y tiempo de análisis (3.5), que en suma nos da el tiempo de reposición.

Como complemento fue considerado el valor para la "Z" igual a 2, ya que ésta dá un nivel de servicio de 97.7% (valores tomados de la tabla de distribución normal, ver sección de anexos, tabla I).

---

<sup>1</sup> Tiempo expresado en días.

### **6.3 CALCULO DE LOS NIVELES DE INVENTARIO Y FRECUENCIA DE REVISION**

Se comenzará parte por definir los niveles de Inventario mínimo (punto de reorden) y máximo los cuales marcarán los límites en que se moverá el inventario a lo largo del tiempo garantizando, así, un 97% de servicio y en donde, al tener un límite superior proporcionará una visión para poder tener una inversión mínima en el inventario.

Para definir el nivel mínimo de inventario, se utilizará la siguiente ecuación:

$$R = m + s \quad (1)$$

En donde:

**R** = Inventario mínimo o punto de reorden

**m** = Demanda promedio

**s** = Inventario de seguridad ( $2\sigma$ )

Se ejemplificará lo anterior con el producto Shampoo A de 500 ml, aplicando los valores que se tienen y se sustituyen en la fórmula (1), quedando la siguiente expresión:

$$R = (9849 \cdot 0.25) + 2 (494)$$

$$R = 3,450 \text{ cajas}$$

El punto mínimo para ordenar, en el caso del Shampoo A de 500 ml, estará dado cuando se llegue a un nivel de inventario de 3,450 unidades (cajas).

Siguiendo la misma lógica para los productos restantes se tiene que los valores de R serán los siguientes:

Shampoo A 250 ml	R= 5,597 unidades (cajas)
Shampoo B 500 ml	R= 1,634 unidades (cajas)
Shampoo B 250 ml	R= 3,771 unidades (cajas)
Crema A 60 gr	R= 14,405 unidades (cajas)
Crema A 30 gr	R= 11,998 unidades (cajas)
Crema B 60 gr	R= 8,605 unidades (cajas)
Crema B 30 gr	R= 16,451 unidades (cajas)

Con lo anterior se define los niveles mínimos en los que se debe reordenar, o para este caso en particular, recibir producto terminado.

Para el cálculo del nivel máximo se utilizará la siguiente expresión  
(continuando primero con el Shampoo A de 500 ml):

$$T = m' + s' \quad (2)$$

En donde:

$T$  = Nivel de inventario objetivo o máximo

$m'$  = Demanda promedio en el período  $P + L$

$s'$  = Inventario de seguridad ( $2\sigma$ )

$P$  = Intervalo de la revisión

$L$  = Tiempo de entrega

Se requiere calcular la  $P$  (intervalo de la revisión) la cual está dada por la fórmula:

$$P = \frac{Q}{D} = \frac{\text{Lote económico}}{\text{Demanda}} \quad (3)$$

Donde:

$$Q = \frac{\sqrt{2SD}}{IC}$$

y la

**S = Costo de pedir o colocar una orden**

**D = Demanda**

**i = Interés**

**C = Costo estándar**

Así, sustituyendo se obtiene la siguiente ecuación:

$$Q = \sqrt{2 (8.40)(9.849)} \\ (0.007)(60.0)$$

**Q = 628 unidades (cajas)**

Regresando a la ecuación 3 se tiene que el intervalo de revisión

"P" es igual a:

$$P = \frac{628}{9,849}$$

**P = 0.064 mes = 1.5 días**

Para el valor de "L" (tiempo de entrega o reposición) se razonó como se indica:

**1 mes = 21 días hábiles**

**Tiempo de reposición = 1 semana**

**1 mes/4 semanas**

$$L = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ mes}$$

$$L = (0.25)(21) = 5.25 \text{ días.}$$

Regresando a la fórmula 2, la  $m'$  estará afectada por el período.

$$P + L$$

$$1.5 + 5.25 = 6.75 \text{ días.}$$

La  $s'$  será igual a:

$$s' = z\sigma$$

donde

$\sigma$  = desviación estandar durante el período  $P + L$

$z$  = Factor de seguridad ( $2\sigma$ )

entonces se tiene

$$s' = (2\sqrt{6.75})(494)$$

$$s' = 2,566$$

Calculando la  $m'$  (demanda promedio diaria en el período  $P + L$ )  
se tiene lo siguiente:

$$\frac{9,849}{21} = 469 \text{ unidades diarias}$$



$$m' = (469)(P+L) = (469)(6.75)$$

$$m' = 3,165 \text{ unidades}$$

Ya obtenidos los valores de  $m'$  y  $s'$ , entonces se puede aplicar la expresión 2:

$$T = m' + s'$$

$$T = 3,165 + 2,566$$

$$T = 5,731 \text{ unidades (cajas)}$$

Concluyendo se observa que nuestro punto máximo para el Shampoo A de 500 ml se encuentra en las 5,731 unidades o cajas.

Aplicando la expresión 2 y la analogía antes explicada, se obtienen para los demás productos los valores de  $T'$ :

Shampoo A 250 ml	$T = 7,994$ unidades (cajas)
Shampoo B 500 ml	$T = 2,271$ unidades (cajas)
Shampoo B 250 ml	$T = 5,409$ unidades (cajas)
Crema A 60 gr	$T = 25,383$ unidades (cajas)
Crema A 30 gr	$T = 19,441$ unidades (cajas)
Crema B 60 gr	$T = 16,144$ unidades (cajas)
Crema B 30 gr	$T = 20,057$ unidades (cajas)

Los valores obtenidos para T, muestran el nivel de inventario máximo permisible, en donde tener un valor arriba de lo indicado, lleva a un gasto adicional en inversión dentro del inventario.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los resultados obtenidos, tanto como para el inventario mínimo (Punto de reorden), como el de inventario máximo, incluyendo una columna con el inventario promedio que debe seguir.

	<b>Inventario</b>	<b>Inventario</b>	<b>Inventario</b>
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>
<b>Shampoo A 500 ml</b>	<b>3,450</b>	<b>5,731</b>	<b>4,590</b>
<b>Shampoo A 250 ml</b>	<b>5,597</b>	<b>7,994</b>	<b>6,795</b>
<b>Shampoo B 500 ml</b>	<b>1,634</b>	<b>2,271</b>	<b>1,952</b>
<b>Shampoo B 250 ml</b>	<b>3,771</b>	<b>5,409</b>	<b>4,590</b>
<b>Crema A 60 gr</b>	<b>14,405</b>	<b>25,383</b>	<b>19,894</b>
<b>Crema B 30 gr</b>	<b>11,998</b>	<b>19,441</b>	<b>15,719</b>
<b>Crema A 60 gr</b>	<b>8,605</b>	<b>16,144</b>	<b>12,374</b>
<b>Crema B 30 gr</b>	<b>16,451</b>	<b>20,057</b>	<b>18,254</b>

**Tabla 8.01: Inventarios mínimo, máximo y promedio**

## **6.4 COMENTARIOS**

Como se puede apreciar, el comportamiento de los inventarios resultan a la baja, como se habla previsto.

Para demostrar la tendencia de los inventarios, a continuación se muestra una tabla comparativa de los resultados históricos de los últimos cinco años en donde se incorpora el inventario promedio resultante del modelo anteriormente expuesto, (tabla 6.2). Para apreciar la tendencia mostrada en dicha tabla, ver la sección de anexos, tablas J y K, en las cuales se grafican los resultados de los inventarios.

Como se puede apreciar, en dicha tabla, la reducción en unidades del inventario es poco representativa a primera vista, pero no se debe dejar de tener en las consideraciones que, también, hay un incremento (crecimiento) esperado en la demanda.

Tomando como referencia los resultados que se obtuvieron para los pronósticos de ventas de los productos mencionados para 1994 y se hace un comparativo contra el año de 1993 tiene, entonces, los siguientes crecimientos por producto:

<b>Shampoo A 500 ml</b>	<b>12.56%</b>
<b>Shampoo A 250 ml</b>	<b>5.01%</b>
<b>Shampoo B 500 ml</b>	<b>6.76%</b>
<b>Shampoo B 250 ml</b>	<b>2.27%</b>
<b>Crema A 60 gr</b>	<b>34.82%</b>
<b>Crema B 30 gr</b>	<b>&lt; 10.39% &gt;</b>
<b>Crema A 60 gr</b>	<b>&lt; 20.73% &gt;</b>
<b>Crema B 30 gr</b>	<b>11.54%</b>

**Y comparando las unidades proyectadas de inventario para 1994 contra las que se tuvieron en 1993, tenemos los siguientes resultados:**

<b>Shampoo A 500 ml</b>	<b>&lt; 8.44% &gt;</b>
<b>Shampoo A 250 ml</b>	<b>&lt; 3.66% &gt;</b>
<b>Shampoo B 500 ml</b>	<b>&lt; 21.89% &gt;</b>
<b>Shampoo B 250 ml</b>	<b>&lt; 10.37% &gt;</b>
<b>Crema A 60 gr</b>	<b>&lt; 4.63% &gt;</b>
<b>Crema B 30 gr</b>	<b>&lt; 3.81% &gt;</b>
<b>Crema A 60 gr</b>	<b>&lt; 10.62% &gt;</b>
<b>Crema B 30 gr</b>	<b>&lt; 6.39% &gt;</b>

INVENTARIOS PROMEDIO ANUAL	1989	1990	1991	1992	1993	1994
<b>SHAMPOOS</b>						
A 500 ml	5,465	5,304	5,195	5,148	5,013	4,590
A 250 ml	7,464	7,212	7,077	7,209	7,053	6,795
B 500 ml	2,695	2,791	2,710	2,614	2,499	1,952
B 250 ml	5,510	5,396	5,332	5,251	5,121	4,590
<b>CREMAS</b>						
A 60 grs.	21,018	20,908	21,910	21,012	20,660	19,884
A 30 grs.	15,467	15,169	15,821	16,184	16,341	15,719
B 60 grs.	12,398	13,026	13,426	13,569	13,844	12,974
B 30 grs.	19,056	18,977	19,068	19,681	19,501	18,254

Tabla 6.02: Inventarios promedio anual.

En donde, aunado a esta reducción y el crecimiento que se proyectó para 1994 en ventas, la reducción en los niveles de inventario se traduce en un valor mas significativo y por ende representa mejores beneficios a la empresa.

El modelo es aplicable a las demás categorías de productos, asimismo para materiales de empaque y materias primas, en donde dependiendo de las variables que afecten su comportamiento de una manera individual, se pueden trazar diferentes estrategias para una mejor forma de planear los inventarios.

La política de inventarios puede ser manejada de una forma mas agresiva considerando cambiar algunas de las variables, como puede ser tener otro nivel de servicio (factor de protección) para el cálculo de los inventarios mínimos y máximos, lo cual daría reducciones mas significativas en el inventario.

Los modelos de inventarios no son estáticos, son dinámicos; lo cual significa que la política de inventarios debe ser revisada frecuentemente debido a las diferentes condiciones que afectan el comportamiento de los artículos.

**La administración de inventarios es una responsabilidad clave dentro de la logística moderna, debido a que afecta seriamente los requerimientos de capital, los costos y el nivel de servicio al cliente.**



---

**" CONCLUSIONES "**

---

**México, en el decenio de los ochenta, se encontraba inmerso en una crisis. Endeudamiento externo del sector público, la hiperinflación, las políticas populistas seguidas por un exceso del gasto público, el proteccionismo industrial, la falta de modernización y competitividad fueron algunas de las características de esta etapa.**

**Las consecuencias de esos años se vivieron después, cuando la inflación eliminó las posibilidades de aumentar el nivel de vida y poder adquisitivo de sus habitantes, cuando la pobreza empezó a permear a la clase media y se profundizó la concentración de la riqueza, y con todo ésto se aumentó el desempleo.**

**La opción adoptó el nombre de liberalización comercial con sus vertientes de globalización, apertura e interdependencia.**

**En 1988, Carlos Salinas de Gortari tomó el poder del país y, obligado por las circunstancias mundiales, tuvo que empezar un nuevo proyecto de gobierno que diera al país posibilidades de crecimiento en el largo plazo.**

**El México de esos años entró solo al cambio. Se requería**

**estabilizar las variables macroeconómicas y sanear la economía para atacar los problemas estructurales.**

**Desde entonces el emblema del gobierno se convirtió en la reducción de la inflación.**

**Paralelamente se revisó otro cambio económico, al que se bautizó con el nombre de apertura comercial.**

**Para que México pudiera crecer se requería de inversión extranjera, de importación de bienes de capital, de tecnología para activar las industrias mexicanas, pero sobre todo, de una presión, La Competencia, para que los cambios verdaderamente se plasmaran.**

**México se abrió unilateralmente, tenía que probar a las potencias mundiales que los errores de la década de los ochenta se habían aprendido.**

**Desde entonces, se supo que el gran impulso de México sería la participación extranjera en todos los rubros, a través de sus flujos de capital, tecnología y el *know how*, por mencionar algunos.**

**El comercio ha tenido una particular importancia porque plasma en el Tratado de Libre Comercio (TLC): el proyecto del gobierno del Presidente Salinas de Gortari y el más ambicioso de la historia de México.**

**El TLC ha sido una de las herramientas fundamentales para lograr la transformación económica del país y para ubicar a México en el centro del mundo, porque por su posición geográfica y sus recursos naturales serán el trampolín de los países asiáticos y europeos para acceder al mercado más grande del mundo.**

**Las variables económicas de la actualidad indican épocas de rápidos cambios estructurales y cíclicos, lo cual requiere la excelencia en el manejo empresarial.**

**El aspecto relevante en el manejo eficaz y eficiente de los Recursos Humanos y Materiales, presenta una importancia fundamental en la actual competitividad industrial si se quiere permanecer aún en el mercado donde se opera.**

**El adecuado manejo del inventario de cualquier empresa, representa el Talón de Aquiles para aquellas que van a desaparecer y**

**aquellas que continuarán en el mercado.**

**El propósito de esta tesis fue proporcionar una idea más clara de la importancia del Control de los inventarios en las empresa, es decir, mantener un nivel de inventarios por debajo de los convencionales.**

**Cabe aclarar que debido a la situación por la que atraviesa el país, demanda en los profesionistas una mentalidad más dinámica para resolver los problemas que se presenten, y es por ésto, también, una de las razones por las que se tocó este tema.**

**Se deben conocer las posibilidades y las limitaciones, pero no quedarse parados en ellos. Hay que buscar mejores recursos en el ingenio Latino, así como en la larga experiencia industrial ya ampliamente demostrada en algunas compañías americanas.**

**Una idea que se debe seguir, también, de todo lo anterior es tomar como ejemplo que "El Milagro Japonés" al lograr una fabricación repetitiva y sin "Stock" se basa en una serie de conceptos técnicos perfectamente lógicos y aplicables a otros pueblos.**

**Es un proceso lento en cuanto que choca con la mentalidad  
habituada durante muchos años a trabajar de una cierta manera  
totalmente distinta, pero en el cual los profesionistas relacionados con  
estas áreas convencidos de la bondad del sistema, se debe poner mucho  
esfuerzo y empezar cuanto antes . . . el que dá primero, da dos veces.**

---

**" BIBLIOGRAFIA "**

---

## BIBLIOGRAFIA

- **G. Schroeder Roger**  
**ADMINISTRACION DE OPERACIONES**  
Mc Graw Hill  
México, 1993
- **De Lurgio Stephen & Bhamé Carl**  
**FORECASTING SYSTEMS FOR OPERATIONS**  
**MANAGEMENT**  
Business One Irwin./APICS  
USA, 1991
- **Makridkis & K. Holstein William**  
**MANUAL DE TECNICAS DE PRONOSTICOS**  
Limusa  
México, 1991
- **L. Riggs James**  
**SISTEMAS DE PRODUCCION**  
Limusa  
México, 1982
- **S. Hillier Frederick & J. Lieberman Gerald**  
**INTRODUCCION A LA INVESTIGACION DE OPERACIONES**  
Mc Graw Hill  
Mexico, 1984
- **J. Shonberger Richard**  
**WORLD CLASS MANUFACTURING**  
Carvajal  
México, 1990
- **Council of Logistics Management**  
**ANNUAL CONFERENCE PROCEEDINGS**  
USA, 1990-1991



- **INVENTORY COUNCIL MEETING**  
Avon México  
USA, 1991-1992
- **INTEGRATED LOGISTICS MANAGEMENT SEMINAR**  
Avon Cosmetics New York, USA  
USA, 1992

---

**"ANEXOS"**

---

**VENTAS ANUALES DEL PRODUCTO: SHAMPOO "A" 500 ml.**

Unidades en:  
cajas

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enero	7,000	6,800	7,500	7,700	8,200	9,100
Febrero	7,100	7,200	7,400	8,400	9,600	7,900
Marzo	7,200	7,400	8,000	6,500	8,500	8,000
Abril	6,900	7,100	6,200	6,400	7,000	7,200
Mayo	5,400	6,800	7,300	7,400	8,200	8,200
Junio	6,500	7,000	7,450	8,500	9,100	12,100
Julio	5,900	6,100	7,400	7,700	7,150	6,600
Agosto	5,600	6,200	7,250	8,000	8,500	9,200
Septiembre	5,400	6,200	7,100	6,100	8,400	9,700
Octubre	5,900	6,300	7,000	8,100	8,900	9,800
Noviembre	6,200	6,400	7,400	8,500	9,400	8,500
Diciembre	6,000	6,800	7,000	9,000	9,300	10,500
<b>TOTAL</b>	<b>75,300</b>	<b>80,100</b>	<b>89,000</b>	<b>97,300</b>	<b>102,050</b>	<b>105,000</b>
Promedio	6,275	6,875	7,417	8,108	8,504	8,750

Tabla A

VENTAS ANUALES DEL PRODUCTO: SHAMPOO "A" 250 ml.

Unidades en:  
cajes

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enero	7,400	8,400	13,900	14,800	22,200	17,000
Febrero	7,900	10,000	12,700	14,000	8,400	18,700
Marzo	10,000	8,800	14,600	13,700	13,000	18,900
Abril	11,400	14,500	17,000	16,100	17,600	18,400
Mayo	10,700	12,900	15,800	15,800	16,600	14,000
Junio	10,500	9,600	14,800	14,900	14,200	17,900
Julio	8,200	12,700	14,900	12,800	11,000	15,500
Agosto	9,200	16,000	15,100	14,400	13,600	16,900
Septiembre	9,900	14,900	14,000	14,800	13,800	15,800
Octubre	10,500	12,100	14,800	14,300	12,000	17,800
Noviembre	11,200	14,500	14,100	14,300	14,200	17,500
Diciembre	12,500	16,900	16,500	16,800	17,500	18,500
<b>TOTAL</b>	<b>119,400</b>	<b>151,300</b>	<b>176,200</b>	<b>176,700</b>	<b>174,100</b>	<b>206,900</b>
Promedio	9,950	12,608	14,850	14,725	14,505	17,242

Tabla B

**VENTAS ANUALES DEL PRODUCTO: SHAMPOO "B" 500 ml.**

Unidades en:  
cajas

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enero	2,900	3,100	3,900	4,900	4,200	4,300
Febrero	2,800	3,600	3,800	4,600	4,700	3,900
Marzo	3,300	3,200	4,200	4,500	4,500	6,300
Abril	4,500	4,800	4,900	5,300	4,800	4,200
Mayo	4,200	4,700	4,500	5,200	4,900	5,100
Junio	4,200	3,500	4,900	4,900	4,700	7,900
Julio	3,300	4,600	5,000	4,300	3,900	4,800
Agosto	3,700	4,900	3,900	4,800	4,600	6,500
Septiembre	4,000	5,400	4,000	5,000	4,900	4,100
Octubre	4,200	4,400	4,200	4,800	4,300	4,700
Noviembre	4,400	5,100	4,000	4,800	4,900	5,300
Diciembre	5,000	4,900	4,700	5,600	5,500	5,700
<b>TOTAL</b>	<b>46,500</b>	<b>52,200</b>	<b>51,800</b>	<b>58,700</b>	<b>55,900</b>	<b>62,800</b>
Promedio	3,875	4,350	4,317	4,892	4,658	5,233

Tabla C

**VENTAS ANUALES DEL PRODUCTO: SHAMPOO "B" 250 ml.**

Unidades en:  
cajas

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enero	8,400	8,700	8,200	8,200	9,700	11,200
Febrero	8,000	7,100	9,100	9,100	10,400	10,800
Marzo	8,800	8,900	11,000	9,100	10,500	12,300
Abril	9,000	10,100	13,800	11,800	12,200	13,000
Mayo	7,200	8,500	11,800	9,700	11,200	13,500
Junio	7,800	10,700	10,500	11,600	12,000	12,300
Julio	8,000	10,300	13,200	11,300	10,300	10,500
Agosto	8,000	11,000	8,800	11,000	11,800	11,800
Septiembre	8,500	9,000	8,400	11,100	11,800	11,700
Octubre	9,000	11,300	8,400	12,100	11,500	10,800
Noviembre	9,000	9,400	9,000	12,500	13,000	12,800
Diciembre	9,000	9,000	9,100	12,800	12,800	13,100
<b>TOTAL</b>	<b>100,500</b>	<b>112,000</b>	<b>117,100</b>	<b>130,300</b>	<b>137,200</b>	<b>143,800</b>
Promedio	8,375	9,333	9,758	10,858	11,433	11,967

Tabla D

**VENTAS ANUALES DEL PRODUCTO: CREMA "A" 60 grs.**

Unidades en:  
cajas

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enero	19,500	21,000	22,500	23,500	25,900	36,000
Febrero	22,000	22,000	25,800	28,700	31,900	18,200
Marzo	18,000	18,000	17,400	18,000	15,200	41,300
Abril	20,000	20,000	21,500	20,000	23,300	22,800
Mayo	15,400	17,000	19,700	19,500	24,900	27,100
Junio	17,500	18,000	18,700	21,000	18,200	26,100
Julio	18,500	18,000	19,000	17,800	20,600	15,600
Agosto	18,500	19,000	18,800	18,500	15,400	21,000
Septiembre	19,000	19,000	19,800	20,000	20,600	20,300
Octubre	15,400	18,000	14,000	14,500	11,200	19,900
Noviembre	14,500	19,500	21,500	24,000	25,000	20,300
Diciembre	17,800	18,900	18,000	16,800	17,600	20,400
<b>TOTAL</b>	<b>214,100</b>	<b>224,400</b>	<b>236,700</b>	<b>242,300</b>	<b>249,800</b>	<b>289,000</b>
Promedio	17,842	18,700	19,725	20,192	20,817	24,083

Tabla E

**VENTAS ANUALES DEL PRODUCTO: CREMA "A" 30 grs.**

Unidades en:  
cajas

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enero	19,600	20,300	22,500	21,000	35,600	28,200
Febrero	23,640	24,100	27,500	29,700	41,900	37,200
Marzo	35,400	37,800	36,500	38,800	41,600	28,500
Abril	32,100	38,500	32,100	23,800	32,200	38,000
Mayo	36,100	36,870	36,900	44,000	34,300	37,900
Junio	31,000	28,700	37,100	33,900	41,400	57,500
Julio	28,200	29,800	34,600	44,200	26,000	36,200
Agosto	29,800	31,500	32,300	38,900	38,500	32,700
Septiembre	29,500	33,000	31,000	34,400	34,800	34,900
Octubre	29,600	30,000	29,800	28,600	35,300	27,600
Noviembre	28,400	26,800	36,800	37,000	37,100	36,500
Diciembre	24,100	27,500	38,100	37,000	38,100	43,600
<b>TOTAL</b>	<b>347,640</b>	<b>364,870</b>	<b>395,200</b>	<b>407,100</b>	<b>435,000</b>	<b>440,800</b>
Promedio	28,970	30,406	32,933	33,925	36,250	36,733

Tabla F



**VENTAS ANUALES DEL PRODUCTO: CREMA "B" 60 grs.**

Unidades en:  
cajas

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enero	8,000	15,600	14,800	19,800	10,900	12,500
Febrero	11,000	14,000	10,200	15,300	24,500	21,500
Marzo	13,000	13,400	17,800	15,000	17,500	24,400
Abril	14,200	16,600	7,200	13,700	13,000	28,000
Mayo	9,400	18,200	17,400	10,800	15,400	26,200
Junio	16,400	15,900	19,000	9,700	34,900	24,400
Julio	15,800	11,200	13,400	26,700	23,400	23,400
Agosto	12,200	14,200	18,000	20,700	12,900	17,600
Septiembre	12,400	14,600	17,600	20,000	17,000	17,500
Octubre	9,000	12,000	11,800	16,900	14,400	21,000
Noviembre	14,000	13,500	16,400	11,900	22,300	22,300
Diciembre	14,500	15,800	16,600	12,000	23,200	23,200
<b>TOTAL</b>	<b>147,900</b>	<b>173,200</b>	<b>180,000</b>	<b>192,500</b>	<b>229,400</b>	<b>262,200</b>
Promedio	12,325	14,433	15,000	16,042	19,117	21,850

Tabla G

VENTAS ANUALES DEL PRODUCTO: **CREMA "B" 30 grs.**

Unidades en:  
cajas

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enero	18,000	16,580	22,500	24,100	25,400	25,040
Febrero	23,000	21,000	23,000	21,200	33,200	21,520
Marzo	25,000	30,000	36,000	42,600	17,000	30,690
Abril	22,000	26,000	21,000	16,500	33,000	34,320
Mayo	23,600	24,100	30,120	33,600	25,500	36,660
Junio	25,400	32,100	34,200	35,400	33,700	22,200
Julio	18,500	16,800	19,800	17,500	25,900	23,320
Agosto	16,500	18,000	21,500	24,500	27,600	32,760
Septiembre	24,200	30,000	25,000	21,000	29,720	31,240
Octubre	20,500	21,000	23,600	29,300	17,500	31,670
Noviembre	21,400	25,600	25,400	27,800	30,180	33,300
Diciembre	20,700	23,500	24,000	27,800	29,300	34,100
<b>TOTAL</b>	<b>258,800</b>	<b>284,680</b>	<b>306,120</b>	<b>321,300</b>	<b>328,000</b>	<b>358,820</b>
Promedio	21,567	23,723	25,510	26,775	27,333	29,902

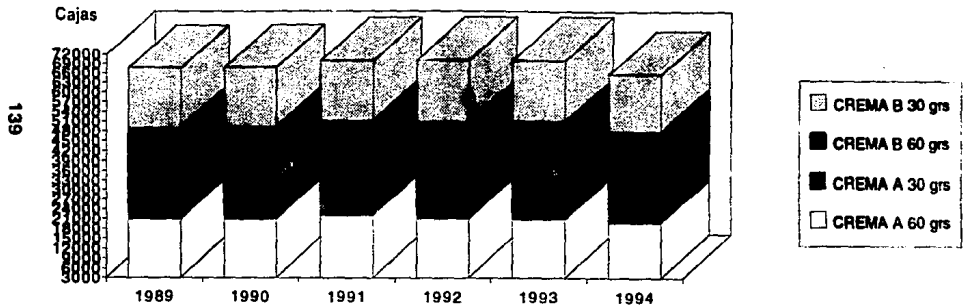
Tabla H

**PORCENTAJES DE DEMANDA CON  
DISTRIBUCION NORMAL.**

<b>z</b>	<b>Nivel de servicio, por ciento</b>	<b>Inexistencia por ciento</b>
0.0	50.0	50.0
0.5	69.1	30.9
1.0	84.1	15.9
1.1	86.4	13.6
1.2	88.5	11.5
1.3	90.3	9.7
1.4	91.9	8.1
1.5	93.3	6.7
1.6	94.5	5.5
1.7	95.5	4.5
1.8	96.4	3.6
1.9	97.1	2.9
2.0	97.7	2.3
2.1	98.2	1.8
2.2	98.6	1.4
2.3	98.9	1.1
2.4	99.2	0.8
2.5	99.4	0.6
2.6	99.6	0.4
2.7	99.6	0.4
2.8	99.7	0.3
2.9	99.8	0.2
3.0	99.9	0.1

**Tabla 1**

### INVENTARIOS PROMEDIO ANUAL CREMAS



### INVENTARIOS PROMEDIO ANUAL SHAMPOOS

