

83

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES.

CAMPUS ARAGÓN

2970 7

REDUCCIÓN DE COSTOS DE ALMACENAMIENTO  
EN UNA COMERCIALIZADORA DE AUTOPARTES  
ELÉCTRICAS.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO MECÁNICO  
ELÉCTRICO (ÁREA INDUSTRIAL)

P R E S E N T A :

**IVONNE ROJAS ROMERO.**

ASESOR:

ING. MA. DE LOURDES ARELLANO BOLIO.



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 esta 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.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES ARAGÓN - UNAM

JEFATURA DE CARRERA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

OFICIO: ENAR/JAME/273/01.

ASUNTO: Sinodo.

**LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS**  
**SECRETARIO ACADÉMICO**  
**P R E S E N T E.**

Por este conducto me permito relacionar los nombres de los Profesores que sugiero integren el Sinodo del Examen Profesional de la alumna, **IVONNE ROJAS ROMERO**, con Número de Cuenta **8920952-9**, con el tema de tesis: **"DISMINUCIÓN DE COSTOS DE ALMACENAMIENTO EN UNA COMERCIALIZADORA DE AUTOPARTES ELÉCTRICAS"**.

<b>PRESIDENTE:</b>	<b>ING. IRMA VELÁSQUEZ GONZÁLEZ</b>	<b>MAYO</b>	<b>84</b>
<b>VOCAL:</b>	<b>ING. MA. DE LOURDES ARELLANO BOLIO</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>92</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>ING. ULISES MERCADO VALENZUELA</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>96</b>
<b>SUPLENTE:</b>	<b>ING. JOSÉ LUIS GARCÍA ESPINOSA</b>	<b>ABRIL</b>	<b>98</b>
<b>SUPLENTE:</b>	<b>ING. ALEJANDRO MORA CAMPOS</b>	<b>ENERO</b>	<b>00</b>

Quiero subrayar que el Director de Tesis es la Ing. Ma. De Lourdes Arellano Bolio, la cual está incluido en base a lo que reza el Reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

**A T E N T A M E N T E**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
**San Juan de Aragón, Edo. de México 4 de abril del 2001.**

**EL JEFE DE CARRERA**

**ING. IVÁN MUÑOZ SOLÍS**

c.c.p. Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez.- Jefa del Depto. de Servicios Escolares.  
Ing. Ma. De Lourdes Arellano Bolio.- Asesor.  
Alumno

IMS/scd.

## DEDICATORIAS



### A DIOS

*Por haberme otorgarme la oportunidad de vivir,  
permitiendome ser lo que ahora soy y, sobre  
todo por estar siempre cerca de mí  
guiando cada uno de mis pasos,  
para convertir mis sueños en metas.*

### A MIS PADRES

*A quienes debo todos y cada uno  
de mis logros, les agradezco  
El amor y la confianza que siempre  
Me han brindado, se que no existe  
forma de agradecer sus sacrificios  
y esfuerzos, pero quiero que sepan  
que son ustedes quienes  
me motivaron siempre para alcanzar cada  
una de mis metas, muchas GRACIAS  
Por ser unos padres maravillosos y los  
Mejores que Dios me pudo haber dado.  
Los quiero mucho.*

### A MIS HERMANOS

*Raúl, Carlos y Guillermo a quienes  
quiero mucho y que gracias a su  
apoyo he logrado una meta más.  
y quiero que sepan que cuentan  
conmigo para todo y darles las  
gracias por soportarme durante  
las noches.*

 **A MI UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

*Por haberme dado la oportunidad de ser  
universitaria, el sueño de muchos y  
realidad de pocos.*

*Y en especial a ENEP- ARAGON por que  
aquí cumplí una meta más y me dio la  
oportunidad de conocer a excelentes  
Profesores que compartieron con mis  
amigos Octavio, Adriana y yo sus  
conocimientos.*

 **Al Ing. Ma. de Lourdes Arellano**

*Por pertenecer a tan noble institución como es  
nuestra querida Universidad,  
por todo su apoyo, paciencia, dedicación  
en la elaboración de esta tesis pero,  
sobre todo por ser una gran persona  
y excelente profesionista.*

 **Al Ing. José Luis García**

*Por todos sus consejos y gran apoyo para la  
culminación de este último paso.*

 **A los H. Miembros de Mi Jurado:**

*Ing. Irma Velázquez González  
Ing. Ulises Mercado Valenzuela  
Ing. José Luis García Espinosa  
Ing. Alejandro Mora Campos*

*Por ser miembros de la ENEP-ARAGON,  
e influir con sus enseñanzas en la formación  
de nuevos profesionistas y compartir sus  
conocimientos con entusiasmo y dedicación.  
Les agradezco su apoyo para ayudarme a  
culminar una de mis principales metas.*

# ÍNDICE

---

	Página
JUSTIFICACIÓN	I
PROBLEMÁTICA	II
HIPÓTESIS	III
INTRODUCCIÓN	IV

## CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Inventarios y almacenes	
1.1.1 Significado	1
1.1.2 Función del control de inventarios	2
1.1.3 Objetivos	3
1.1.4 Políticas	3
1.1.5 Clasificaciones funcionales	3
1.1.6 Medidas de desempeño	5
1.1.7 El almacén	6
1.1.8 Organización de almacenes	8
1.1.9 Estructura del almacén	10
1.2 La clasificación ABC de inventarios	10
1.3 Rotación de inventarios	12
1.4 Costos de inventarios	16
1.5 Pronósticos de ventas y compras	
1.5.1 Pronósticos de compras	17
1.5.2 Pronósticos de ventas	20

---

## CAPITULO 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Almacenes	27
2.2 Distribución actual	33
2.3 Inventarios y almacenes	34
2.4 Pronósticos de ventas	41
2.5 Costos en el inventario	49
2.6 Dimensionamiento de productos	51

## CAPITULO 3. ANÁLISIS DE COSTOS

3.1 Obtención de la clasificación ABC	55
3.2 Cálculo de rotación del inventario	59
3.3 Detección de productos obsoletos y espacio que ocupan en el almacén	60
3.4 Cálculo de costos de mantenimiento y preparación	62
RESULTADOS	65
CONCLUSIONES	67
BIBLIOGRAFIA	69

---

## JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo es una aplicación práctica de la clasificación ABC de productos, rotación de inventarios y costos de mantenimiento y preparación.

El objetivo fundamental es detectar productos obsoletos de baja rotación, con una baja participación en la ventas y que no justifican sus costos de mantenimiento y preparación. Los anteriores conceptos están aplicados en este trabajo a un empresa real, donde uno de los problemas más críticos es la falta de espacio en el almacén, dado que éste esta siendo ocupado a un 10 % sobre su capacidad óptima. Por lo cual el hecho de eliminar mercancías con las herramientas antes mencionadas, lograremos: mejor aprovechamiento del espacio en el almacén, una clasificación óptima de productos, mayor fluidez dentro de las actividades del almacén.

Por otra parte convendría valorar en este momento la alternativa de solo reducir la existencia de estos productos y así siempre contar con un mínimo de inventario que no proporcione mayor espacio para un manejo más eficiente de los productos de mayor rotación.

Todo esto esta enfocado para obtener un nivel óptimo de servicio al cliente, dado que esto es el objetivo final de la planeación y control de inventarios, esto se traduce en la disponibilidad de los productos, esto es que el cliente encuentre en los almacenes, la mayor cantidad de productos, en la cantidad, calidad y tiempo solicitado.

## **PROBLEMÁTICA**

El principal problema a que se enfrenta esta empresa, es a la falta de espacio en el almacén para un adecuado desempeño de sus funciones, puesto que este factor afecta a importantes aspectos como:

- Recepción
- Acomodo
- y salida de los productos del almacén.

## **HIPÓTESIS**

Esta situación puede ser debido a la inexistente planeación a mediano o largo plazo con respecto al crecimiento de las ventas de la empresa.

Otra causa puede ser la no actualización del inventario, originando mantener productos obsoletos que ocupan espacio en el almacén, donde sus ventas no justifican sus costos de mantenimiento y preparación.

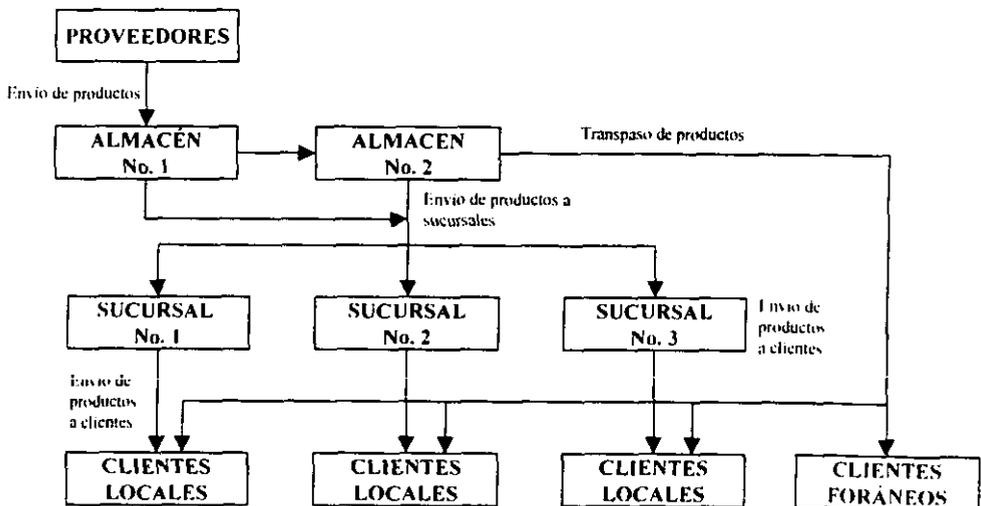
## INTRODUCCIÓN

La empresa en la cuál basamos el presente trabajo, es una empresa comercializadora de autopartes eléctricas, cuya distribución es a nivel nacional. La empresa actualmente cuenta con dos almacenes centrales, el número uno cuya función es la recepción de artículos de los proveedores, el número dos se usa para surtir y despachar las ordenes de los clientes, en este almacén se recibe los artículos del almacén número uno. Adicionalmente la empresa tiene tres sucursales en las que se mantienen también, inventarios de autopartes.

Los almacenes cuentan con cinco vehículos operados para la distribución de productos en la zona metropolitana y el estado de México, para clientes foráneos se utilizan los servicios de empresas de mensajería y paquetería. Las sucursales cuentan cada una con un vehículo de una tonelada de capacidad.

Desde hace cinco años la empresa ha venido incrementando sus ventas un 20% por año, por tal motivo los almacenes se encuentran saturados, ya que no ha habido una ampliación de los mismos, aunque a principios de este año se comenzó con el proyecto de la construcción de un nuevo almacén para poder conjuntar las actividades de los dos almacenes, dado que de esta forma se tendrá un mayor control de las actividades.

El modelo logístico del funcionamiento de la empresa es el siguiente:



## **CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Inventarios y almacenes**

La administración del inventario se puede considerar como una de las funciones administrativas de producción más importantes, en virtud de que requiere una buena parte de capital y de que afecta la entrega de los bienes a los consumidores. La administración del inventario tiene un fuerte impacto en todas las áreas del negocio, particularmente en la de producción, la de mercadotecnia y la de finanzas. Los inventarios proporcionan un buen servicio al cliente. Lo que es de vital interés para la mercadotecnia. Las finanzas están enfocadas al manejo financiero global de la organización, incluyendo fondos asignados para el inventario y el área de operaciones, que requiere inventarios para asegurar una producción homogénea y eficiente. Existen sin embargo objetivos del inventario diferentes dentro de la empresa. La función financiera prefiere mantener inventarios en un nivel bajo para conservar el capital, la mercadotecnia se inclina por tener niveles altos de inventarios para reforzar las ventas, entretanto la parte operativa desea inventarios adecuados para una producción eficiente y niveles de empleo homogéneos. La administración del inventario debe equilibrar estos objetivos en conflicto y manejar los niveles de inventario con base en los intereses de la firma como un todo.

#### **1.1.1. Significado**

La palabra inventario se aplica a los materiales como sinónimo de existencias, también se utiliza para designar una lista detallada, de artículos con su número de identificación, cantidad y valor.

Otras veces se habla de inventariar como contar las existencias del almacén, desde el punto de vista técnico, se habla de existencias cuando se refiere a los materiales físicos en sí, y se aplica el término inventario cuando se hace referencia al valor de tales existencias.

En la administración y control de inventarios, los niveles de inversión representan un porcentaje significativo del activo circulante, puesto que alrededor del 25 % del mismo se debe a los inventarios.

También aparece en los documentos más importantes de la operación de una organización, el balance general y el estado de pérdidas y ganancias. En el primero, el valor del inventario forma parte del activo, como uno de los que posee la organización, y la directiva debe estar interesada en saber exactamente que uso se hace de esos bienes.

La cifra más reciente de existencias valoradas en el almacén y la cifra anterior se registran en el estado de pérdidas o ganancias, como medio para calcular el beneficio o la pérdida.

Además de la gran importancia que encierra un buen sistema de inventarios, se agregan algunas ventajas que reportan los siguientes beneficios:

- Facilita la planificación de la producción, reduciendo al mínimo la posibilidad de retrasos y paros.
- Proporciona mayor eficiencia en la contabilización de los materiales.
- Permite establecer una lucha sistemática contra las pérdidas y derroches.
- Es la base para lograr una mejor organización de trabajo.
- Permite una mejor utilización de los materiales y la eliminación de aquellos que resulten inadecuados y obsoletos.
- Facilita el desarrollo de la función financiera.
- Proporciona una mejor información y control sobre los costos.
- Evita la duplicidad de pedidos.
- Permite hacer frente a la demanda con oportunidad y eficiencia.
- Contribuye a reducir las necesidades de espacio para almacenaje.
- Proporciona ahorros en la adquisición de materiales y en los gastos de envío.

### **1.1.2. Función del control de inventarios**

En la organización de la función del control de inventarios, se deben coordinar los requerimientos de dos áreas principales, producción y distribución (ventas), donde el flujo de los materiales debe controlarse, en dos grandes grupos: materias primas y productos terminados, para lo cual se requiere de cierta información por parte de las áreas involucradas, que permita conocer:

- Variedad de artículos.
- Volúmen de pedidos.
- Políticas de tiempo de entrega.
- Ciclos de estaciones.
- Ciclos de ventas especiales (promociones, festividades, ciclos escolares).
- Pronóstico de ventas.
- Tipo de producción (por lotes, continua, sobre pedido y de línea).
- Programas de producción anticipados.
- Planes de expansión.
- Proyectos de diversificación o estandarización de productos.

A partir de la información obtenida, los responsables del control de inventarios se encargarán de fijar objetivos y definir políticas acordes a la organización particular de la empresa y a sus propias capacidades, pero que cumplan con sus propósitos fundamentales de la función del control de inventarios.

### **1.1.3. Objetivos**

- Tener un mínimo de inversión en existencias de materias primas, partes componentes, material en proceso y producto terminado.
- Mantener el nivel de existencias de materias primas y partes componentes de tal manera que los procesos de producción no sufran demoras por faltantes.
- Mantener el nivel de existencias de productos terminados de acuerdo con la demanda, para proporcionar un servicio de entrega oportuno.
- Descubrir a tiempo los materiales que no tienen movimiento, los que se han deteriorado y los que están obsoletos, para evitar inversiones en efectivo, congeladas, o pérdidas en el segundo caso.
- Determinar la cantidad y frecuencia más convenientes de pedidos de materiales.
- Encontrar y mantener el equilibrio más económico entre los costos de adquisición y de almacenar los materiales.
- Detectar con oportunidad los cambios en la demanda.

### **1.1.4. Políticas**

- Definir planes de ventas y de adquisición de productos, así como de producción y de almacenamiento.
- Determinar el tipo de sistema adecuado para establecer los niveles de existencia, por ciclos estacionales o periodos de producción.
- Adoptar el sistema de almacenamiento más conveniente, ya sea centralizado o descentralizado.
- Fijar límites para compras adelantadas de acuerdo a la capacidad económica de la empresa.
- Implantar normas de rotación de materiales.

### **1.1.5 Clasificaciones funcionales**

La función primordial del inventario es de amortiguar los requerimientos y demandas de los clientes, capacidad de producción, operación y fabricación.

Normalmente las clasificaciones funcionales del inventario incluyen: inventario de anticipación, por tamaño de lote, de fluctuación, transportación y las partes en servicio.

#### Inventarios de anticipación

Los inventarios de anticipación permiten hacer frente por adelantado a una emergencia en la demanda o a una oferta insuficiente. Hay un costo adicional en el mantenimiento de un inventario por compras anticipadas.

Para justificar la adquisición de un inventario anticipado el costo debe de ser menor que los ahorros esperados.

### Inventario de tamaño de lote (inventario cíclico)

Buscar la economía en la fabricación o en la compra, conduce a comprar o a producir en forma intermitente los artículos o materiales en una cantidad ( tamaño de lote), suficiente para satisfacer la demanda estable durante cierto periodo de tiempo.

### Inventarios de fluctuación

Existe fluctuación tanto en la demanda como en la oferta. El inventario de fluctuación también se le conoce como inventario de seguridad, de amortiguamiento o de reserva, ya que estos tres permiten dar servicio a sus clientes cuando la demanda es superior al promedio o cuando el envío de inventarios de reabastecimiento requiere más tiempo de lo usual.

### Inventario de transportación (en tránsito)

Los artículos en movimiento de una etapa a la siguiente se denominan inventarios de transportación (en tránsito), que incluyen todos los artículos embarcados desde las bodegas de producto terminado, a los clientes, así como aquellos productos que una empresa embarca de una de sus plantas a otra.

Existe una tendencia natural a pasar por alto los costos del inventario de transportación (TRIC), dado que existe el riesgo de sufrir daños, deterioro, desperdicio, pago de seguros, impuestos, robos y costo de manejo, se requiere de capital.

$$\text{Costos del inventario de transportación} = K R C t$$

en donde:

K = porcentaje del costo de mantenimiento de la transportación, basada en el costo del capital, seguros, robos, y demás (no incluye el costo del embarque).

R = requerimientos por periodo (demanda).

C = costo unitario

t = tiempo en tránsito.

### Partes de servicio (refacciones)

Se consideran partes de servicio todos los artículos que se mantienen en inventario como partes de refacción los cuales tienen una clasificación funcional separada por tres razones

- Por lo general tienen una demanda baja y errónea.
- El costo de mantenerlo en inventario resulta alto.
- Como resultado de las dos razones anteriores, el cliente está dispuesto a pagar más por obtener dicha refacción.

Los inventarios de partes de servicio se mantiene por:

- Un usuario del equipo en el cual las partes de servicio son componentes.
- El fabricante del equipo en el cual las partes de servicio son componentes.
- El fabricante de las partes de servicio.
- Una organización cuyo negocio es ofrecer a otras empresas partes de refacción y en algunos casos también dar el servicio de reparación.

#### 1.1.6. Medidas de desempeño

Los criterios principales para la evaluación de desempeño de la administración del inventario son:

- Los niveles alcanzados de servicio al cliente.
- La inversión requerida en inventario para lograr esos niveles.

##### Servicio al cliente (nivel de servicio)

El servicio al cliente es el término que se utiliza para describir la disponibilidad y en la cantidad apropiada de artículos cuando el cliente los necesita.

Una meta principal de distribución es hacer que el producto esté al alcance del cliente cuando lo desee, siempre que sea posible. Lo más importante es desarrollar normas o tipos de entregas al cliente en términos concretos. Se pueden aplicar diferentes normas de acuerdo al tipo de producto, clase de cliente y tipo de pedido. El punto de partida es el cliente.

Si el tiempo de fabricación es mayor de lo que el cliente está dispuesto a esperar, la entrega puede abreviarse, fabricando de acuerdo a una predicción o realizando un inventario en algún punto del ciclo, para alcanzar los tipos de servicio que sean aceptables a costos razonables.

Una vez implantando el funcionamiento efectivo del sistema, éste dependerá de cooperación con ventas para desarrollar el programa de producción.

Otros aspectos del servicio al cliente (quejas, devoluciones o consultas) requieren un grado más grande de cooperación. Puede decirse que la ayuda mutua entre ventas y fabricación determinará el nivel del servicio al cliente.

### 1.1.7 El almacén

#### Ubicación del almacén

La ubicación ideal para almacenes y espacio para bodegas, es aquella que reduce los costos totales del movimiento y cualquier otro costo relacionado con la operación del almacén, suministrando la debida protección y resguardo de los materiales.

La ubicación del espacio para almacenes, dependerá del tipo de valor de los materiales que se vayan a almacenar y de la frecuencia con que se reciban y se saquen.

Los materiales demasiado pesados se almacenan generalmente en el piso de la bodega, mientras que los ligeros se pueden manejar con facilidad y podrán acomodarse en varios sitios destinados para tal fin.

Los materiales que se rompen fácilmente requieren medios para su protección y esta protección debe recibir preferencia al efectuar el arreglo de los almacenes. Algunos artículos requieren almacenamiento bajo cierta temperatura por lo que anticipadamente habrá que determinar el sitio y condiciones de las bodegas teniendo presente esta necesidad.

Los materiales inflamables requieren bodegas separadas, cualquier plan de ubicación de las bodegas deberá ser suficientemente flexible para futuras ampliaciones y cambios que se vayan presentando con el transcurso de los años.

Deberá tener espacio de almacenamiento para:

- Materias primas.
- Materiales utilizados indirectamente en el almacén (aceite, lubricantes, herramientas, papelería, pegamentos, etc.).
- Productos semi-elaborados, inclusive partes terminadas en espera de ser surtidas o refacciones para embarque de los clientes y partes compradas.
- Productos terminados listos para embarque.

#### Distribución de almacén

Para un manejo más fácil del almacén es conveniente que a la entrada se dedique un espacio para recibir los materiales a su llegada y revisarlos antes de ser guardados en el sitio a ellos asignado

También se designará un espacio para el material que se retire del almacén, ese espacio permitirá al almacenista preparar previamente la salida de materiales con la finalidad de que no exista demoras en las entregas

El exceso de espacio acrecentará los gastos indirectos por concepto de almacenamiento de materiales, y el espacio insuficiente los aumentará debido al congestionamiento. La falta de espacio en el almacén con frecuencia reduce las cantidades de material que puede moverse

Para el almacenamiento de los materiales voluminosos es conveniente marcar con pintura las áreas destinadas al objeto. La distribución de los pasillos variará de acuerdo con las necesidades de cada bodega. En los pasillos que acaban contra la pared, deberá reservarse espacio suficiente para que se puedan dar vuelta en el caso de manejo de materiales por medio de montacargas.

Un almacén que tenga sus materiales arreglados y marcados según su clasificación, no dependerá de que alguien recuerde donde guardo determinado material. Sin embargo, el arreglo por clasificación podrá utilizarse solamente cuando no haya cambios bruscos en los productos que se manejan, aún así, tiene algunas desventajas como:

- Mucho espacio deberá quedar libre en cada cuerpo del bastidor previendo ampliaciones.
- Los artículos con mas frecuente salida no pueden acomodarse cerca de la ventanilla de despacho sin violar el proyecto de distribución.
- Algunos artículos no pueden almacenarse exactamente por símbolos (los voluminosos o muy pesados).

Otro método de distribución del almacén es ordenar los materiales de la manera mas conveniente para su almacenamiento y salida, por medio de un índice de localización del material. En el índice el material se ordena por símbolos y su localización en el almacén se indica junto al símbolo.

Para este método se requiere designar los estantes, bastidores, anaqueles y secciones, de tal manera que por medio de simbolos se indique al mismo tiempo su localización.

Los estantes y bastidores se marcan con letras y las hileras de los anaqueles se numeraran, empezando desde abajo. Para el almacenamiento de artículos grandes que no se pueden acomodar en estantes, se marcan en el piso sectores con letras o números, con el fin de localizarlos y registrarlos.

La desventaja de la distribución del almacén por índice de localización en vez de por clasificaciones que hay que consultar el índice antes de poder entregar un artículo.

Las ventajas de la distribución por índice son:

- Se pueden arreglar las existencias de tal modo que las que tienen más movimiento estén más cerca del punto de entrada y salida.
- No se hace necesaria una nueva distribución del almacén a la llegada de nuevos artículos o si se discontinúan algunos productos.
- Se pueden almacenar los artículos considerando de lleno sus necesidades especiales.

### 1.1.8 Organización de almacenes

La secuencia de pasos que se tienen que seguir son los siguientes:

- Precisar objetivos generales (de la empresa) y específicos (del departamento).
- Establecer políticas generales y específicas.
- Analizar los sistemas y procedimientos actuales y mejorarlos.
- Analizar la distribución de labores actual, redistribuirla con mejores cargas de trabajo, con mayor eficiencia y responsabilidad.
- Integrar los nuevos sistemas.
- Integrar al personal.
- Integrar los medios de comunicación y control.

#### Objetivos y funciones del almacén

En toda empresa, las operaciones del almacén tienen relación directa con ciertos problemas de la dirección que influyen en los estados financieros como:

- El costo de los almacenes: incluyen lo que pagó por ellos hasta su arribo a la planta o almacén, los gastos de protección, manipulación y administración.
- Costo de almacenamiento: gastos de los locales de almacenamiento, salarios del personal que labora en ellos, costo del equipo, deterioro y obsolescencia de materiales.
- Máxima eficiencia en la utilización de las áreas de almacenamiento.
- Máxima productividad de capital invertido, impidiendo la acumulación de los materiales.

Corresponde a cada empresa definir sus objetivos generales y específicos a las medidas de sus necesidades.

#### Concepto de almacén

Un almacén tiene una función eminentemente de servicio y se define como "el área encargada de proporcionar oportunamente las materias primas, los materiales auxiliares, las partes componentes, las herramientas, las refacciones y todos los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades y el buen funcionamiento de la empresa"

También se define como "unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos básicos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos"

Para el buen funcionamiento del almacén es importante conocer los objetivos de la empresa, para planear y dirigir sus actividades

### Funciones.

Las funciones que desempeñan los almacenes varían en cada empresa, de su estructura y sus necesidades de operación, teniendo actividades básicas y comunes como son:

- Recibo, acomodo y embarque de los materiales.
- Generación de información técnica sobre especificaciones y uso de los materiales.
- Custodia y mantenimiento en buenas condiciones de los materiales y del almacén general.
- Registro exacto y oportuno de entradas, salidas y pedido de materiales en tránsito.
- Servicio eficiente de abastecimiento a todos los departamentos.
- Revisión periódica de registros de existencias contra existencias físicas.
- Generación de información de tipo contable sobre consumos y precios.
- Solicitud o requerimiento de material.
- Control de los inventarios en cuanto a cantidades económicas de compra, tiempo entre pedido, punto de reorden y cantidad de reserva.

Para el mejor desempeño de las funciones del almacén, es necesario seguir ciertos principios básicos:

- Asignar la responsabilidad de la administración de los recursos a una sola persona.
- Asignar al personal funciones específicas hasta donde sea posible.
- Controlar físicamente y con registros la entrada y salida de materiales de preferencia con puertas una de entrada y otra de salida.
- Mantener actualizados los registros y la información.
- Informar oportuna y detalladamente de todos los movimientos de material a contabilidad y control de inventarios.
- Identificar perfectamente cada artículo mediante un sistema codificado, nombres comunes, áreas o utilización.
- Establecer un sistema de localización para cada material y artículos identificación de pasillos, estantes o espacio donde se encuentre.
- Utilizar solamente documentación autorizada ya sea entrada o salida de materiales del almacén.
- Los inventarios físicos deben ser tomados por personal ajeno al almacén.
- La entrada al almacén debe ser restringido al personal autorizado por la gerencia y prohibida a todo el personal de otros departamentos.

### 1.1.9 Estructura del almacén

Existen patrones fijos para establecer los niveles jerárquicos dentro del almacén o para división de sus funciones, cada empresa deberá establecer su propio modelo de organización de acuerdo a sus características, necesidades y limitación de recursos.

Las funciones principales del almacén deben considerarse respecto a la organización como se muestra:

Función	Responsabilidad directa	Responsabilidad indirecta
Recepción, almacenaje y embarques	✓	
Responsabilidad de inventarios	✓	
Niveles de inventarios		✓
Mantenimiento, seguridad y limpieza	✓	
Surtido de acuerdo con los pedidos	✓	
Compras, relación de trabajo e Ingeniería Industrial	✓	
Transportación	✓	
Tráfico		✓
Contabilidad		✓
Producción y ventas		✓
Inspección y control de calidad		✓
Registros de entradas y salidas	✓	
Despacho de materiales	✓	

### 1.2. La clasificación ABC de inventarios

En 1906, Vilfredo Pareto observó que unos cuantos artículos en cualquier grupo constituían la proporción significativa del grupo entero. En ese tiempo él estaba interesado en el hecho de que unos pocos individuos en la economía parecían obtener la mayoría de los ingresos. También se pudo observar que unos cuantos productos en una empresa conformaban la mayoría de las ventas y que, en grupos de voluntarios, unas pocas personas hacían la mayoría del trabajo. La ley del menos significativo se puede aplicar también a la administración del inventario.

En inventarios, unos cuantos artículos usualmente repercuten en la mayor parte del valor del inventario en cuanto se mide su uso en dólares (demanda por costo). Entonces, se pueden administrar estos pocos artículos en forma intensa y controlar así la mayoría del valor del inventario.

En el trabajo de los inventarios, los artículos generalmente se dividen en tres clases A, B y C. La clase A comúnmente incluye alrededor del 20 por ciento de los artículos y el 80 por ciento del valor en dólares. Por lo tanto representan la menor cantidad más significativa. En el otro extremo, la clase C incluye el 50 por ciento de los artículos y representa únicamente el 5 por ciento del valor. Estos artículos contribuyen muy poco al valor del inventario. En el punto medio está la clase B, con un 30 por ciento de los artículos y 15 por ciento del valor en dólares. La clasificación del inventario en esta forma con frecuencia recibe el nombre de análisis ABC o la regla 80-20.

un 30 por ciento de los artículos y 15 por ciento del valor en dólares. La clasificación del inventario en esta forma con frecuencia recibe el nombre de análisis ABC o la regla 80-20.

La tabla 1 es un ejemplo de un inventario con 10 artículos. En este caso, los artículos 3 y 6 contabilizan una gran parte del valor (73.2 por ciento). Por otro lado, los artículos 1,5,7,8 y 10 son de bajo valor (10.5 por ciento). El principio ABC, por lo tanto, se aplica a este pequeño ejemplo. Los porcentajes en cada categoría se resume a la tabla No. 2

**TABLA 1**  
UTILIZACIÓN ANUAL DE ARTICULOS EN DOLARES

Artículo	Utilización Annual en unidades	Costo unitario	Uso en dólares	Porcentaje del uso
1	5,000	1.50	7,500	2.9
2	1,500	8.00	12,000	4.7
3	10,000	10.50	105,000	41.2
4	6,000	2.00	12,000	4.7
5	7,500	0.50	3,750	1.5
6	6,000	13.60	81,600	32.0
7	5,000	0.75	3,750	1.5
8	4,500	1.25	5,625	2.2
9	7,000	2.50	17,500	6.9
10	3,000	2.00	6,000	2.4

**TABLA 2**  
CLASIFICACION ABC

Clase	Número del artículo	Porcentaje del uso total	Porcentaje del uso total en dólares
A	3 y 6	20	73.2
B	2, 4 y 9.	30	16.3
C	1, 5, 7, 8 y 10.	50	10.5
TOTAL		100	100

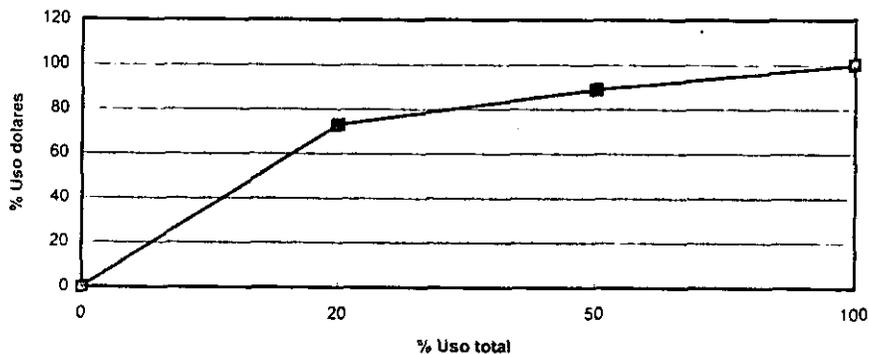
La designación de las tres clases es arbitraria, puede haber cualquier número de clases. También el porcentaje exacto de artículos en cada clase varía de un inventario al siguiente. Los factores son los dos extremos: unos pocos artículos que son significativos y un gran número de artículos que son relativamente significativos.

La mayoría del valor de uso en dólares en el inventario (80 por ciento) puede controlarse muy de cerca monitoreando los artículos A (20 por ciento). Para estos artículos puede utilizarse un estricto sistema de control que incluye la revisión continua de los niveles de existencia, existencia menos segura y una marcada atención para la exactitud de los registros.

En el otro extremo, para los artículos C se podría utilizar un control menos rígido. Se podría utilizar un sistema de revisión periódica para consolidar las ordenes surtidas por un mismo proveedor y podría ser suficiente menos exactitud en los registro. Incluso se podrían utilizar sistemas manuales para los artículos C. Los artículos B requieren un nivel de atención y un control administrativo intermedios.

Con sistemas computarizados, algunas veces se utiliza un nivel uniforme de control para todos los artículos. No obstante, el administrador de inventarios requiere aún el establecimiento de prioridades y con frecuencia el concepto ABC resulta útil para hacer esto.

Gráfica ABC (Pareto)



### 1.3 Rotación de inventarios

El elemento principal que afecta el inventario es la demanda. Desde el punto de vista del control de la producción, se supone que la demanda es una variable incontrolable.

Existen tres factores importantes en un sistema de inventario, llamados variables de decisión, que se pueden controlar:

- ¿Qué debe ordenarse? (decisión de variedad).
- ¿Cuándo debe ordenarse? (decisión de tiempo).
- ¿Cuánto debe ordenarse? (decisión de cantidad).

Para entender mejor estas decisiones de inventario, se examina un sistema de un solo artículo. La decisión de variedad es irrelevante y las otras dos se toman usando dos políticas de control de inventarios diferentes, conocidas como de revisión periódica y de revisión continua.

**Política de revisión periódica:** Se verifica el nivel del inventario  $I$ , en intervalos de tiempo fijo, digamos una semana, un mes o cualquier tiempo  $T$ , llamado periodo de revisión, y se coloca una orden si  $I$  es menor en cierto nivel predeterminado  $R$ , llamado punto de reorden (decisión de tiempo). El tamaño de la orden  $Q$  es la cantidad requerida para aumentar el inventario a un nivel predeterminado  $S$  (decisión de cantidad). El tamaño de  $Q$  varía de un periodo a otro. La figura (1) presenta esta política suponiendo que la demanda es de una unidad a la vez y que las ordenes se entregan instantáneamente. En  $t(1)$  el nivel del inventario está por arriba del punto de reorden  $R$ , por lo que no se ordena. En el siguiente tiempo de revisión  $t(2)$ ,  $T$  periodos después de  $t(1)$ ,  $I(t1)$  menor que  $R$  y se ordenan  $Q=S - I(t2)$  unidades. Con frecuencia se hace referencia a esta política como política periódica o política de tiempo fijo.

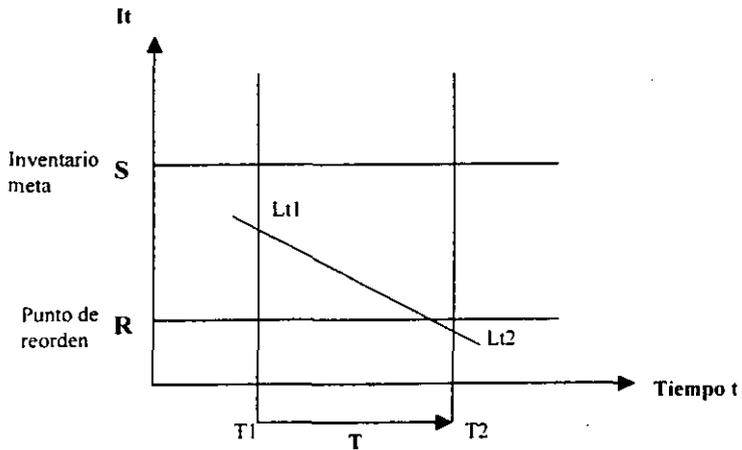


Figura No. 1

**Política de revisión continua:** En esta política el nivel del inventario se controla continuamente. Cuando el nivel llega al punto de reorden  $R$  (decisión de tiempo), se ordena una cantidad fija  $Q$  (decisión de cantidad). Esta es una política continua  $(Q,R)$  o política de cantidad fija de reorden. La figura (2) presenta esta política suponiendo entrega instantánea de la orden y demanda de una unidad a la vez.

Antes de la era de las computadoras, los sistemas de revisión periódica eran más populares porque su manejo manual era más sencillo. Con las computadoras disponibles en cualquier parte, la implantación de las políticas de revisión continua se ha facilitado. La revisión continua tiene ciertos méritos sobre la revisión periódica.

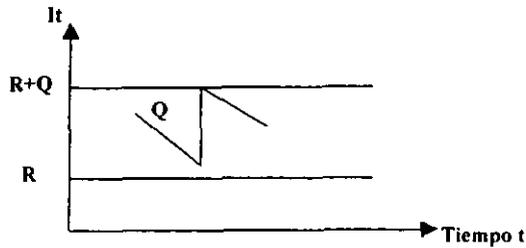


Figura No. 2

### Administración de inventarios

Los costos de los materiales suman más del 50 % del total de los costos en las compañías industriales, y más del 70 % del total de costos en empresas minoristas. No es de sorprender que los administradores estén brindando mayor atención a la administración de inventarios.

La administración de inventarios es la planeación, organización y actividades de control enfocadas al flujo de inventario hacia adentro, a través y hacia afuera de la organización.

### Administración de mercancías en empresas de venta al menudeo.

Hay dos decisiones básicas en la administración de productos para su venta en una empresa de ventas al menudeo:

- cuánto hay que ordenar (decisión del lote económico de orden, LEO).
- cuándo ordenar (la decisión de reordenar).

### Modelo de decisión del lote económico de orden (LEO)

El modelo de decisión del lote económico de orden (LEO) calcula la cantidad óptima de inventario que debe ordenarse. La forma más sencilla es:

- Se ordena la misma cantidad fija en cada punto de reorden.
- La demanda, costos de ordenar y costos de manejo son seguros. El tiempo de anticipación de la orden de compra (el tiempo entre la colocación de una orden y su entrega) también es cierta.
- Los costos de compra por unidad no se ven afectados por la cantidad ordenada.
- No se presentan agotamientos, la administración siempre mantiene un inventario adecuado, de manera que no pueden ocurrir agotamientos.
- Al decidir el tamaño de la orden de compra, la administración toma en cuenta los costos de la calidad hasta el grado en que estos afectan los costos por ordenar o de manejo

Para determinar el Lote Económico de Orden (LEO) óptimo se suman los costos por ordenar y los costos de manejo.

Total de Costos = Total de costos por ordenar + Total de costos por manejo.

#### Fórmula LEO (EOQ, por sus siglas en inglés)

La fórmula que presenta el modelo de lote económico de orden (LEO) es:

$$LEO = \sqrt{\frac{2 DP}{C}}$$

donde:

LEO = lote económico de orden.

D = demanda en unidades durante un periodo específico.

P = costos por realizar una orden de compra.

C = costos por manejar una unidad en existencia durante el periodo utilizado para D.

#### Cuándo Ordenar

El punto de reorden es el nivel del inventario disponible que dispara una nueva orden. El punto de reorden es el más sencillo de calcular cuando tanto la demanda como el tiempo de anticipación son seguros.

Punto de reorden = Ventas por unidad de tiempo X Tiempo de anticipación de orden de compra.

#### Inventario de seguridad

Cuando los vendedores al menudeo no están seguros de la demanda, el tiempo de anticipación, o la cantidad que puedan proporcionar los proveedores, frecuentemente tienen inventarios de seguridad.

El Inventario de seguridad es el inventario amortiguador que se tiene como protección contra aumentos inesperados en la demanda o reducción en el tiempo de anticipación, o en una inesperada falta de existencia de los proveedores. Los cálculos del inventario de seguridad dependen de las proyecciones de la demanda. Los administradores tendrán alguna noción generalmente basada en la experiencia, de los límites de la demanda semanal.

Los principales costos para mantener un inventario de seguridad son los costos de manejo y de agotamiento, el nivel óptimo del inventario de seguridad es la cantidad del inventario de seguridad.

Una distribución de frecuencias basado en los niveles diarios o semanales de la demanda registrados previamente proporcionan los datos para calcular los costos por mantener un inventario de seguridad.

Existen dos formas fundamentales de contabilizar los inventarios: perpetuos y periódicos.

#### Inventarios perpetuos.

Requiere de un registro continuo (tiempo real) de adiciones y reducciones de inventario en los productos para su venta. Con esta información puede calcularse un costo acumulativo de productos vendidos, esto ayuda a la administración a controlar tanto el inventario como a preparar estados financieros provisionales. Debe efectuarse un conteo físico del inventario por lo menos una vez al año para verificar la validez de los registros de la oficina.

Las empresas que utilizan el inventario perpetuo con frecuencia tienen sistemas de seguimiento de información basadas en computadoras, Tomemos el caso de los componentes con códigos de barras que las computadoras leen automáticamente conforme se van utilizando. Por medio del seguimiento de los códigos de barra el productor mantiene un registro continuo de los niveles de inventario para cada componente.

#### Inventarios periódicos.

No requiere de un registro continuo de cambios en el inventario. No pueden calcularse con precisión los costos de materiales directos utilizados o los costos de productos vendidos hasta la terminación de los inventarios, se determinan por conteo físico, y se restan de la suma del inventario inicial, compras y otros costos de compras.

### **1.4. Costos de inventarios**

Las estructuras del costo de inventario incorporan los 4 tipos siguientes de costo.

- Costo del artículo: Este es el costo de comprar y producir los artículos individuales. 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 compran suficientes unidades a la vez.
- Costo de ordenar pedidos: El costo de ordenar pedidos está relacionado con la adquisición de un grupo o lote de artículos. El costo de ordenar pedidos no depende de la cantidad de artículos adquiridos, se asigna al lote entero. Este costo incluye 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 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 más 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 están diseñadas y administradas las operaciones.

- **Costo de inventario:** Los costos de inventario o conservación están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un periodo. El costo de conservación usualmente se carga como porcentaje del valor por unidad en el tiempo. Por ejemplo, un costo de conservación anual de 15%, significa que costará 15 centavos el conservar un inventario de \$1.00 durante un año. En la práctica los costos de conservación están en el rango de 15% al 30%.

Los costos del inventario usualmente consisten de 3 componentes:

Costo de capital: Cuando los artículos se tienen en el inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos. Esto representa un costo de oportunidades perdidas para otras inversiones, lo cual se asigna al costo de inventario como un costo de oportunidad.

Costo de almacenamiento: Este costo incluye costos variables del espacio, seguro e impuestos. En algunos casos, una parte del costo de almacenamiento es fijo, por ejemplo, cuando se posee un almacén y no se puede utilizar para otros fines. Tales costos fijos no deben incluirse en el costo del almacenamiento de inventario. De la misma manera, los impuestos y seguros deben incluirse solo si varían con el nivel del inventario.

Costo de obsolescencia: Debe asignarse a los artículos que tienen un alto riesgo de volverse obsoleto, entre mayor es el riesgo mayor es el costo. Los productos percederos deben cargarse con los costos de deterioro cuando el artículo se daña con el tiempo. Los costos de pérdida incluyen los costos de hurto y daños relacionados con la conservación de artículos en el inventario.

Costos de inexistencia: El costo de inexistencia refleja las consecuencias económicas cuando se terminan los artículos almacenados. Aquí existen dos clases. Primero, supóngase artículos con orden de respaldo o en espera de surtirse por parte del comprador y que este último espera hasta que el material le llega. Puede haber cierta pérdida de plusvalía o de negocios futuros asociados con cada pedido de respaldo debido a que el cliente tiene que esperar. Esta pérdida de oportunidad se contabiliza como un costo de inexistencia. El segundo caso es cuando se pierde la venta, cuando no se tiene el material listo. Se pierde la ganancia que representa la venta y la plusvalía, en la forma de ventas futuras se puede perder también.

## **1.5. Pronósticos de ventas y compras**

### **1.5.1. Pronósticos de compras**

Concepto. Al proceso de compra se le define de la siguiente manera Adquirir bienes y servicios de la calidad adecuada, en el momento y al precio adecuado y del proveedor más apropiado Dentro del concepto de empresa moderna las compras se deben manejar por un departamento especializado que debe formar parte de la propia organización de la compañía

## Objetivos

- Mantener la continuidad de abastecimiento.
- Hacerlo con la inversión mínima en existencia.
- Evitar duplicidades, desperdicios e inutilización de los materiales.
- Mantener los niveles de calidad en los materiales, basándose en lo adecuado de los mismos para el uso a que se destinan.
- Procurar materiales al precio más bajo posible compatible con la calidad y el servicio requerido.
- Mantener la posición competitiva de la empresa y conservar el nivel de sus beneficios en lo que a costos de material se refiere.

## Antecedentes de compras

Las compras son casi tan antiguas como la historia del hombre. Empezaron cuando el hombre dio en trueque (en cambio) alguna de sus propiedades por la posesión de una pertenencia ajena.

Toda actividad industrial exige materiales y suministros para su funcionamiento, deben tenerse materiales al alcance de la mano, y la seguridad de que dicho abastecimiento de materiales será continuo, con el fin de hacer frente a las necesidades y los programas de producción.

La calidad de los materiales debe ser la adecuada para el objeto a que se destinan y la conveniente para el proceso y equipo utilizados.

El hecho de no cumplir con algunos de estos requisitos puede implicar costosas demoras (provocando con frecuencia que el costo rebase en amplio margen el valor de los materiales mismos), producción deficiente, productos de mala calidad, fallo en el cumplimiento de los tiempos de entrega y descontento entre los clientes.

Para mantener una posición vendedora favorable, capaz de hacer frente a la competencia y rendir beneficios satisfactorios, se deben adquirir los materiales al precio más bajo que permitan las exigencias de calidad y servicio. El precio de la obtención de estas materias y el de almacenamiento de las exigencias deberán mantenerse también a un nivel económico.

## Planeación de las compras

Toda actividad industrial exige materiales y suministros para su funcionamiento. Para mantener una posición vendedora favorable, capaz de hacer frente a la competencia y rendir beneficios satisfactorios, se deben adquirir los materiales al precio más bajo que permitan las exigencias de calidad y servicio. El precio de la obtención de estas materias y el de almacenamiento de las exigencias deberán mantenerse también a un nivel económico. Estas funciones constituyen la necesidad de comprar.

### Planeación y pronóstico de compras.

La planeación comprende los pronósticos, objetivos, políticas, programas, procedimientos y presupuestos, bien sea para la empresa en su totalidad o para cualquier área de la misma.

### Los pronósticos.

La actividad comercial se reduce a una estrategia basada en las opciones que ofrecen diversas alternativas. Un gerente de compras que tiene que tomar opiniones para determinar el curso a seguir, necesita mirar hacia el futuro en forma sistemática y constante para adelantarse a las oportunidades y a los peligros.

Para decidir el curso que se va a tomar, primero hay que observar el horizonte con el fin de determinar las condiciones que probablemente existirán en el futuro, es decir, el gerente de compras deberá pronosticar el volumen de compras requerido por la empresa antes de iniciar con las demás etapas de la adquisición de materiales.

### Los objetivos.

Obtener las partes necesarias para la integración de la producción al mejor precio, calidad, en las mejores condiciones de pago y entrega, en el volumen requerido, tiempo oportuno y lugar adecuado.

Mejor precio. Este elemento requiere de una atención principal en la industria, ya que representa al constituir el costo de fabricación de aproximadamente un 50 % del precio de venta, por lo tanto, cualquier ahorro que se pueda obtener, considerando el alto volumen, repercute en beneficio de la propia de la empresa.

En la integración del precio de compra podemos citar los siguientes factores:

- Costo de materiales.
- Costo de mano de obra.
- Costos indirectos.
- Costos de operación.
- Volumen de compra.
- Facilidades de producción.
- Condiciones de mercado.
- Situación geográfica.
- Transportación.
- Situaciones no previsibles (huelgas, incendios, etc.).

Es necesario llevar un control de los factores mencionados debido a que en esta época inflacionaria son elementos variables en la estructuración de un precio de venta o de compra. Es necesario mantener en estudio constante los probables cambios que puedan afectar dichos precios y limitar o reducir a un mínimo los riesgos que puedan originar un incremento en el precio.

La obtención de la mejor calidad es una de las metas básicas de compras. Si bien el precio es sumamente importante, no significa obtener el más bajo, en determinadas circunstancias, en detrimento de calidad. La recepción del material debe ser atendida también en cuanto a tipo de empaque y envase que salvaguarden la calidad e integridad de la mercancía.

La negociación de mejores condiciones de pago y entrega es otra de las funciones del departamento de compras. Desde luego deben ser conforme a las políticas generales de la empresa y a las cuáles debe ajustarse el comprador.

Se justifica la atención en este punto si se considera que la empresa está obligada a lograr las condiciones de pago que favorezcan sus planes de financiamiento.

Es indispensable comprar el volumen requerido de acuerdo a los programas previstos. Una insuficiencia provoca el peligro de paro de la producción con los resultados consiguientes. Un exceso de material ocasiona sobrantes de producción, lo que significa un inventario excesivo que origina una inversión ociosa, gastos por manejo de materiales, seguros, mermas, obsolescencia, etc.

### **1.5.2. Pronósticos de ventas**

El pronóstico de las ventas es la predicción de las ventas para un periodo dado. El periodo más común para tal pronóstico es el plazo corto, hasta de un año. Infortunadamente, la predicción de las ventas es como tratar de pronosticar el caballo ganador o el gran crecimiento de existencias para el próximo año. A pesar de análisis refinados, un autor pesimista sugiere: "Pronosticar es como tratar de conducir un auto con una venda en los ojos siguiendo las instrucciones dadas por una persona que está mirando por la ventanilla de atrás". Sin embargo, aún cuando abundan los problemas y las inexactitudes, la búsqueda de técnicas más válidas para pronosticar vale la pena y debe continuar.

Los pronósticos guían las operaciones de una firma, ya que la estimación de las ventas determina los compromisos que van desde la planeación de la producción (adquisición de materiales, labor y equipo de capital), el esfuerzo de mercadotecnia (publicidad, técnica de venta y necesidades del inventario). De tales ingredientes básicos de las operaciones de una firma vienen las utilidades. Se deduce entonces que un pronóstico de ventas preciso puede llevar al mejoramiento de las utilidades.

Un problema con el pronóstico es que depende en mucho de lo que sucedió en el pasado. La suposición es que el pasado es el indicativo del futuro. Las tendencias de las ventas proyectadas pueden ser ciertas para algunos años en las industrias estables.

Pero en ocasiones las firmas que confían en tales proyecciones se encuentran lejos de la realidad. Algunas industrias son más estables que otras y, en consecuencia, pueden pronosticar mejor. Los servicios públicos han disfrutado desde hace tiempo de esta posición. Sin embargo serios problemas al pronosticar pueden incluso afectar a los servicios públicos.

Los pronósticos pueden clasificarse como pasivos o activos. Gran parte del pronóstico es pasiva, estima los factores externos y predice el volumen de ventas resultante que puede esperar la firma, si continúa en su presente curso. El pronóstico de ventas se considera como algo impuesto a la compañía y fuera de su control.

Es útil clasificar los diversos factores que afectan al volumen de ventas en controlables y no controlables:

- Factores controlables: elementos del ambiente interno del negocio y de las actividades de planeación sobre las cuáles tiene control la firma, sujetas quizá a ciertas restricciones respecto a la disponibilidad de recursos. Son ejemplos: la capacidad de la planta y del equipo, la fuerza del personal, la competencia y preferencias de los ejecutivos, los recursos financieros y los objetivos comerciales.
- Factores incontrolables: elementos del ambiente sobre los cuales la firma tiene poco o ningún control a plazo corto. Son ejemplos los factores culturales, demográficos y económicos, así como el clima competitivo y la dinámica de la tecnología.

#### Procedimientos para pronosticar.

La creciente complejidad de pronosticar, ha hecho que muchas compañías asignen esta tarea a especialistas. Los pronosticadores pueden trabajar en el departamento de ventas, pero si la compañía cuenta con un departamento de investigación de mercadotecnia o con un economista, la función suele colocarse ahí. Algunas compañías dependen total o parcialmente de asesores externos para orientarse.

El procedimiento para desarrollar un pronóstico de ventas puede adivinarse en cinco pasos:

- Acopio de la información para el pronóstico. Los factores incontrolables en el ambiente comercial ( incremento en la competencia, un decrecimiento económico, una escasez de materiales) deben ser reconocidos. También debe reunirse información sobre los factores controlables. Estos serían principalmente los esfuerzos de mercadotecnia que generalmente han sido acordados para usarse en el periodo futuro que se pronostica. Si estos planes son significativamente distintos de los esfuerzos del pasado, no puede desecharse su efecto sobre las ventas futuras al desarrollar el pronóstico de ventas.

- Aplicación de las técnicas para pronosticar. Las técnicas para pronosticar, por las cuales se evalúan los datos y se proyectan las ventas, se describirán más adelante.
- Traducir operacionalmente al pronóstico de ventas. Mediante el proceso de formulación de presupuesto, éste se descompone en unidades de control y de volumen de utilidades como líneas de productos, territorios, clientes o vendedores. Los objetivos específicos se traducen a programas operacionales, tales como programas de mercadotecnia, cédulas de producción, planes de compras, requisitos financieros, necesidades de personal, niveles de inventarios, etc.
- Auditoría del Pronóstico. Durante el período del pronóstico y a su final, se comparan las ventas reales y las pronosticadas y se analizan las discrepancias.
- Afinación del pronóstico. Si se presentan discrepancias serias entre el desempeño real y el pronosticado, tanto el pronóstico como los procedimientos para desarrollarlo pueden necesitar ser modificados, reevaluando las proyecciones y las técnicas de ajuste. Aquí el objetivo es doble: primero, hacer cualquier ajuste necesario en las operaciones a la luz de un cuadro alterado de ventas y, segundo, desarrollar un pronóstico de ventas más preciso.

#### Técnicas para pronosticar

Las técnicas más comunes para pronosticar pueden clasificarse como métodos cualitativos y cuantitativos. Se utilizan técnicas estadísticas elaboradas por muchas firmas en sus esfuerzos para pronosticar. En ocasiones éstas producen pronósticos de ventas más apropiados y ciertamente, existe algo satisfactorio en el uso sofisticado de números y modelos matemáticos complejos, por desgracia, la mística de tales técnicas no asegura su exactitud.

En el otro extremo están los subjetivos "estimados por corazonada" y los "pronósticos por intuición", éstos también dejan algo que desear, pero los estimados subjetivos y cualitativos no siempre deben repudiarse, en ocasiones pueden ser superiores a los análisis sofisticados e incluso no está fuera de lugar " hacer sondeos" cuando se trata de pronosticar.

#### Métodos cualitativos.

Las técnicas cualitativas o subjetivas comprenden criterio, opinión o la corazonada de una persona o de un grupo. Los resultados pueden variar de bastantes buenos a muy malos.

- La opinión ejecutiva. Esta representa la opinión de un individuo o combina los puntos de vista de varios ejecutivos, quizá ejecutivos altos o tal vez gerentes regionales de ventas. Algunas de estas opiniones pueden estar apoyadas por mucho material objetivo o pueden estar basadas en uno o en varios otros métodos de pronosticar; otros pueden depender sólo de la observación e intuición. La principal ventaja de tal método es que es fácil y rápido de ejecutar. Para las firmas en industrias en donde los estilos cambian con rapidez y en forma caprichosa, como en algunas partes del vestido, el juicio experimentado puede ser el mejor método de que se disponga
- Combinado de la fuerza de ventas. En este método, cada vendedor da un estimado de las ventas futuras de varios productos en su propio territorio. Estas estimaciones territoriales individuales se reúnen para derivar el pronóstico total de la fuerza de ventas.

Las ventajas son que el método:

- \* Utiliza el conocimiento especializado de la gente más cercana al mercado.
- \* Coloca la responsabilidad del pronóstico en las manos de quienes deben producir los resultados.
- \* Da mayor confianza a la fuerza de ventas en las cuotas creadas por los pronósticos.
- \* Tiende a dar mayor estabilidad y precisión a los resultados debido a la magnitud de la muestra.
- \* Se presta a un fácil desarrollo de subdivisiones del producto, territorio, cliente y vendedor.

Los argumentos más comúnmente encontrados contra el uso de los vendedores en el pronóstico son los siguientes:

- ◆ Son malos estimadores, demasiado optimistas o pesimistas.
  - ◆ Si se usan las estimaciones como base para fijar las cuotas, los vendedores se inclinan a subestimar la demanda para que sus objetivos sean más fáciles de alcanzar.
  - ◆ Los vendedores suelen desconocer los amplios patrones económicos que conforman las fuentes futuras; además pueden desconocer los nuevos productos que salen o los cambios contemplados en los esfuerzos de mercadotecnia.
  - ◆ Esto requiere un gasto de tiempo considerable por parte de la fuerza de ventas, que podría dedicarse mejor a visitar a los clientes.
- Encuesta de opinión de expertos o de gente enterada. Tal gente conocedora incluye a revendedores, mayoristas y detallistas.

Puede elegirse sobre la teoría de que tienen una sensación íntima de mercado. Si bien éste es un enfoque informal, puede ser el mejor de que dispongan algunas compañías. Se presta mejor para los pronósticos de equipo industrial, en el cual están involucrados intermediarios y compradores.

Por otra parte, estos sentimientos pueden cambiar con rapidez. La base para pronosticar, utilizada por los expertos, es difícil de pronosticar: en su mayoría pueden ser corazonadas e impulsos bajo la presión de las encuestas.

- Muestreo de opinión de clientes. Esto hace uso de la investigación de mercado. El argumento obvio para este método de pronosticar es que el cliente determina realmente los resultados de las ventas, entonces ¿por qué no ir directamente a la fuente?, ya se trate de un comprador industrial o de un consumidor. En especial, cuando prevalecen condiciones de relativa incertidumbre o cuando las próximas innovaciones principales o mejoras afectarán a la firma o a la industria.

### Métodos cuantitativos

Los métodos estadísticos se están empleando cada vez más. Pueden variar desde proyecciones muy sencillas de la tendencia hasta sofisticados análisis de correlación múltiple y de modelos matemáticos. Las computadoras han hecho de estos últimos una intrigante posibilidad, en especial para las grandes empresas. Dos técnicas estadísticas comunes hacen uso del análisis de la tendencia: los promedios móviles y la atenuación exponencial.

Los promedios móviles: son series de promedios cuyos valores altos y bajos están acolchonados y se hacen menos extremos. El número de puntos de datos elegido debe ser suficiente para eliminar los efectos de las variaciones de temporada o la irregularidad. Además de eliminar los efectos de cualquier irregularidad, tales promedios móviles suavizan los resultados de las ventas más recientes, conduciendo así a pronósticos más conservadores durante la época de ventas incrementadas. Una desventaja de los promedios móviles es que va un período atrás de los datos más recientes. Además, el promedio móvil no arroja una expresión precisa del movimiento de los datos en una forma matemática. Los valores al final de la serie no pueden calcularse, sino que deben estimarse. Tal proyección puede hacerse por una inspección visual de la línea del promedio móvil y la tendencia, pero carece del refinamiento de una ecuación matemática.

La atenuación exponencial está diseñada para compensar la principal debilidad del promedio móvil, el de no responder lo suficiente a los resultados más recientes. En esta modificación del promedio móvil, las observaciones más recientes o los resultados más recientes de las ventas no sólo no se incluyen, sino que en realidad se les da más peso en la serie del tiempo.

El peso aplicado a la cifra de ventas más reciente, que representa la estimación del pronosticador de su importancia relativa se designa como alfa y se denomina la constante de ecuación. Se le dará un valor entre 0.0 y 1.0. En forma de ecuación el promedio exponencialmente atenuado es:

$$\text{Nuevo promedio} = (\text{últimas ventas}) + (1 - \text{alfa}) (\text{promedio de ventas de años anteriores})$$

Análisis de Correlación (análisis de regresión). Esta técnica cuantitativa de popularidad creciente, relaciona las ventas con otras variables económicas, competitivas o externas, éstas varían (se correlacionan) en cierto grado con las ventas de la firma. Un solo factor, económico o de otra índole puede mostrar tal correlación.

Si tal relación de avance - retraso puede encontrarse entre las venta de una compañía en alguna otra serie económica o estadística, entonces se aumenta la precisión del pronóstico. Los indicadores de avance son series de datos cuyos movimientos preceden a movimientos similares en las ventas de la compañía, quizá por varios meses e incluso más. Ejemplos de indicadores de avance para ciertas firmas son el cambio de porcentaje en el PNB, los contratos de construcciones industriales concedidos, promedio de horas trabajadas y nuevos programas de viviendas.

Algunas compañías han encontrado que los cambios en el ingreso personal pueden guiar las ventas de sus productos, por ejemplo: un alza repentina en el ingreso personal puede presagiar una alza repentina en las ventas a los pocos meses. Infortunadamente, si bien tales indicadores de avance no son raros y tienden a desviar el pronóstico. Entre tanto, los cambios en las condiciones económicas en la relación de avance - retraso pueden causar variaciones entre los indicadores de avance y las ventas. Las ventajas que con más frecuencia se citan para el análisis de correlación al pronosticar son éstas:

- Es más objetivo que muchos otros métodos comúnmente usados para pronosticar, obliga a quienes lo escogen a considerar los principales factores que influyen en las ventas y a cuantificar los supuestos que fundamentan sus estimados.
- Indica el grado de confiabilidad que puede darse a tales relaciones.
- Recibe el beneficio de las opiniones de otros pronosticadores si las ventas de la compañía se encuentran que se correlacionan como indicadores bien conocidos.
- Si se pueden encontrar buenos indicadores de avance, puede mejorarse mucho la identificación de los puntos críticos durante el análisis de la serie de tiempo y los métodos de proyección

#### Limitaciones a las técnicas para pronosticar

La falta de confiabilidad por lo general es un problema debido a:

- Futuro incierto. Todos los pronósticos están sujetos a algún error, aunque se espera que sea llevado a límites tolerables.
- Falta de cuidado al formular el pronóstico, sea porque hubo demasiada confianza en meras conjeturas y esperanzas infundadas o porque las suposiciones fundamentales no estaban apoyadas por hechos, estimaciones razonables o un reflejo preciso de las políticas y planes
- Acciones imprevistas de los competidores.
- Sucesos extraordinarios dentro y fuera de la compañía.
- Horizonte de tiempo demasiado grande. La confiabilidad de la mayoría de los pronósticos disminuye con rapidez a medida que las proyecciones se hacen más hacia el futuro.

Las más importantes situaciones especiales o factores que pueden impedir la habilidad para pronosticar:

- Elementos de crecimiento. Muchas firmas no tienen la certeza de que continuarán las actuales tasas de crecimiento o que principien a nivelarse. Con frecuencia las nuevas empresas experimentan un periodo de crecimiento rápido que es difícil de mantener durante un periodo largo, y enfrentan un problema al pronosticar, al decidir si el crecimiento iniciará a estabilizarse en el periodo en curso.
- Historia de las ventas. Pronosticar para un nuevo producto o para una nueva empresa es difícil porque no hay registros de ventas pasadas que marquen una pauta. Es difícil estimar la parte del mercado que será lograda.

- La moda. El elemento moda de los productos de una firma siempre causa un riesgo sustancial en las predicciones, porque las ventas dependen de lo bien que el mercado acepte los estilos.
- Actitudes cambiantes de los clientes. Si la demanda del producto depende de las actitudes cambiantes, en especial si las condiciones, económicas o sociales, están induciendo la inestabilidad.

#### Criterios para un pronóstico efectivo

El pronóstico efectivo depende de varios factores, el menor de los cuáles no es la suerte. Sin embargo, se pueden identificar ciertos criterios que conducen a un pronóstico mejor:

- Consideración de todas las influencias clave. Las influencias clave en el crecimiento de la industria se deben determinar y evaluarse. Deben analizarse las fortalezas y debilidades de la compañía y de sus competidores. Deberán proyectarse muy lejos en el futuro las capacidades de las distintas funciones de la compañía para apoyar el pronóstico y el plan.
- Exactitud. Importe como es ésta, debe ponderarse en términos de la precisión marginal comparada al costo. Por ejemplo, debe desecharse una encuesta del consumidor porque sólo pueden obtenerse resultados imprecisos a un costo elevado.
- Admisibilidad. Los ejecutivos que utilizan el pronóstico deben ser capaces de creer en el método. Las técnicas elaboradas, que sólo los estadísticos pueden comprender, parecer sospechosos a la mayoría de los ejecutivos.
- Durabilidad. Los supuestos fundamentales y las relaciones deben ser estables, el modelo del pronóstico no debe desbaratarse al poco tiempo.
- Flexibilidad. Deben ajustarse las variables de tiempo para enfrentar las condiciones cambiantes, y deben tomarse providencias para adversidades futuras. Los pronósticos no deben ser rígidos e inflexibles: deben poderse ajustar a las condiciones cambiantes, y deben tomarse providencias para adversidades futuras como las estimaciones equivocadas. Algunas firmas logran la flexibilidad deseada examinando los pronósticos y los presupuestos de ventas al final de cada mes o de cada trimestre, haciendo revisiones si son necesarias sobre la base de las condiciones corrientes y extendiendo esta puesta al día a todo el período del pronóstico.
- Disponibilidad. Este criterio se aplica principalmente al análisis de correlación
- Los variados índices estadísticos con los cuáles se encontró que las ventas de la compañía se correlacionaban, son más útiles si se publican semanal o mensualmente.

Participación Organizacional. El pronóstico y la planeación deben ser ejecutados en todos los niveles y en la mayoría de las funciones. Los resultados son dirección y motivación, así como amplitud de criterio. Este es un argumento fuerte para involucrar a la fuerza de ventas en la rutina del pronóstico. Por lo menos, la gerencia de ventas debe involucrarse, porque la organización de ventas contribuye muy directamente a las ventas resultantes.

## **CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

Desde hace tres años esta empresa comercializadora de productos automotrices de alta demanda, ha venido creciendo anualmente a un ritmo del 20%, dicho crecimiento a provocado que los dos almacenes con que cuenta actualmente sean insuficientes para un correcto desarrollo de sus funciones.

Como se desprende de lo anterior el principal problema que se enfrenta es la falta de espacio derivado de un crecimiento acelerado y de una falta de planeación a corto y mediano plazo. Se estima que el almacén 1 se encuentra a un 110 % de su capacidad, dado que incluso sobre los pasillos se encuentra producto.

Este problema de falta de espacio se ve agudizada por una serie de factores como:

- Inexistente programa de calendarización de aprovisionamiento de los artículos.
- Recepción indiscriminada de mercancía.
- Falta de control con los proveedores en lo que respecta a horarios de carga, dado que como consecuencia la necesidad del pago de horas extras.
- Acumulación de pedidos y gente en el andén de carga/descarga.
- Pérdida de mercancía entre el almacén 1 y el almacén 2, debido a que en el proceso de transferencia de mercancías del almacén 1 al almacén 2, frecuentemente existe diferencia en cuanto a la mercancía que un almacén envía y registra como salida y la que recibe y registra como entrada en el almacén 2.
- Pérdida de mercancía en el almacén 1 debido a un inadecuado sistema de ubicación de mercancías, lo cual trae también como consecuencia el retraso en el surtimiento de pedidos e incluso que se llegue a negar el producto por no encontrarse cuando se necesita.
- Manipulación excesiva de los productos, incluso transpapeleo manual, siendo inoperante por falta de espacio para el montacargas y los patines hidráulicos.
- Mala planeación de rutas de reparto, ya que un mismo chofer puede ir de Vallejo a Cuautitlán o a Tultitlán e Iztapalapa, esto trae como consecuencia un incremento en los costos de distribución y un retraso en la entrega de los productos.

### **2.1. Almacenes.**

Las zonas más conflictivas que encontramos en el área de almacenes son:

- Lay Out actual (distribución de productos y racks).
- Proceso de entradas (recepción de mercancías).

- Proceso de acomodo (manejo de materiales).
- Proceso de salidas (surtimiento de pedidos).
- Diferencias de inventarios.

El siguiente diagrama nos muestra la problemática de cada uno de los puntos mencionados

1.-LAY-OUT ACTUAL (DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS Y RACKS)		
PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	IMPACTO
1.-No hay una distribución adecuada de los productos, tampoco un adecuado sistema de localización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*No hay suficiente espacio para varios de los productos dentro de los pasillos de Surtido.</li> <li>*No se están utilizando al 100% la capacidad de almacenamiento de cada uno de los racks del pasillo de surtido.</li> <li>*El sistema de ubicación de localidades solamente se realizó para la planta baja del almacén.</li> </ul>	<p>Cuando no es suficiente el producto en los pasillos de surtido, entonces se tiene que buscar el mismo, entre todas las cajas que se encuentran en el tapanco, aproximadamente arriba de su ubicación original. Esto trae como consecuencia que la búsqueda se vuelva lenta, peligrosa y además de que se tiene que utilizar a dos operadores en las maniobras correspondientes.</p>
2.-Un tercio de la capacidad de almacenaje de los racks no se utilizan a su máxima capacidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>*No se ha determinado cuál es el tamaño ideal de cada localidad para cada producto.</li> </ul>	<p>La capacidad de almacenamiento de los diferentes almacenes no se está utilizando en su totalidad y esto afecta la productividad del almacén.</p>
3.-En la mayoría de las localidades de los racks existen de 2 hasta 20 distintos productos almacenados dentro de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*No se tienen racks adecuados para almacenar los productos, siendo que los racks varían en dimensiones y en material de construcción.</li> <li>*El diseño del sistema de ubicación de localidades no es adecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Ciertos productos son difíciles de localizar dentro del almacén</li> <li>*El producto se pierde constantemente y hay que estar buscándolo, ocasionando mermas en el tiempo de los operadores.</li> <li>*Las maniobras para sacar o meter el producto, dentro de la localidad son complicadas.</li> <li>*Los productos se revuelven constantemente</li> </ul>

## 2.-PROCESO DE ENTRADAS (RECEPCIÓN DE MERCANCÍAS)

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	IMPACTO
<p>1.-Hay 2 registros de entradas de vehículos, relativamente complementarios, uno llevado por vigilancia y otro llevado por el supervisor del almacén.</p>	<p>*Desde el inicio se estableció llevar la información estadística de proveedores en 2 registros diferentes.</p>	<p>La información se encuentra separada en 2 carpetas diferentes y se elaboran manualmente, resultando que la información estadística es confusa cuando se consulta.</p> <p>Debido a que no hay un adecuado análisis de estas estadísticas, no hay un programa de recepción, descarga y acomodo de mercancía, por lo que no existe una buena administración con respecto a la llegada de los proveedores.</p>
<p>2.-En diversas ocasiones la factura del proveedor no corresponde con la orden de compra enviada por C.A.C.S.A. o por descuido o negligencia de los proveedores que no ponen el número de la orden de compra en su factura.</p>	<p>*Cuando no hay una orden de compra previa, el supervisor consulta en la pantalla del sistema y cuando no aparece la orden de compra, tiene que comunicarse con el área de compras para que la genere.</p>	<p>*Esto genera que exista en muchos casos duplicidad de órdenes de compra.</p> <p>*Se recibe mercancía que eleva el inventario máximo que se pronosticó para cierta temporada.</p> <p>*El supervisor tiene que enviar también un fax a compras para dar de alta la mercancía, recibiendo en este caso mercancía no programada.</p> <p>*Mientras compras no autorice la entrada de mercancía, el proveedor tiene que esperar el que se de entrada a su mercancía, ocasionando lentitud y tráfico en el patio de maniobras.</p> <p>*Cuando existen diferencias entre cantidades de la orden de compra y la factura del proveedor, el supervisor tiene la facultad para recibir de más o de menos, pero no están especificadas las cantidades. El manual de procedimientos del supervisor no indica límites o tolerancias, por lo que el supervisor tiene que pedir autorización a compras, con la consecuente lentitud de las actividades administrativas y retraso en el proceso de entrada de mercancías</p>

### 3.- PROCESO DE ACOMODO DE MERCANCÍAS (MANEJO DE MATERIALES)

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	IMPACTO
1.-Los artículos no se acomodan en tarimas para el manejo de materiales del Almacén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*En el almacén 1 no se cuenta con una cantidad suficiente de tarimas.</li> <li>*En el almacén 2 tampoco hay suficientes tarimas además de que los pasillos son muy estrechos para utilizar montacargas.</li> <li>*Las tarimas que se dañan no son reportadas para su reposición.</li> </ul> <p>Las tarimas dentro del almacén tienen diferentes dimensiones</p>	Los artículos se transportan manualmente o en carritos, haciendo lentas las operaciones que implican manejo de materiales.
2.-Hay mercancías en los pasillos (estibas a piso) obstaculizando el movimiento normal y el uso eficiente de patines y montacargas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Cuando ciertos productos llegan en exceso y no caben en sus respectivas localidades correspondientes por lo que son estibados a piso.</li> <li>*El producto al ser descargado por el proveedor no es guardado inmediatamente dentro de su ubicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Obstrucción de las maniobras de montacargas y operadores.</li> <li>*Daño de la mercancía.</li> <li>*Dificultad en el manejo de la misma.</li> </ul>
3.-Algunos artículos frecuentemente se pierden en el almacén por minutos e incluso por horas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Un mismo artículo puede encontrarse en varias localidades y en diferentes pasillos.</li> <li>*En ocasiones por la similitud de las cajas el artículo se mezcla con otros y se pierde.</li> <li>*Los operadores al estar surtiendo un pedido se les cae un producto a una localidad cercana y no lo regresan a su ubicación original</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Mezcla de artículos.</li> <li>*Baja productividad en general</li> </ul>

#### 4.- PROCESO DE SALIDAS (SURTIMIENTO DE PEDIDOS)

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	IMPACTO
1.-Se emplea demasiado tiempo en el surtido de pedidos.	*El sistema de ubicación y localización de productos no es el adecuado.	*El servicio al cliente con respecto a la rapidez y precisión en el surtido de pedidos es una desventaja competitiva que puede ser decisiva en la pérdida de clientes.
2.-Una de las causas principales de devoluciones de productos, es que al cliente no le llegan los productos que solicitó.	*No existe el suficiente conocimiento de los almacenistas con respecto a los Productos.	*Incremento de costos improductivos, tanto administrativos como operativos, que repercuten notablemente en varias zonas de la empresa, todo ello en detrimento de la productividad de la empresa.
3.-No existe una planeación adecuada en cuanto a las rutas de reparto.	*No hay un adecuado manejo de materiales para un rápido y eficiente surtido de pedidos. *Excesiva demora de abastecimiento de productos del almacén 1 al almacén 2. *No existe un estudio orientado a la optimización de las rutas de distribución del producto.	*Los costos se incrementan considerablemente al no tener una estrategia de distribución adecuada que haga más eficiente el proceso. *Las deficiencias de abastecimiento del almacén 1 repercuten decisivamente en la calidad del proceso de salidas.

## 5.- DIFERENCIAS DE INVENTARIOS

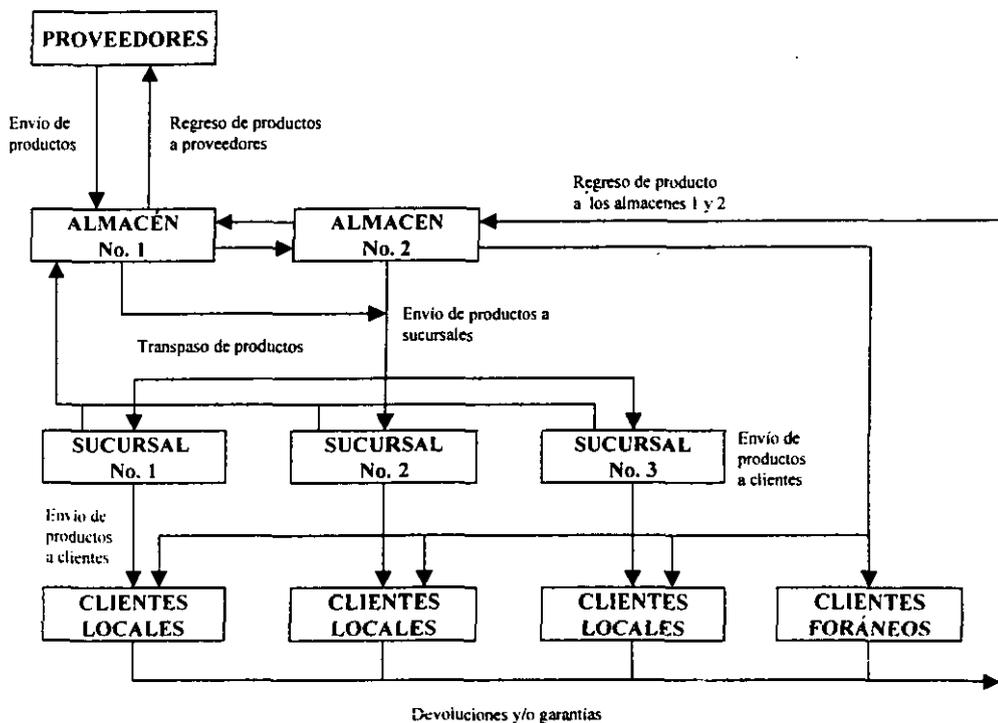
PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	IMPACTO
1.-La mercancía se está perdiendo dentro y fuera del almacén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Quizás por una deficiente captura y manejo de información en alguna parte del Proceso.</li> <li>*Se encuentra perdido el producto dentro del almacén.</li> <li>*Se dan cortesías de productos a los clientes y no se dan de baja en el sistema.</li> <li>*El producto se pierde en cuanto es distribuido del almacén hacia los clientes.</li> <li>*Robo dentro del almacén.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*La saturación de productos en una misma localidad provoca que en ocasiones el producto esté perdido en el almacén, ocasionando que el tiempo de los operadores sea mermado por la búsqueda de los productos, también el sistema de ubicación de localidades tiene que ver mucho al respecto.</li> <li>*El robo hormiga ocasiona diferencias en el inventario.</li> </ul>
2.-Existen grandes diferencias entre el inventario físico y el teórico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Bastantes personas tienen acceso al sistema (independientemente de los supervisores), y manipulan el inventario en el sistema.</li> <li>*Los clientes tienen acceso al almacén.</li> <li>*En los procesos de entradas y salidas de los productos existen errores en el conteo físico de los productos.</li> <li>*Nuestros proveedores mandan las cantidades físicas incorrectas, y no son detectadas inicialmente por el almacén.</li> <li>*Equivocación de almacenistas al dar un producto por otro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personas no autorizadas al uso del sistema de inventarios y que tienen acceso al mismo realizan indiscriminadamente altas y bajas de productos generando diferencias en el mismo.</li> <li>*El que el proveedor no envíe las cantidades físicas correctas y que por parte del almacén no se tenga un sistema de muestreo o inspección, están contribuyendo también a la diferencia de inventarios.</li> <li>*La diferencia entre el inventario teórico y real, impactan al área de ventas ya que en ocasiones en el sistema aparentemente si existe el producto siendo que en realidad no existe el producto en el almacén, o sucede el caso contrario, en el almacén hay existencia física del producto pero en el sistema no está registrado</li> </ul>



## 2.3 Inventarios y almacenes

En la actualidad se tienen dos almacenes principales, en los que se concentra el mayor movimiento, el "Almacén 1", que es básicamente para abastecer a clientes foráneos y el "Almacén 2" que es el abastecedor principal de las tres refaccionarias (sucursales).

En el diagrama siguiente, se puede observar el funcionamiento general de los dos almacenes.



Dentro de los almacenes se tienen racks, con dimensiones muy poco variables en la altura (0.74 y 1.10 m.) y 2.44 m. de largo por 1.07 m. de profundidad, los cuáles están ocupados al máximo, además de estar rebasados en cuanto a su capacidad de almacenamiento (100% en el almacén 1 y un 30% en el almacén 2), se cuenta con jaulas, para almacenar los productos más caros, por otro lado, existen refacciones almacenadas en los pasillos, lo cuál limita el acceso y el movimiento de materiales.

En un principio, existía un orden de almacenamiento consistente en posición del rack y nivel del mismo, el cuál con el tiempo y debido al incremento de productos comercializados ha sido rebasado.

El almacenamiento es registrado por medio de un sistema rudimentario, que identifica el producto mediante 6 dígitos, los cuales se representan:



Donde los dos primeros (numéricos), identifican a la familia que pertenecen, los siguientes (numéricos) al producto en particular y separados por un guión los dos últimos dígitos (alfanúmericos), que identifican al proveedor.

Se comercializan aproximadamente 4.000 productos agrupados en 47 familias.

Por falta de espacio, se ha tenido que almacenar productos en los pasillos, con las afectaciones correspondientes (estorbo y elevar los índices de accidentes y desperfectos), las devoluciones no se han revisado por lo incómodo que resulta ya que no se tienen en un área cómoda para poder efectuar esta tarea. Las devoluciones se apilan en el techo de las oficinas, que todavía alcanzan a cubrir la nave de almacén.

Debido a lo anterior, la localización de algunos productos, se dificulta por el desorden que se tiene y además, se tienen muchas pérdidas en el mismo almacén debido a que se abren empaques para extraer un número determinado de piezas y el remanente se queda sin el debido control.

Por otro lado, los pedidos que se hacen a los proveedores del almacén no se especifican de acuerdo con los requerimientos, sino que se reciben de acuerdo como al proveedor le es posible.

Esto provoca que los productos se tengan que reempacar dentro del almacén, con las afectaciones correspondientes (estorbo a otras actividades de almacenamiento, empleo de personal que podría estar afectando otras actividades, elevar los costos de almacenamiento, etc.

El sistema de información con que se cuenta para la administración de los inventarios, es incipiente y con mecanismos poco favorables para agilizar la tarea. Cuenta con un control de compras y ventas, sin lectura óptica para barras (apenas se está ideando la implantación), por lo que se tiene que registrar manualmente toda la información del producto. El personal con que se cuenta, a pesar de estar capacitado, no cuenta con los elementos suficientes para eficientar la tarea, esto provoca altos índices de errores en la administración y control del inventario.

A pesar de que se tiene idea de lo que es una administración de inventarios dentro de la empresa, no se puede aplicar del todo porque como ya se mencionó, los espacios de almacenamiento están rebasados por mucho y los racks con que se cuenta no son la mejor alternativa para almacenar los productos. Por lo que se está elaborando este estudio para darle solución a este grave problema, ya que cuenta con un terreno con las dimensiones apropiadas para la construcción de un almacén que tenga los espacios suficientes para el adecuado almacenamiento y movimientos dentro del mismo y, un área de carga y descarga vehicular tanto de proveedores, como del propio personal.

En la administración y control de inventarios de la comercializadora, se ha observado que no es llevado de acuerdo a una planeación a corto y mediano plazo, ya que en el crecimiento acelerado que se ha ido dando, se han descuidado varios puntos clave para un correcto crecimiento, ya que como comercializadora, debe estar más a la vanguardia en cuanto a movimiento de inventarios se refiere, así como a pedidos controlados, manejo de productos, su recepción en almacén, el almacenamiento de los productos a comercializar y un adecuado programa de calendarización de aprovisionamiento de los artículos y un adecuado programa de ventas.

Para la mayoría de las empresas, los niveles de inversión representan un porcentaje significativo del activo circulante, puesto que alrededor del 25% del mismo se debe a los inventarios, pero en nuestro caso, la mayor parte de su inversión se debe a los inventarios, y se han venido manejando de la misma forma que al inicio, con pequeños cambios que no han sido significativos, por lo que el sistema de información ha venido trabajando de la siguiente manera:

- Cuando llega una orden y se va a surtir, es necesario verificar manualmente cuál almacén se encuentra con existencias de cada artículo, para determinar si se tiene que hacer transferencia del almacén 1 al almacén 2.
- El sistema genera un concentrado de pedidos, en el cuál se tiene que marcar manualmente los productos que no tienen existencia, después de verificar cada artículo en la pantalla
- El concentrado se envía a compara para que pida a proveedores.
- Existe un subsistema para transferencia entre almacenes.
- Este sistema no señala las localizaciones de los artículos, las cuales se tienen que identificar una por una, en pantalla o "de memoria".

- El sistema no maneja el concepto de "en tránsito", originando problemas entre almacenes y diferencias graves en los datos del sistema, aparte de que no asigna responsabilidad a los empleados de transportes sobre las existencias de los artículos que se manejan.
- La información en la pantalla del sistema es sumamente lenta.
- Los empleados de sucursales optan por acudir al almacén 1 para conocer la disponibilidad del producto, sin formular previamente un pedido o solicitud de transferencia.
- Cualquier empleado tiene acceso al sistema para consultas, pero el sistema no tiene seguridad, como claves de acceso y autorizaciones en línea.

Además de la gran importancia que encierra un buen sistema de inventarios, se agregan algunas ventajas tales como:

- Proporcionar mayor eficiencia en la contabilización de los materiales.
- Permite establecer una lucha sistemática contra las pérdidas y derroches.
- Es la base para lograr una mejor organización del trabajo.
- Facilita el desarrollo de la función financiera.
- Proporciona una mejor información y control sobre los costos.
- Evita la duplicidad de pedidos.
- Permite hacer frente a la demanda con oportunidad y eficiencia.
- Contribuye a reducir las necesidades de espacio para almacenaje.
- Proporciona ahorros en la adquisición de materiales y en los gastos de envío.

Tales beneficios por el momento no son obtenidos, ya que la empresa cuenta con un sistema de inventarios obsoletos, de nombre LOMAS, el cuál, por los cambios que se han venido dando dentro de la comercializadora, ya que no es óptimo, con el continuo crecimiento de la empresa ya se están manejando 3,800 productos en el inventario, los cuales han sido agrupados a sus características en 47 familias, siendo las siguientes:

GRUPO	DESCRIPCIÓN	No. PRODUCTOS
1	Fuel inyección	73
2	Alternadores	83
3	Amperímetros	10
4	Armaduras	48
5	Solenoides	122
6	Accesorios	124
7	Baleros	60
8	Bornes	76
9	Bujes	73
10	Encendido	88
11	Cable	85
12	Campanas	54
13	Campos	115

14	Carbones	102
15	Platinos	54
16	Estatores	51
17	Focos	182
18	Impulsores	129
19	Bulbos	171
20	Químicos	8
21	Marcadores	75
22	Marchas	87
23	Partes dual	23
24	Partes marcha	135
25	Partes alt	162
26	Plumas	68
27	Partes taller	28
28	Plafones	9
29	Porta carbón	84
30	Reguladores	86
31	Relevadores	58
32	Resortes	30
33	Bombas de gas	54
34	Rotores	89
35	Switches	187
36	Tapas	147
37	Tapones	18
38	Terminales	46
39	Modúlos	33
40	Unidades	30
41	Varios	100
42	Cable bujía	30
43	Bobinas	39
44	Distribuidores	30
45	Baterías	5
46	Amortiguadores	13
47	Balatas	5

Ha habido grandes diferencias entre inventarios físicos y en libros, tanto sobrante como faltantes, causadas principalmente por productos mal identificados que originan cambios de surtido equivocados, transferencias incompletas y muchos movimientos complementarios tales como ajustes y notas de devolución entre almacenes y con clientes, pérdidas y artículos dañados durante su manejo.

En este tipo de organización la función del control de inventarios debe coordinarse con los requerimientos del área principal que es distribución (ventas), donde el flujo de materiales debe controlarse tanto en el almacén principal y sus sucursales, así como el de los proveedores, para lo cual se requiere de cierta información por parte de las áreas involucradas como compras, almacén, etc., permitiendo conocer:

- El porcentaje de órdenes pendientes, aproximadamente del 30 % de los artículos ordenados por los clientes.
- El supervisor del almacén 2 ha tomado la tarea de marcar en el concentrado de órdenes pendientes de los artículos que compras debe pedir para surtir órdenes pendientes.
- El almacén 1 efectúa transferencias de artículos al almacén 2, afectando de inmediato el inventario; pero en numerosas ocasiones los artículos no llegan al almacén 2, por lo que se originan discrepancias en los datos del sistema, es necesario generar notas de devolución adicionales y periódicamente hacer ajuste al inventario.
- No hay sistema de inventarios cíclico o rotativos.
- Cada mes la Contraloría selecciona 20 artículos para hacer inventario físico.
- El almacén 2 está verificando cada partida que le transfiere al almacén 1.

Por tal motivo es necesario desarrollar e implantar un sistema de planeación de los inventarios de tal forma que se pueda conocer:

- Variedad de artículos en cada punto.
- Volumen de pedidos tanto de los proveedores como para ventas.
- Políticas de tiempo de entrega por parte del proveedor y de la empresa al cliente.
- Ciclos de venta especiales (promociones, festividades, etc.).
- Pronóstico de ventas.
- Programa de requerimientos de productos por anticipado.
- Lista de artículos faltantes para órdenes pendientes, directamente para los empleados de compras, para que el supervisor del almacén no emplee tiempo en esta actividad.
- Proyectos de diversificación o estandarización de los productos.
- El nivel de existencia de los productos de acuerdo con la demanda, para proporcionar un servicio de entrega oportuno.
- Método de conteo y verificación de los artículos que despacha el almacén 1 y definir responsabilidades correspondientes a los empleados de transporte, para asegurar la confiabilidad del 100% y evitar errores de devolución y ajustes a los datos de existencias.
- Los materiales que no tienen movimiento, los que se han deteriorado y los que están obsoletos para evitar inversiones en efectivo, congeladas o pérdidas en el segundo caso.
- Cantidad y frecuencia más conveniente de pedidos de productos.

- El equilibrio económico más conveniente entre los costos de adquisición y de almacenaje de productos.
- Los cambios en la demanda.
- Los niveles de existencia por ciclos estacionales.
- El sistema de almacenamiento más conveniente, ya sea centralizado o descentralizado.
- Compras adelantadas de acuerdo a la capacidad económica de la empresa.
- Normas de rotación de materiales.

Esta empresa manejaba su sistema de inventarios mediante la experiencia de sus empleados y a pronósticos, hace cuatro meses que comenzaron a determinarlos por:

- Análisis de los inventarios por el sistema de clasificación ABC.
- Establecimiento de los puntos de reorden más convenientes para cada producto.
- Determina las cantidades de reserva óptimas.

También sigue manejando para determinar sus inventarios el método estocástico, donde manejan datos probabilísticos o de incertidumbre.

El sistema utilizado genera tres documentos en cada acción, los cuales son: pedido, lista de verificación y factura; genera además las etiquetas para el embarque, una para cada bulto o caja.

Los almacenistas anotan en la lista de verificación la cantidad de cajas, el peso y el valor de la factura, manejándose cajas de cartón corrugado para reempaque de un solo tamaño, siendo estas pegadas y no engrapadas, surtiéndose especialmente con factura a fin de mes.

Por ser un método sencillo, también esta compañía maneja máximos y mínimos en sus inventarios para determinar la cantidad que habrá de existir en almacenamiento de cada uno de sus productos, teniendo un punto de reorden conveniente, tomando en cuenta que :

- El inventario se consume gradualmente hasta llegar a un punto de reorden o de reaprovisionamiento.
- Se efectúa el siguiente pedido y mientras llega la mercancía el inventario llega al mínimo, aquí se toma en cuenta a los proveedores, ya que por ser en un momento dado el único, las negociaciones las da él, así como forma de entrega del producto y el tiempo para la entrega, pero si es de importación se toma en cuenta el tiempo de entrega del producto (2 meses aproximadamente), para evitar la falta de inventario de este producto.
- Al resurtirse el almacén nuevamente se llega al inventario máximo.
- Se deja un margen de seguridad con el objeto de no incurrir en la falta de inventarios que puedan provocar trastornos, así como la pérdida de clientes y de presuntos nuevos clientes.

Pero como se ha venido observando, al establecer los niveles de inventario no se han tomado en cuenta los siguientes aspectos:

Para el inventario máximo:

- Capacidad de almacén (que es el principal problema actualmente), para evitar saturación, excedentes o problemas de manejo de materiales.
- Precios, cuando se trate de materiales costosos o altos volúmenes, se pueden generar varios problemas financieros, aunque estos se manejan de una forma aparte colocándolos en lugares cerrados denominados jaulas.
- Demanda, no deberá faltar material para almacenamiento y distribución en las distintas sucursales para la realización de las ventas de estos.

Para inventario mínimo:

- Tiempo para resurtir, cuando el proveedor tarde más tiempo se usará el inventario de seguridad. Este se calcula con base en el consumo promedio durante el tiempo de resurtido, principalmente cuando se trata de productos de importación, debido al tiempo que tarda el proveedor en entregar el producto.

## **2.4 Pronóstico de ventas**

A continuación se presentan los pronósticos reales que la empresa estimó para 1998, sin embargo dado el carácter de confidencialidad de esta información no fué posible conocer el método que se utilizó para la obtención del mismo.

Es conveniente mencionar que las hojas anexas incluyen datos de los productos y que por razones de espacio, no se incluyen los detalles de cada uno.

Dichos pronósticos incluyen información detallada por mes, desde Enero a Diciembre de 1998, así como el dato de la venta real del año pasado (1997), también incluye el pronóstico para todo 1998 por producto, el último costo del producto y el costo total.

PROMOSTICO DE VENTAS PARA 1986

DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ARMADURAS	155	177	159	159	117	116	118	119	152	142	115		
COMPRESORES	1,812	1,944	1,912	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944
ALTERNADORES	41	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
ARMAS	466	417	406	417	406	417	406	417	406	417	406	417	406
ALTERNADORES	691	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592
COMPRESORES	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ALTERNADORES	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082	1,082
ALTERNADORES	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550
ALTERNADORES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALTERNADORES	190	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642
ALTERNADORES	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701
ALTERNADORES	6,897	3,898	6,081	1,375	4,357	4,157	4,157	4,157	4,157	4,157	4,157	4,157	4,157
ALTERNADORES	16	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
ALTERNADORES	182	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
ALTERNADORES	8,501	6,660	6,660	6,660	6,660	6,660	6,660	6,660	6,660	6,660	6,660	6,660	6,660
ALTERNADORES	92	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
ALTERNADORES	32	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ALTERNADORES	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ALTERNADORES	11,246	21,312	21,300	21,300	21,300	21,300	21,300	21,300	21,300	21,300	21,300	21,300	21,300
ALTERNADORES	1,072	491	894	872	910	944	944	944	944	944	944	944	944
ALTERNADORES	473	448	359	326	359	372	372	372	372	372	372	372	372
ALTERNADORES	5,154	4,187	4,285	4,187	4,187	4,187	4,187	4,187	4,187	4,187	4,187	4,187	4,187
ALTERNADORES	5,155	4,200	4,109	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184
ALTERNADORES	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ALTERNADORES	187	319	377	367	377	377	377	377	377	377	377	377	377
ALTERNADORES	4,011	2,711	2,781	2,781	2,781	2,781	2,781	2,781	2,781	2,781	2,781	2,781	2,781
ALTERNADORES	418	145	155	229	182	182	182	182	182	182	182	182	182
ALTERNADORES	312,537	81,467	31,814	86,278	28,224	28,224	28,224	28,224	28,224	28,224	28,224	28,224	28,224
ALTERNADORES	1,820	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451
ALTERNADORES	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104	4,104
ALTERNADORES	5,101	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161
ALTERNADORES	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641	2,641
ALTERNADORES	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
ALTERNADORES	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130
ALTERNADORES	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663	1,663
ALTERNADORES	2,674	6,244	4,364	5,314	4,364	4,364	4,364	4,364	4,364	4,364	4,364	4,364	4,364
ALTERNADORES	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817	67,817
ALTERNADORES	210,513	220,852	225,894	228,167	228,224	228,224	228,224	228,224	228,224	228,224	228,224	228,224	228,224
ALTERNADORES	6,817	5,519	5,881	5,703	5,703	5,703	5,703	5,703	5,703	5,703	5,703	5,703	5,703
ALTERNADORES	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ALTERNADORES	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ALTERNADORES	1,445	6,819	6,104	5,139	6,104	6,104	6,104	6,104	6,104	6,104	6,104	6,104	6,104
ALTERNADORES	2,164	2,219	2,164	2,164	2,164	2,164	2,164	2,164	2,164	2,164	2,164	2,164	2,164
ALTERNADORES	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163	1,163
ALTERNADORES	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ALTERNADORES	225,279	187,712	187,712	187,712	187,712	187,712	187,712	187,712	187,712	187,712	187,712	187,712	187,712
ALTERNADORES	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ALTERNADORES	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189	1,189
ALTERNADORES	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
ALTERNADORES	940	800	815	815	815	815	815	815	815	815	815	815	815

11 OCT 1987







ESTADÍSTICAS DE ARTICULOS  
PRESUPUESTO 1997, 1998

Descripcion	Ventas = 20%	Venta Real oct97	Presupuesto a 12 meses	Pronostico 1998	Ultimo Costo	Costo Total
ABRASADERAS	1.038	1.051	1.230	1.413	16	16.961
ADAPTADORES	6	13	13	10	65	1.950
AISLAMTES	21.579	10.166	11.868	19.193	26	11.553
AJUSTADOR	101	322	377	432	15	3.441
ALAMPAS	5.352	3.484	4.076	5.058	69	105.188
ALTERNADORES	3.758	2.917	3.413	6.780	66.790	2.044.583
AMORTIGUADORES	12	38	64	51	2.249	9.117
AMPERIETROS	34.990	25.353	29.665	39.510	631	909.291
AMPLIFICADOR DIODOS	18	15	18	21	137	3.299
ANTENAS	13.843	9.812	11.480	16.151	390	283.487
ANTIHOGLANTE	324	0	0	0	19	0
ARILLO P/CLARON	4.516	3.989	4.667	8.327	13	90.004
ARMADURA	6.983	9.834	6.869	9.931	9.861	1.063.802
ARMESSES	17.355	31.705	37.095	51.011	80	213.601
ARREANCADOR	922	120	140	148	13	1.104
AVINTEO GENERADOR	400	1.350	1.980	1.499	0	369
AVIONICO	59.896	51.067	59.748	83.351	9.023	7.523.607
AVANCE	448	706	826	981	708	44.828
BALAS ALTERNADOR	242	240	281	337	3	1.051
BALATAS	0	74	87	104	102	5.968
BALEROS	315.046	246.160	285.467	366.318	1.321	2.776.575
BASE AMPERIMETRO	9.416	6.234	7.294	11.170	23	50.271
BATERIAS	10	3.138	3.671	4.404	3.575	953.869
BOBINAS	40.068	36.730	62.976	53.683	3.586	2.163.872
BOCINAS	29.982	37.237	43.567	53.861	3.863	2.916.441
BOMBA DE AIRE	60	32	26	31	31	659
BOMBA P/GASOLINA	3.487	3.989	3.494	4.084	8.023	476.560
BORNES	28.384	22.930	26.828	34.797	331	195.269
BOTONES	87.964	62.621	69.887	82.688	169	695.352
BRASOS	2.880	3.163	3.701	4.461	333	154.831
BRINCADOR CORRIENTE	0	58	59	78	2	140
BUJIAS	863.746	748.847	866.463	1.172.678	166	1.242.219
BUJIAS	17.402	16.762	17.270	20.726	244	143.267
BULBO P/ACRILE	43.966	35.268	43.288	51.902	1.576	752.618
BULBO P/FRENO	39.797	37.303	63.525	59.320	467	841.684
B. MOTOR VENTIL.	29.628	17.742	20.758	37.718	628	884.872
B. PRES. DE AIRE	259	416	484	639	63	26.248
BULBO REVERSA	11.203	9.461	11.514	14.488	149	208.497
BULBO TEMPERATURA	10.422	11.680	13.668	19.444	3.066	330.501
CABLE BATERIA	47.108	93.384	62.364	79.948	94	1.289.290
CABLES P/BUJIA	7.938	7.204	8.429	10.562	1.102	351.311
CABLE LAQUEDADO	758.124	654.175	749.385	864.489	33	1.258.788
CAB. P/TERMOCOPLES	0	93	62	74	53	4.033
CABLES DE PLASTICO	1.808.052	1.535.966	1.828.480	2.821.188	93	2.143.437
CAJAS	61.345	30.873	59.173	71.887	2	85.483
CAJA DUAL	37	31	24	44	243	4.447
CALAVERAS	150	60	70	84	1.691	3.939
CAMBIO DE LUCES	65.605	54.796	66.062	77.552	902	1.539.166
CAMPANA	31.287	18.397	31.524	37.742	3.935	1.294.888
CANPO	39.934	26.873	31.461	39.198	7.375	1.094.129
CAPACITOR ALTERN.	6	62	73	87	10	859
CARBONES	1.646.963	1.958.167	1.823.095	2.344.655	534	4.187.514
CARBURADOR	31	35	61	73	2.656	37.259
CARCAZA	11.146	13.121	15.393	18.622	900	520.859
CARGADOR P/BATERIA	115	121	143	199	4.540	148.186
CAJUELITA GENERADOR	6.240	3.490	4.093	10.000	0	1.700
CILINDROS	14.831	14.804	17.321	22.098	1.788	882.933
CINCO	54.234	87.693	107.601	123.121	3	19.103
CINTAS	649.787	528.015	535.878	643.093	27	1.277.488
COLECTORES	13.633	13.932	13.960	18.707	1.227	589.656
COLILLAS	297.712	201.403	235.643	350.080	1	94.500
CONJUNTO	601	870	784	941	7	6.063
COMPUTADORA	67	23	27	71	1.433	21.031
CONDIENADOR	101.386	82.052	96.001	115.260	133	937.808
CONECTORES	7.870	11.184	13.085	22.897	65	149.542
CONTACTO	0	244	285	363	3	877
CORTA CORRIENTE	743	1.445	1.692	2.029	135	142.880
CUARTO	12	9	11	11	65	757
CUBIERTA MORGUILLA	3.686	1.356	1.873	1.748	4	3.465
CURSE POLVO	2.310	1.937	2.244	2.726	1	1.394
CUCNELLA DUAL	6.918	4.498	5.484	6.821	25	82.793
CUCNELLA ALTERNADOR	60.988	29.091	30.292	36.351	2	20.864
CHAFAS	17.938	10.437	12.469	16.914	366	101.917
CHAVETA	0	38	44	53	7	173
CHICOTE	1.483	962	1.124	1.251	95	65.818
CHADO	5	6	5	10	26	336
DERIVADOR	28	39	46	53	83	3.103
DIAPHRAMA DUAL	1.770	1.002	1.172	3.000	6	11.608

ESTADÍSTICAS DE ARTICULOS  
PRESUPUESTO 1997, 1998

Descripcion	Ventas + 30%	Venta Real oct97	Presupuesto a 12 meses	Prometido 1998	Ultimo Costo	Costo Total
DIODOS	205.432	164.969	169.510	204.910	620	1.129.477
DISCO	2.121	2.282	1.580	1.800	16	17.408
DISTRIBUIDOR	346	213	249	449	9.297	138.071
DUAL	295	1.078	1.261	1.789	622	293.069
DUCTO	1.740	18.700	35.819	43.103	11	311.280
EMBOLLO	577	837	1.603	1.201	83	29.743
EMENDADOR	4.172	7.059	8.258	9.909	111	53.433
EMBUJE	61.196	57.499	47.273	60.727	13	112.001
ENGRANJE	232	2.140	2.217	3.104	279	20.207
ESTATOR	0	3	4	7	255	1.790
ESPEJOS	4.723	3.234	3.903	7.860	920	187.665
ESPIRAS	2.526	2.161	2.528	3.034	133	84.184
ESTATOR	5.212	4.190	4.902	6.963	6.205	745.777
FAROS	8.005	6.599	7.721	9.483	4.294	650.390
FLANEA	143.352	151.665	177.448	215.293	577	2.459.704
FLANCHAS	1.573	1.244	1.806	2.160	127	68.171
FLOTADOR	287	444	519	623	159	48.990
FOCOS	6.734.383	4.714.635	5.520.464	8.494.162	526	4.234.190
FRENO	46	12	14	17	5	90
FUSIBLES	2.128.207	2.897.619	3.039.812	3.746.129	205	1.402.756
GATOS	248	172	435	609	377	76.458
GENERADOR	442	237	394	473	310	166.674
GRASA	284	74	87	104	7	274
CROWNET	597	483	566	477	316	13.667
MALLAS	3.241	3.615	4.250	5.872	205	336.095
MIDROMETRO	8.254	5.957	6.502	6.017	148	285.067
MOBQUILLA	9.266	6.252	7.432	11.083	258	71.259
MTA. P/DADO	0	4	5	20	580	5.498
IMPULSOR	91.140	81.829	95.732	126.769	5.677	3.648.429
INTENSIFICADOR	13.734	11.490	12.230	16.006	247	423.274
INTERRUPTOR	254.096	208.090	240.465	435.149	425	3.847.100
INYECTOR	60	44	75	150	3.409	53.130
JUEGO CABLE	223	241	282	600	98	68.247
JUEGO MANCHA	671	673	593	464	4	2.617
JUFTA	5.438	5.298	6.199	7.438	7	10.411
KIT ACEITE	7.804	5.571	6.518	8.354	222	99.692
LAINA	39.400	28.090	32.760	39.212	0	3.145
LAMPARA	444	353	423	729	259	46.258
LIQUIDO FRENO	6.488	3.176	3.716	4.489	49	40.163
LUZ LATERAL	0	0	0	0	693	0
Llave de CRUZ	0	960	1.123	1.769	87	17.877
MANIJAS	0	0	0	0	193	0
MANOMETRO	48	102	119	410	393	24.146
MARCADOR TEMP. ACEITE	12.228	28.091	12.866	48.299	4.264	2.435.219
MARCO BATERIA	2.250	1.493	1.981	2.277	8	19.014
MARCA	2.644	2.857	3.343	4.571	52.200	1.877.069
MEIDOR	366	261	422	764	93	32.697
MICA	0	0	0	0	280	0
MICRO SWITCH	191	293	342	492	128	21.024
MINICOLILLA	5.200	4.430	5.183	6.220	0	1.411
MIXTO DE DUAL	10.288	10.102	11.819	16.824	482	794.264
MODULOS	17.194	17.356	20.207	24.686	6.155	1.902.728
MOTOR CALEFACCION	3.737	1.496	1.750	2.432	780	265.667
MOTOR LIMPIADOR	3.096	3.121	3.452	5.591	5.164	1.060.011
MOTOR VENTILADOR	2.033	2.225	2.709	3.454	7.193	574.015
MUELLE MANCHA	24.706	16.466	19.736	22.671	0	7.922
FARO	2.827	2.154	2.520	3.034	24	37.632
PORTA CARRON	1.876	1.732	2.028	2.423	11	12.526
PORTA DIODO	42	28	34	41	608	24.420
PALANCA	14.775	10.023	11.715	16.694	1.483	917.404
PALLELO	199	334	274	329	243	86.198
PAST REV. NEUTRAL	683	142	190	1.141	124	68.438
PASTA DE SOLDAS	3.784	2.434	3.082	3.698	44	28.730
PASTILLAS	34.423	21.250	16.543	53.148	1.346	1.448.032
PERA TACOMETRO	12	14	19	22	307	3.612
PERNO	194	70	82	98	2	148
PIROMETRO	13	24	30	44	1.199	28.557
PIETA	91	40	70	84	71	3.536
PLACA MAGNETICA	5.581	4.382	5.268	8.403	1.452	287.474
PLAFON	1.007	972	435	522	87	0.202
PLATINOS	128.723	108.010	126.372	151.818	301	522.611
PLUMBOS	30.267	38.382	38.512	70.694	446	711.941
POLEAS	9.804	11.457	13.408	16.426	1.148	225.788
PORTA DIODO	367	494	578	808	84	67.208
PORTA PLATINOS	244	191	225	400	62	52.423
PORTA BALENOS	2.252	1.577	1.649	2.224	26	29.842
PORTA CARRON	238.492	144.290	136.244	187.099	2.223	3.124.249
PORTA CATALOGOS	0	0	0	0	429	6
PORTA DIODO	56.705	49.689	57.341	70.714	6.072	2.491.722

ESTADÍSTICAS DE ARTICULOS  
PRESUPUESTO 1997, 1998

Descripción	Ventas	Venta Real	Presupuesto	Pronóstico	Último	Costo
	* 10%	oct97	a 12 meses	1998	Costo	Total
PORTA FUSIBLE	49.029	44.314	51.850	62.863	214	187.757
PORTA PLACA	851	140	144	197	50	9.777
PORTA PLATINO	4.718	3.823	4.475	3.370	158	170.333
PORTA REYEM	32	18	21	25	26	645
PROBADOR	44	45	53	111	12.332	77.737
PUESTA	2.192	2.427	3.074	3.790	17	16.948
PUESTA	0	0	0	0	1.672	0
RECTIFICADOR	0	3	4	4	915	3.834
REDUCTOR	257	444	524	623	282	66.553
REGULADORES	193.580	148.935	174.324	225.839	7.462	7.415.306
RELEVADORES	49.442	52.319	42.383	78.253	1.634	1.371.612
REFLECTOR	445	290	339	890	10	5.566
REPUESTOS	40.682	29.192	34.198	44.494	2.796	1.113.099
RESISTENCIAS	37.877	16.928	17.467	21.286	114	189.336
RESORTES	73.486	69.137	80.890	97.848	105	27.777
REPTES	16.231	22.281	24.049	31.281	99	54.434
RODILLOS	181.388	141.423	190.035	228.305	145	518.310
ROMANAS	48.166	53.537	62.438	75.164	7	18.126
ROTOR	14.262	12.502	14.627	18.193	9.772	627.746
SATELITE	3.250	3.979	4.655	7.436	900	233.006
SEGURO	139.749	92.308	109.000	130.804	19	84.948
SENSOR	1.033	1.354	1.387	2.324	6.396	216.771
SEPARADOR	9.198	3.794	4.439	5.327	2	6.537
SERVO	140	149	174	209	55	11.451
SOLDADURA	7.721	4.143	7.187	8.428	704	203.783
SOLENOIDE	28.982	30.151	35.511	46.470	5.931	1.384.154
ESPORTE	1.584	1.904	2.228	2.482	143	33.444
SOQUET	142.840	149.879	149.742	228.533	134	274.114
SWITCH	105.553	86.710	201.451	128.147	2.784	1.073.757
TABLERO	204	287	334	403	24	16.376
TACOMETRO	2.458	2.314	2.710	3.252	1.451	447.228
TAPA ALTERNADOR	18.210	18.330	22.134	24.879	4.339	829.481
TAPA	431	534	1.095	1.721	239	51.524
TAPA DISTRIBUIDOR	13.466	11.345	13.274	17.708	816	310.527
TAPA MARCA	1.218	1.172	1.171	3.997	1.419	69.349
TAPON RADIADOR	41	477	558	670	6	1.873
TAPON GASOLINA	3.413	2.008	3.510	5.732	140	104.533
TAPON RADIADOR	5.569	3.899	4.562	6.475	45	33.138
TERMINALES	3.438.714	3.551.948	4.155.776	5.127.991	20	942.317
TORNILLOS	114.149	60.830	71.171	115.308	277	188.299
TORNILLAS	3.088	2.484	3.117	5.563	945	588.306
TRIDIDOS	10.024	9.413	11.247	13.497	134	73.723
TUERCA	14.402	13.224	15.474	18.569	7	18.067
TURBINA	1.241	1.590	1.414	2.176	97	64.058
UNIDADES	149.788	113.127	132.339	158.897	1.027	4.140.353
VACUOMETRO	13	13	13	15	27	422
VALVULAS	1.133	1.244	1.481	2.092	4.474	995.734
VASTAGOS	4.560	3.305	3.887	4.848	26	49.148
VELOCIMETRO	20	24	30	37	1.474	33.591
VENTILADOR	2.789	3.133	3.642	5.214	696	328.973
VOLTIMETRO	2.238	2.483	2.772	5.257	1.242	299.488
ZAPATA	95.870	93.714	108.649	131.574	17	13.454
ZUMBADOR	7.562	4.208	7.281	8.713	88	137.853
TOTAL	22.968.588	18.894.668	23.278.742	29.446.038	360.511	119.921.680

## 2.5 Costos en el inventario.

Un aspecto importante dentro del control de inventarios son los costos, estos relacionados con los inventarios y el logro del equilibrio entre costos opuestos, son la esencia de todos los problemas del control de inventarios.

La información sobre los costos puede obtenerse de los registros de la empresa, pero se requiere de un método para poder definirlos en forma adecuada en relación con los inventarios, pero la información que maneja la empresa es confidencial, por lo que se tomaron datos generales y como se mencionó, relacionarlos con el inventario, se obtuvo la siguiente información.

### Costo para ordenar:

Departamento de compras, el cuál además de dedicarse a adquirir los productos, se dedica también a hacer las compras de mobiliario, equipo, compras únicas, etc.

El primer factor a considerar es el tiempo, se tiene que tomar el porcentaje empleado para la adquisición de inventarios, ya que el costo de ordenar se tiene que cargar a los sueldos y cantidad presupuestada para presentaciones del departamento de compras, este factor de costo se obtiene contablemente del sueldo que aparece en la nómina, del cuál habrá que sacar el porcentaje que se ocupa en dicha actividad. Otro factor de tomar en cuenta es el mobiliario con el que cuenta el departamento de compras ya que la depreciación que sufre es lo que se contabiliza, pero tomando en proporción a la compra de inventarios.

La energía eléctrica, el teléfono son también factores a tomarse en consideración, pero al igual que los anteriores sólo se tomarán en cuenta el porcentaje del área de oficinas y el correspondiente para realizar las compras de los inventarios, obteniéndose del recibo que emita cada compañía a la empresa.

El inmueble donde está instalado el departamento de compras es otro factor a considerar, pero variará en cantidad si es rentado o propio, si es el primero se tomará la proporción correspondiente al monto de la renta, pero si es el segundo caso, entonces se tomará la depreciación del inmueble que ocupa compras.

Así mismo, existen otros factores, que sólo mencionaremos para hacer más ágil el presente documento:

- Agua.
- Vigilancia.
- Papelería
- Seguro
- Compras únicas, etc.

A continuación se mencionará en forma general los costos involucrados en el departamento de compras:

1. Sueldos + cargas sociales	\$ 576,000.00
2. Mobiliario y equipo	\$ 25,520.00
3. Energía eléctrica	\$ 10,800.00
4. Teléfono	\$ 9,600.00
5. Depreciación del inmueble	\$ 2,500.00
6. Vigilancia	\$ 4,800.00
7. Papelería	\$ 2,400.00
8. Agua	\$ 1,200.00
9. Seguro	\$ 900.00

#### Costo de mantener:

Para el costo de mantener existen dos tipos: costos fijos, son aquellos independientes de la cantidad almacenada, y los costos variables que si están en función de la cantidad almacenada.

a) Un costo fijo, es un sueldo más prestaciones del personal que labora en el almacén, otro es la renta del local y área de oficinas referentes a almacenaje o en caso de ser propio la depreciación del inmueble. La energía eléctrica utilizada para el almacén es otro costo fijo y se tomará del recibo la parte correspondiente a almacén, también se tomará del recibo telefónico la parte proporcional correspondiente al almacén. En cuanto al costo del uso del equipo con que cuenta el almacén, se evaluará de acuerdo a las tablas contables de depreciación y por último, otro costo fijo son los seguros, se tomarán los que cubren los inventarios y en proporción el que cubre al inmueble para el almacén

b) Costo variable es principalmente el de oportunidad, cuya variabilidad radica en la cantidad de artículos, una vez adquiridos estos, el costo fijo es por unidad, cabe recordar que el costo de oportunidad es, cuánto se podría obtener en dinero, si se invirtiera en el banco, en lugar de invertirlo en productos, obteniéndose éste a través del C. P. P. (costo porcentual promedio), CETES (certificados de tesorería). Aceptaciones o cualquier otro instrumento financiero en forma anualizada, que se pueden poner en función del periodo en que se este calculando el costo.

Se mencionará en forma global costos por mantener el inventario, por ser información confidencial de la empresa, no se informará a detalle:

1	Costos de inversión	\$ 60,375.00
2.	Sueldos + cargas sociales	\$ 576,000.00
3.	Mobiliario y equipo	\$ 5,940.00
4.	Energía eléctrica	\$ 19,230.00
5.	Teléfono	\$ 9,600.00
6.	Depreciación telefónica	\$ 2,500.00
7.	Vigilancia	\$ 4,800.00
8.	Papelería	\$ 2,400.00
9	Agua	\$ 1,200.00
10	Seguro	\$ 9,660.00
11	Mantenimiento de equipos	\$ 18,000.00
12.	Mantenimiento de instalación	\$ 14,400.00

## 2.6 Dimensionamiento de productos

El objetivo del dimensionamiento de los productos es determinar el espacio que están ocupando en el almacén dado que esto genera costos que pueden no estar justificados por ciertos productos de poca rotación, la siguiente información contiene el dimensionamiento de ciertos productos, que por razones de espacio no estamos incluyendo la totalidad de la información

No.	Código	Descripción	Largo cm	Ancho cm	Altura cm	Pzas x caja	Peso kg	m <sup>3</sup>
1	0119-D2	Sensor	40	38	20	30	11 250	0 0304
2	0159-L4	Dado para sensores	40	38	20	38	9 300	0 0304
3	0160-D2	Regulador de presión de combustible	30	38	30	48	5 376	0 0342
4	0185-D2	Válvula de control de aire	40	38	15	36	11 088	0 0228
5	0203-E0	Alternador	105	105	56	24	328 800	0 6174

6	0301-F5	Amperimetro	30	22	20	4	14 080	0 0132
7	0400-A6	Armadura	60	30	10	3	27 735	0 0180
8	0504-F5	Automático	40	60	32	4	8 984	0 0768
9	0529-A6	Bobina	35	30	30	45	23 940	0 0315
10	0557-B4	Solenóide	55	60	31	6	4 932	0 1023
11	0536-F1	Vástago solenoide	60	60	25	192	57 216	0 0900
12	0557-B4	Repuesto solenoide	30	30	30	27	16 038	0 0270
13	0558-A8	Repuesto automático	30	30	30	48	10 176	0 0270
14	0536-D3	Automatico	40	40	30	24	21 84	0 0480
15	0607-F5	Antena universal	75	60	60	6	2 184	0 2700
16	0616-E2	Bocina	40	30	30	8	20 624	0 0360
17	0619-F5	Alarma acustica	35	30	20	24	28 800	0 0210
18	0623-F5	Faro rectang. chico	40	40	22	8	5 784	0 0352
19	0626-F5	Faro jgo. halógeno	30	42	20	4	19 200	0 0252
20	0635-F5	Intermitente	35	30	20	24	9 480	0 0210
21	0638-B3	Intensificador	22	22	22	16	3 456	0 0106
22	0643-F5	Torreta	50	50	30	4	11 460	0 0750
23	0645-F5	Encendedor sin luz	60	45	30	12	1 128	0 0810
24	06B6-F5	Espejo	30	40	20	8	10 952	0 0240
25	0678-F5	Bocina musical	46	38	42	1	7 348	0 0734
26	06A3-F5	Faro ovalado	50	30	30	32	24 000	0 0450
27	06B2-F5	Faro redondo grande	40	40	20	8	10 240	0 0320
28	06B5-11	Bocina de aire	45	40	20	8	38 400	0 0360
29	06B7-F5	Espejo lateral	45	30	10	8	11 384	0 0135
30	06E7-F5	Faro delantero	50	30	20	1	0 670	0 0300
31	0700-G5	Balero	23	18	7	42	6 552	0 0029
32	0702-G5	Balero dual	45	25	20	120	3 840	0 0225
33	0711-A6	Balero rodillo	35	25	25	96	75 840	0 0219
34	0717-G5	Balero marcha	25	30	20	270	7 560	0 0150
35	0749-E5	Balero alternador	40	30	20	72	29 232	0 0240
36	0807-H7	Borne generador	15	8	8	50	1 750	0 0010
37	0808-F1	Borne alternador	10	8	8	100	3 100	0 0006
38	0809-H0	Borne marcha	25	15	12	500	9 000	0 0045
39	0822-F1	Tornillo polar	10	6	6	100	1 200	0 0004
40	0827-E9	Tornillo alternador	16 5	8	8	100	16 600	0 0011
41	0844-A6	Tornillo allen	12 5	9 5	9 5	100	1 656	0 0011
42	0849-H7	Tuerca alternador	12 5	9 5	9 5	150	1 474	0 0011
43	0901-A4	Buje	23 5	12	11 5	1	1 920	0 0032
44	1010-E2	Rujas platino	13	9	4 5	10	4 390	0 0005
45	1026-E2	Avance distribuidor	35	35	35	64	6 600	0 4290
46	1043-F3	Placa magnetica	25	25	25	16	1 216	0 0156
47	1069-B2	Carburador	15 5	19	19	1	2 558	0 0056
48	1186-D7	Soquet universal	35	35	15	200	7 200	0 0184
49	1201-E2	Campana	19 5	14	15 5	3	4 608	0 0042
50	1349-H4	Campo derivador	80	80	80	9	34 560	0 5120

51	1405-A6	Carbon alternador	8	8	8	10	0 215	0 0005
52	1427-A6	Carbon marcha	8	8	8	10	1 850	0 0005
53	1503-C1	Condensador	50	50	50	8	2 480	0 1250
54	1521-I1	Platino	8.5	8.5	8.5	3	0 334	0 0006
55	1602-J4	Estator	50	50	50	8	13 280	0 1250
56	1758-C5	Fusible clavija	10	10	10	10	0 252	0 0010
57	1863-G5	Engrane	70	25	40	36	55 800	0 0700
58	1904-B2	Bulbo aceite	20	15	15	48	1 826	0 0045
59	1983-F9	Bulbo temp agua	20	15	15	48	2 558	0 0045
60	2113-F9	Tacómetro	55	20	20	60	24 600	0 0220
61	2145-F9	Marcador temperatura	30	25	20	36	21 456	0 0150
62	2211-E0	Marcha	40	25	20	1	9 430	0 0200
63	2231-G5	Marcha dina	55	35	35	1	23 990	0 0674
64	2417-A6	Tapa de dual	25	35	25	24	24 096	0 0219
65	2422-F5	Sinfin de dual	60	10	10	1	9 030	0 0060
66	2423-A6	Resorte completo de dual	55	20	30	6	3 840	0 0336
67	2432-I1	Mixto de dual	55	20	30	6	3 444	0 0330
68	2448-C4	Repuesto de dual aire	55	20	30	6	10 116	0 0330
69	2501-E2	Chaveta	15	15	15	50	4 200	0 0034
70	2512-G5	Aislante	55	20	35	Bolsa c/100	0 286	0 0385
71	2504-F1	Horquilla	55	20	35	Bolsa c/50	0 432	0 0385
72	2535-G5	Cubierta horquilla	55	20	35	Bolsa c/10	0 518	0 0385
73	2545-H7	Seguro	30	20	20	Bolsa c/100	0 532	0 0120
74	2559-A6	Flecha	55	20	35	Bolsa c/10	0 274	0 0385
75	2584-K6	Conectores solenoide	30	20	20	Bolsa c/50	0 858	0 0120
76	2638-E2	Polea alternador	45	45	40	16	16 736	0 0810
77	2640-E2	Reten alternador	30	20	20	Bolsa c/10	0 446	0 0120
78	2645-J2	Porta cuado	30	20	20	Bolsa c/10	0 460	0 0120
79	2655-E9	Seguro rotor	30	30	20	Bolsa c/100	0 566	0 0180
80	2669-F1	Aislante alternador	55	20	35	Bolsa c/1000	1 142	0 0385
81	2675-C1	Polea	45	45	25	16	8 048	0 0506
82	2692-G2	Reten alternador	45	45	40	Bolsa c/10	0 354	0 0810
83	2724-E2	Motor limpiador	65	65	20	9	18 468	0 0845
84	2819-D4	Cinta lino	30	25	25	Bolsa	0 408	0 0188

						c/10		
85	3002-F1	Porta carbon	30	20	20	Bolsa	1 598	0 0120
						c/10		
86	3187-J2	Regulador de paso	30	30	20	6	23 952	0 0180
87	3200-L1	Relevador marcha	70	35	30	24	3 264	0 0735
88	3301-I9	Resorte generador	45	45	20	Bolsa	2 116	0 0405
						c/1000		
89	3347-F1	Rondana metal	20	10	5	Bolsa	0 296	0 0010
						c/100		
90	3401-B2	Bomba gasolina	65	40	40	12	11 836	0 1040
91	3638-G1	Switch llave general	30	30	20	140	23 240	0 0180
92	3701-C1	Tapa alternador	45	40	40	16	14 176	0 0720
93	3763-F3	Tapa distribuidor	45	40	40	8	2 448	0 0720
94	4015-G3	Módulo	45	40	40	8	5 872	0 0720
95	4222-B6	Ducto flexible	40	40	20	50 mts	4 150	0 0320
96	4501-C1	Bobina	30	30	30	18	13 608	0 0270
97	4620-F1	Distribuidor	45	40	40	8	10 912	0 0720

## CAPITULO 3. ANÁLISIS DE COSTOS

### 3.1. Obtención de la clasificación ABC

El sistema de clasificación ABC es un método ampliamente usado para categorizar inventarios de acuerdo a la cantidad y el valor de los productos. La siguiente tabla resume las características claves utilizadas para este sistema, y que se tendrán que llevar a cabo:

Grupos	Cantidad (% de artículos)	Valor (% de \$)	Grado de control	Tipos de registro	Inventario de seguridad	Procedimientos de pedido
A	10 - 20%	70 - 80%	Intenso	Completo seguro	Bajo	Cuidadoso, seguro, revisiones frecuentes
B	30 - 40%	15 - 20%	Normal	Completo seguro	Moderado	Pedidos normales, alguna rapidez
C	40 - 50%	5 - 10%	Simple	Simplificado	Grande	Ordenes periódicas abastecimiento de 1 a 2 años

La clasificación ABC es aplicable a cualquier método de control de inventarios. Los métodos son los siguientes:

- Clasificación por costo unitario.
- Clasificación por valor de inventario.
- Clasificación por utilización y valor

Para el presente trabajo se utilizó el método de utilización y valor, dado que contamos con los datos de consumo y costo unitario para llevarlo a cabo.

El ABC utilizado para el inventario en general, está en función de la demanda anual (pronóstico de ventas) multiplicado por costo por unidad

Al realizar la clasificación ABC de los productos los resultados que se obtuvieron son los siguientes

**Clasificación A.** Esta clasificación está integrada por 760 productos, que equivalen al 20.90% del total de los artículos, y al 79.98% del total de la inversión proyectada para 1998

A continuación se muestra una tabla de los productos representativos de la clasificación A:

	Código	Descripción	Valor de utilización	Porcentaje acumulado
	PRODUCTOS DE CLASIFICACIÓN A			
1	0516-E2	AUTOMATICO FORD BOSCH 9330-041-001	1,786,000 00	1 4893%
2	0619-B9	BOCINA CARACOL HELLA 668-001	1,489,856 00	2 7317%
3	1932-A5	INTERRUPTOR 1 PASO 82600	1,440,148 51	3 9326%
4	0517-E2	AUT.PERKINS BOSCH 0331-402-004	1,186,782.60	4 9222%
5	4222-F5	CINTA PLASTICA TAIWAN 330	1,284,315 42	5 9098%
6	1864-E2	IMPULSOR FORD BOSCH 9001-043-178	1,143,967.41	6 8637%
7	4201-B6	FLASHER WAGNER 2P 552	981,134.25	7 6816%
8	4274-L7	VAL. DORSION DE DIRECCION 1-X 80830	876,603.27	8 4128%
9	2636-C7	PORTA DIODO CUTLASS W9560 DR-5162	795,680.48	9 0763%
10	3179-J2	REGULADOR FORD E141R	763,159.42	9 7127%
11	1708-F5	FOCO TAIWAN 1176	736,402.21	10 3268%
12	3660-F1	PASTILLA VW NACIONAL 111-953-8651	720,000.00	10 9272%
13	0518-E2	AUTOMATICO VW SEDAN 9330-041-005	695,826.26	11 5082%
14	4115-F2	UNIDAD HALOGENO H6054	671,549.29	12 0682%
15	1707-F5	FOCO TAIWAN 1034	662,661.94	12 6208%
16	3167-F1	REGULADOR LORANDI AA*12V	648,000.00	13 1612%
17	2106-A0	MARCADOR TEMP. VDO 72° 180-501/502	647,730.08	13 7013%
18	1125-B1	CABLE BATERIA 2/0	645,585.83	14 2396%
19	1136-B1	CABLE PLASTICO 30 MTS. #14	624,000.00	14 7600%
20	4106-F2	UNIDAD 6052	600,739.94	15 2609%
721	0665-K8	BOCINA FIAMM TRIO TRIO/P	37,076.57	78 8169%
722	1780-11	PORTA FUSIBLE AEREO REF FHP1	37,068.97	78 8478%
723	3919-F5	TERMINAL AZUL R5B 3/16	37,051.56	78 8787%
724	1700-K3	FOCO HALO H4P43T 24V 100W 8210043	37,051.56	78 9096%
725	1941-F5	INTER. PUERTA UNIVER. TW.L1433	37,020.45	78 9405%
726	3659-F3	CILINDRO FORD LS-610C	37,000.00	78 9713%
727	0642-F5	TORRETA KOJAC ROJA CY-12R	36,858.00	79 0021%
728	0510-C1	AUTOMATICO PRESTOLITE ST-104	36,758.10	79 0328%
729	3639-F5	SW LLAVE DATSUN TAIWAN HI-660	36,350.35	79 0631%
730	0562-A0	REP. DINA 24V CUAD. USA STK-32	36,272.00	79 0933%
731	3189-G2	REPUESTO CAJA DE MUERTO 24V. D597P	36,248.68	79 1235%
732	3616-F3	SW LUZ FORD TOPAZ LS-95 SW-223	36,121.44	79 1537%
733	0446-L2	ARMADURA DINA 40MT 12V RCP-5160N	36,120.26	79 1838%
734	1824-A6	IMPULSOR CHEV BOSCH BC1913 402	36,114.87	79 2139%
735	2638-G2	PORTA DIODO CHR N DENSO 90A INR-727	36,094.61	79 2440%
736	2728-E2	PLUMA UNIV. METALICA B 16*3397110406	36,062.30	79 2741%
737	3554-E2	ROTOR ALT 55A CARIBE 9128-040-070	36,000.00	79 3041%
738	0903-A4	BUJE JGO PERKINS LUCAS B2147	35,920.00	79 3340%
739	3923-E8	TERMINAL 3/16	35,858.16	79 3639%
740	3627-J1	SW LUZ COMBI 211-531	35,850.00	79 3938%
741	2560-A6	FLECHA CHRYSLER 12 SS-1255	35,804.58	79 4237%
742	0530-F3	SOLENOIDE COUGAR/TB ST404 F492	35,650.00	79 4534%
743	1111-B1	CABLE LAQUEADO 100 MTS #06	35,521.22	79 4830%
744	0864-J4	TORNILLERIA PIEA-1120	35,480.00	79 5126%
745	2109-A0	MARCADOR TEMP VDO 96° 180-083	35,406.81	79 5421%
746	3519-F1	PLATINO BOMBE 66-73 AL-503	35,390.07	79 5717%
747	2621-G7	PORTA DIODO MOT 84A TRANSP 101-53	35,327.60	79 6011%
748	0902-E2	BUJE JGO FORD BOSCH 9001-044-005	35,254.54	79 6305%
749	3003-H7	PORTA CARBON NAL SK 74	35,242.55	79 6599%
750	18A1-E2	IMPULSOR PICKUP 91-93 9008-042-083	35,200.00	79 6893%
751	3173-E2	REGULADOR CHRYSLER 9240-110-152	35,154.44	79 7186%
752	1847-E2	IMPULSOR DART F 9001-042-100	35,111.44	79 7479%
753	0556-G5	AUT MARCHA 28MT 12V USA 66 8404	35,110.51	79 7770%
754	1992-F5	SWITCH CAJUELA TAIWAN SW 50T	35,104.51	79 8062%
755	3214-F3	RELE MARCHA CHRY SR-92 SR106 CR-60P	35,076.44	79 8353%
756	18A8-E2	IMPULSOR VW 1600 94- 9008-042-116	35,071.44	79 8644%
757	2636-F1	PORTA D HITACHI MODER 111mm IHP-71C	35,040.78	79 8935%
758	0530-F5	SOLENOIDE FORD TW SW-1533A F492	34,825.00	79 9225%
759	2223-E2	MARCHA GM AUTOS CAM BC 90000041024	34,800.00	79 9515%
760	0565-E4	SOLENOIDE TAIWAN 12V SOL-22	34,779.41	79 9805%

**Clasificación B.** Esta clasificación está integrada por 945 artículos, que equivalen al 25.99% del total de los artículos, y al 15.02% del total de la inversión proyectada para 1998. A continuación se muestra una tabla de los productos representativos de la clasificación B:

	Código	Descripción	Valor de utilización	Porcentaje acumulado
762	3000-E2	PORTA CARBON ALT.SPIRIT 1194336-043	34,579.40	80.0382%
763	3779-C1	TAPA DIST.DODGE 6CIL. MO-4	34,511.53	80.0670%
764	1324-E2	CAMPO M.BENZ 12V 9001-083-588	34,496.28	80.0958%
765	0559-B4	SOL.PARO NAVISTAR 185HP SOL-867	34,478.50	80.1245%
766	1416-A6	CARBON MAR.DATSUN HIT.65-67 3272A	34,466.80	80.1533%
767	2228-E2	MARCHA M.BENZ 355 24V 0 001-410-041	34,398.00	80.1819%
768	3043-H7	PORTA CARBON FORD PAW-2	34,367.32	80.2106%
769	4527-J4	BOBINA TOPAZ COUGAR EE P5-18	34,298.34	80.2392%
770	1817-A6	IMPULSOR DATSUN HIT BC1662 421	34,250.58	80.2678%
771	3151-E2	REG.SCANIA 1118 24V 9190-457-003	34,201.44	80.2963%
772	1900-G1	BULBO REVERSA DINA ORIGINAL 9242	34,161.93	80.3248%
773	3103-G2	REGULADOR FAMSА 24V VR-177 D824	34,151.40	80.3532%
774	1627-E2	ESTATOR BOSCH CHRY.70A 9128-040-205	34,125.00	80.3817%
775	0306-F9	AMPERIMETRO 60A SW C/LUZ 82311	33,975.40	80.4100%
776	1100-B1	CABLE 7 HILOS USO RUDO 7X14	33,940.30	80.4383%
777	1421-A6	CARBON CHRYSLER ENGRAN 71-78 CH4	33,916.43	80.4666%
778	0604-F5	ANTENA DE VW SEDAN CF-3084	33,833.65	80.4948%
779	2647-E2	PORTA DIODO FORD CHEV. 9128-040-272	33,567.53	80.5228%
780	3605-F5	CAMBIO PIE DODGE TAIWAN DS85	33,495.72	80.5507%
781	2649-G2	PORTA DIODO CARIBE USA IBR-303	33,479.04	80.5787%
1670	4020-G3	MODULO FORD 6T 743 DY-533	9,952.11	94.7220%
1671	1748-C5	FUSIBLE VDRIO 15A	9,947.34	94.7303%
1672	3680-F3	CAMBIO LUZ CHEV. UDS-426 DS-97	9,934.61	94.7386%
1673	0909-A4	BUJE FORD LADO COLECTOR 499X	9,900.00	94.7468%
1674	4605-E2	DIST.GOLF 1800 EE 9237-040-006	9,900.00	94.7551%
1675	0930-A4	BUJE CHEVROLET 4323X	9,894.27	94.7633%
1676	3524-F3	ROTOR DIST.CHEV.8 CIL. DR-971	9,893.52	94.7716%
1677	1783-H7	PORTA FUSIBLE DE DINA PFD	9,862.73	94.7798%
1678	0411-A6	ARMADURA DINA 4 CARBONES H-735	9,854.04	94.7880%
1679	2413-A6	JUNTA DE DUAL 293036 D-3024	9,795.43	94.7962%
1680	3407-B2	BOMBA GAS CARIBE 1600 PE-519	9,780.24	94.8044%
1681	0621-F5	PORTA PLACA DE NEON MORADA	9,776.89	94.8125%
1682	0420-A6	ARMADURA CHRYSLER H-699	9,771.84	94.8207%
1683	1439-A6	CARBON PERK.LUCAS GM-21	9,767.41	94.8288%
1684	2226-E2	MARCHA JOHN DEERE 4CIL 9000-044-009	9,766.07	94.8370%
1685	1320-E2	CAMPO COMBI 1800 87. 9001-042-259	9,765.10	94.8451%
1686	3825-F5	TAPON GASOLINA SG782	9,761.42	94.8532%
1687	4142-B9	UNIDAD INSERTO VW SEDAN 906-330-011	9,752.54	94.8614%
1688	4607-E2	DIST. CARIBE 1700 0231-176-122	9,750.07	94.8695%
1689	0712-G7	RODILLO L.NEVILLE 8-102 78625	9,747.81	94.8776%
1690	0681-F5	FARO REDON.GDE.2 FOCOS AMBAR DJ100	9,738.44	94.8857%
1691	0445-L2	ARMADURA DINA 40MT 24V RCF-5135N	9,730.80	94.8938%
1692	1942-F6	INTER.ILUMINADO VERDE 146804-BP	9,718.38	94.9019%
1693	2651-G2	PORTA DIODO M.BENZ 12V 90A IBR 341	9,679.04	94.9099%
1694	0504-E4	AUTOMATICO RENAULT 2T TAIWAN 1802	9,668.81	94.9180%
1695	0683-F5	LLAVE CRUZ 14" T-1001	9,600.00	94.9260%
1696	1252-E2	CAMPANA CHRY CAMION 94-9908047-023	9,600.00	94.9340%
1697	1920-11	BULBO PRES. ACEITE M.BENZ 584051C2	9,500.00	94.9420%
1698	0722-E2	BALERO JGO BENZ SCANIA 9121-456-117	9,500.00	94.9500%
1699	1637-G7	ESTATOR MOTOROLA 12V 160A 113 27	9,544.76	94.9580%
1700	1832-A6	IMPULSOR CHYSL.BOSCH B2090 4C7	9,544.76	94.9659%
1701	3781-C1	TAPA DIST.CHEVROLET RR 181	9,533.24	94.9739%
1702	1885-G5	IMPULSOR DELCO 28MT 10D 54-8404	9,478.78	94.9818%
1703	0919-A4	BUJE FORD LADO CAMPANA 2225XX	9,450.00	94.9897%
1704	1191-11	ARNES REGULADOR CHRYSLER	9,447.14	94.9976%
1705	2430-C4	VALVULA DUAL DE AIRE BOTON RI-2651	9,425.00	95.0054%

**Clasificación C:** Esta clasificación está integrada por 1931 artículos, que equivalen al 53.08% del total de los artículos, y al 4.99% del total de la inversión proyectada para 1998. A continuación se muestra una tabla de los productos representativos de la clasificación C:

	Código	Descripción	Valor de utilización	Porcentaje acumulado
1670	4020-G3	MODULO FORD 6T 743 DY-533	9,952.11	94 7220%
1671	1748-C5	FUSIBLE VIDRIO 15A	9,947.34	94 7303%
1672	3680-F3	CAMBIO LUZ CHEV. UDS-426 DS-97	9,914.61	94 7386%
1673	0909-A4	BUJE FORD LADO COLECTOR 499X	9,900.00	94 7468%
1674	4605-E2	DIST.GOLF 1800 EE 9237-040-006	9,900.00	94 7551%
1675	0930-A4	BUJE CHEVROLET 4323X	9,894.27	94 7633%
1676	3524-F3	ROTOR DIST.CHEV. 8 CIL. DR-971	9,893.52	94 7716%
1677	1783-H7	PORTA FUSIBLE DE DINA PFD	9,862.73	94 7798%
1678	0411-A6	ARMADURA DINA 4 CARBONES H-735	9,854.04	94 7880%
1679	2413-A6	JUNTA DE DUAL 293036 D-3024	9,795.43	94 7962%
1680	3407-B2	BOMBA GAS CARIBE 1600 PE-519	9,780.26	94 8044%
1681	0621-F5	PORTA PLACA DE NEON MORADA	9,776.89	94 8125%
1682	0420-A6	ARMADURA CHRYSLER H-699	9,771.84	94 8207%
1683	1439-A6	CARBON PERK.LUCAS GM-21	9,767.40	94 8288%
1684	2226-E2	MARCHA JOHN DEERE 4CIL 9000-044-009	9,766.00	94 8370%
1685	1320-E2	CAMPO COMBI 1800 87. 9001-042-259	9,765.10	94 8451%
1686	3825-F5	TAPON GASOLINA SG782	9,763.42	94 8532%
1687	4142-B9	UNIDAD INSERTO VW SEDAN 906-330-011	9,752.56	94 8614%
1688	4607-E2	DIST. CARIBE 1700 0231-176-122	9,750.00	94 8695%
1689	0712-G7	RODILLO L.NEVILLE 8-102 78625	9,737.81	94 8776%
1690	06B1-F5	FARO REDON.GDE.2 FOCOS AMBAR DJ100	9,708.66	94 8857%
1691	0445-L2	ARMADURA DINA 40MT 24V RCP-5135N	9,690.80	94 8938%
1692	1942-F6	INTER.ILUMINADO VERDE 146804-BP	9,686.08	94 9019%
1693	2651-G2	PORTA DIDDO M.BENZ 12V 90A. IBR-341	9,676.65	94 9099%
1694	0504-E4	AUTOMATICO RENAULT 2T TAINAN 1807	9,668.81	94 9180%
1695	0683-F5	Llave CRUZ 14" T-1001	9,600.00	94 9260%
1696	1252-E2	CAMPANA CHRY.CAMION 94-9008047-023	9,600.00	94 9340%
1697	1920-I1	BULBO PRES. ACEITE M.BENZ 584051C2	9,600.00	94 9420%
1698	0722-E2	BALERO JGO BENZ SCANIA 9121-456-117	9,597.04	94 9500%
1699	1637-G7	ESTATOR MOTOROLA 12V 160A 113-27	9,541.78	94 9580%
1700	1832-A6	IMPULSOR CHYSL.BOSCH BC2090 407	9,541.25	94 9659%
1701	3781-C1	TAPA DIST.CHEVROLET RR 183	9,517.24	94 9739%
1702	1885-G5	IMPULSOR DELCO 2MT 10D 54-8406	9,478.14	94 9818%
1703	0919-A4	BUJE FORD LADO CAMPANA 2225XX	9,450.00	94 9897%
3614	0713-L8	BALERO PRO FIT (D.S.I.) 6000-2RS	9,402	99 9992%
3615	3545-J4	PLATINO CHRYSLER P1-46V	15.01	99 9992%
3616	3706-C1	TAPA ALT.CARIBE DEL. MX4033	14.51	99 9993%
3617	0302-J8	AMPERIMETRO 100A HG-112	12.63	99 9993%
3618	2538-F1	PLATINO MAR.FORD S/CARBON 2B-9164	11.71	99 9994%
3619	2642-J4	POLEA SENCILLA VAM PPU-224	54.71	99 9994%
3620	2577-F1	COLECTOR ALT.DELCO C5130 1A73508	54.11	99 9995%
3621	1636-H6	ESTATOR DELCO 84A	11.34	99 9995%
3622	1985-F1	BULBO FRENO FORD USA F4821 MS-86	11.11	99 9995%
3623	2670-F1	AISLANTE ALT DELCO 10FN 14 CA-F119	11.4	99 9996%
3624	2512-F1	AISLANTE BORNE PERKINS OA-6251	49.41	99 9996%
3625	3701-C1	TAPA ALT CHEVROLET TRAS 66119	47.14	99 9997%
3626	3347-F1	ROND METAL BORNE CAMP DINA JA-1404	47.17	99 9997%
3627	0556-F5	REPUESTO AUTO RENAULT 1803 P-501C	41.11	99 9997%
3628	3223-F1	RELEVADOR CLAXON FORD HR-74	41.11	99 9998%
3629	4274-F5	GRASA BOLSAS TERMINAL P/DIOPD 1000	41.11	99 9998%
3630	3314-F1	RESORTE HDROUILLA FORD 2B 4424	11.11	99 9999%
3631	1527-F1	PLATINO DODGE 58-65 AL 188	11.11	99 9999%
3632	3225-K2	RELE NISSAN CARB 6P ROLLO 6R 1M1R	17.4	99 9999%
3633	3352-E2	RONDANAS SEGURID.M.BENZ 2C00147 01	11.11	100 0000%
3634	3309-F1	RONDANA METAL COLECTOR DINA CA-1411	11.11	100 0000%
3635	1601-H6	ESTATOR PRESTOLITE 45A EP 14	11.11	100 0000%
3636	3741-J4	TAPA ALT PRESTOLITE FALT 14	11.11	100 0000%

Tomando en cuenta los resultados finales, resalta la importancia de los productos de clasificación A, dado que 760 artículos representan el 79.98% del total de la inversión, así como también podemos darnos cuenta que en la clasificación C que está integrada por 945 productos y representan tan solo el 4.99% de la inversión total puede encontrar productos que no están justificando sus costos de mantenimiento y preparación.

A continuación se muestran los resultados de la clasificación ABC.

Tipo de artículo	Número de artículos	Número total de artículos	% Sobre el total de artículos	Inversión por tipo de artículo	Inversión total	% Participación en inversión total
A	760	3,636	20.90%	95,913,949	119,921,849	79.98%
B	945		25.99%	18,018,146		15.02%
C	1,931		53.11%	5,989,754		4.99%

### 3.2. Cálculo de rotación del inventario

La rotación del inventario es un elemento de control el cual indica el número de vueltas que da un inventario al año, se sabe que al cerrarse el círculo de comprar-vender-cobrar se van generando las utilidades y por lo mismo, mientras más vueltas del inventario, mayores serán las utilidades que obtenga la empresa.

Sin embargo, mucho del capital invertido en un almacén es poco productivo, por estar representado por la mercancía obsoleta o de lento movimiento, siendo un reducido número de artículos los generadores de la mayor parte de las utilidades porque dan 12 vueltas o más al año, en tanto que otros dan una o quizás ninguna, y esta empresa no iba a ser la excepción, sobre todo por el gran número de artículos que está manejando, por ser de tipo confidencial la rotación que manejan no fue proporcionada, por lo cual lo obtuvimos mediante cálculos de acuerdo a términos teóricos. Siendo importante obtener esta información para que nos permita tomar decisiones, respecto a que comprar, a que productos debemos prestar mayor atención, sobre todo tomando en cuenta que una empresa del giro comercial depende en gran medida del manejo y control de sus inventarios.

La fórmula empleada para el cálculo de la rotación es la siguiente.

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Costo de lo vendido}}{\text{Inventario promedio}}$$

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial en enero} + \text{Inventario final a diciembre}}{2}$$

$$\text{Costo de lo vendido} = \text{Inventario inicial en enero} + \text{ventas} - \text{inventario final a diciembre}$$

Se considera que la rotación o el número de vueltas que debe de dar un inventario en una empresa comercial debe ser igual o mayor a cuatro, siendo la base para considerar este índice el crédito bancario de 90 días y que es el tiempo estimado para comprar, vender, cobrar y pagar el adeudo

Al realizar el análisis de rotación (con las fórmulas arriba mencionadas) de los 3636 artículos que conforman el universo de productos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Rotación	Número de artículos	% Sobre el total de artículos
R>=4	3.158	86.85%
R<4	478	13.15%
<b>TOTAL</b>	<b>3.636</b>	<b>100.00%</b>

### 3.3 Detección de productos obsoletos y espacio que ocupan en el almacén

Como se pudo observar en los dos puntos anteriores, los productos a analizar son aquellos que tienen clasificación C y que además su rotación es menor a cuatro, la siguiente tabla muestra cuantos artículos existen de cada clasificación

Clasificación	Número de artículos < 4	% Sobre el total de artículos < 4
A	47	9.83%
B	91	19.04%
C	340	71.13%
<b>TOTAL</b>	<b>478</b>	<b>100.00%</b>

La tabla nos muestra que el mayor porcentaje de los productos de rotación menor a cuatro se encuentran dentro de los artículos clasificados como C, una muestra de estos se presenta a continuación

Código	Descripción	Valor de uti.	rotación
<b>PRODUCTOS DE CLASIFICACION C CON ROTACION &lt; 4</b>			
2682-G5	POLEA ALT.L.N.DELCO 27SI 24-1500	6040	3.952095808
2533-F1	PLATINO FORD 4" W-3208 F2-9120	3180	3.932135729
1046-F3	PLACA MAG FORD 4CIL F204 F-118	7500	3.892215569
3609-F3	SWIGNIT.CHRYS.LS-315 US-102 LS-115	7046	3.892215569
3508-L2	ROTOR BOBINA 25SI 24V 11510-N	6416.4	3.892215569
1963-A0	BULBO TEMP.ACEITE VDO 801-04-015	5592	3.892215569
0242-A6	ALTERNADOR DELCO 27SI 24V RECO	5500	3.892215569
1067-B2	CARBURADOR CARIBE AUT.7-18063.0105	4990	3.892215569
3766-C7	TAPA ALT.DELCO 20SI DEL.TH-17 W4673	4291	3.892215569
0188-L4	VALV.CONT.AIRE FORD HASTA 91 8490	4282.1	3.892215569
0117-L4	INyec.SIST.PTOS.CHRV.84-87 15512	3202.5	3.892215569
3633-I1	PALANCA DIRECCIONALES NEON 95->6033	2800	3.892215569
0150-L4	SENSOR PRES.MULT.CHRV.87-90 18021	2661	3.892215569
0103-B2	INYECTOR VW SEDAN 1600 M-531701	2510	3.892215569
0136-L4	SENS.POSIC.ACEL.COUGAR 91-93 14029	2508.4	3.892215569
0142-L4	SENS.POSIC.ACEL.CHRV 84-85 14102	2260.5	3.892215569
0162-L4	REG.PRES.COMBUS.GM.CUTLASS 21007	2045.3	3.892215569
0141-L4	SENS.POSIC.ACEL.CHRV 86-90 14101	1339.5	3.892215569
0841-E9	TORNILLO POLAR PRESTOLITE OA-0610	1650	3.892215569
1804-A6	IMPULSOR FORD 54-61 BBM1101 553	9019.2	3.79241517
1900-L5	BULBO REVERSA MBENZ OM366CO461778C1	3200	3.77245509
1785-H7	PORTA FUSIBLE ORIGINAL CHEVROLET	2910	3.77245509
1501-G7	CONDENSADOR ALT MOTOROLA 102-48	1663	3.77245509
3781-F3	TAPA DIST.FORD COUGAR V8 EE F-954	5115	3.77245509
1317-H4	CAMPO FORD AMERIC TERM.CURVA 220	5706	3.69261477
1071-E2	PORT PLATINO DATSUN1800 1237110-118	8190	3.652694611
17G7-F6	FUS MODER.MACHO GRIS 120° PAL1120	4184	3.637724551
3544-E2	RÓTOR DIST VW SEDAN 93->1234-332350	5040	3.612774451
3810-F5	TAPON RADIAADOR TAIWAN 4-LBS	3095	3.604790419
0206-E0	ALTERNADOR FORD 90A AF-90	7526	3.592814371
0724-E2	BALERO MAR.NISSAN PICKUP 1000917004	1720	3.532934132

El total de productos es de 340 que están ocupando espacio en el almacén y que además representan dinero cada vez que se solicita alguno de ellos al proveedor, de esta manera por lo que para desarrollar el análisis de lo que nos cuesta mantener estos productos en almacén, primero haremos un dimensionamiento de estos:

Rotación	Clasificación	Número de artículos	Volumen en m3
>4	C	340	237 640

Este dimensionamiento se hizo midiendo físicamente cada uno de los artículos para ver cuál es el volumen que ocupa y después se multiplicó por el lote económico es decir el número de piezas óptimo que debe haber en existencia En el siguiente punto se obtendrá de acuerdo a costos obtenidos de la empresa el valor de cada metro cúbico

### 3.4. Cálculo de costos de mantenimiento y preparación

Las dimensiones totales del almacén uno son 48.15 x 9.74x 8.0m, y nos referimos a las totales por que se esté o no ocupando o aprovechando todo el lugar de igual forma el costo de mantenerlo no variará, de tal forma que el volumen total de este almacén es de:

$$V1=35.5 \times 9.74 \times 6= 2,074.62 \text{ m}^3$$

Se mencionará en forma global los costos de mantener el inventario anualmente, dado que por ser información confidencial de la empresa, estos representan una aproximación:

1. Costos de inversión	\$ 60,375.00
2. Sueldos más cargas sociales	\$ 576,000.00
3. Mobiliario y equipo (depreciación)	\$ 5,940.00
4 Luz	\$ 19,230.00
5. Teléfono	\$ 9,600.00
6 Depreciación oficina	\$ 2,500.00
7 Vigilancia	\$ 4,800.00
8 Papelería	\$ 2,400.00
9. Agua	\$ 1,200.00
10. Seguro	\$ 9,660.00
11. Mantenimiento de equipos	\$ 18,000.00
12 Mantenimiento de instalación	<u>\$ 14,400.00</u>
	\$ 724,105.00

por lo cual el costo de mantener un metro cúbico dentro del almacén es de:

$$Cm= \frac{724,105}{2,074.62} = 349.03 \text{ \$/m}^3$$

de esta forma podemos calcular el costo de mantener los productos de clasificación C con rotación menor a 4:

$$C \text{ productos} = 349.03 * 237.64 = 82,943.49 \text{ \$/año}$$

De igual forma, para obtener los costos de preparación involucramos en forma general los siguientes costos en el departamento de compras:

1. Sueldos + cargas sociales	\$ 576,000.00
2. Mobiliario y equipo (depreciación)	\$ 25,520.00
3. Luz	\$ 10,800.00
4. Teléfono	\$ 9,600.00
5. Depreciación del inmueble	\$ 2,500.00
6. Vigilancia	\$ 4,800.00
7. Papelería	\$ 2,400.00
8. Agua	\$ 1,200.00
9. Seguro	\$ 900.00
	<hr/>
	\$ 633,720.00

En base a estadísticas del departamento de compras, tienen un promedio anual de 6,900 ordenes de compra, por lo cual el valor de fincar una orden de compra es de:

$$\text{VALOR}_{o.c.} = \frac{633,720.00}{6,900} = 91.843 \text{ \$/O.C.}$$

Para realizar el cálculo del costo de preparación de productos C con rotación menor a 4, del universo de productos de 3636 se le resto 132 productos los cuales la empresa no considera en su pronóstico de ventas, por tratarse de productos obsoletos, estos mismos 132 productos se restaron a los 340 productos de C con rotación menor a cuatro, dado que todos ellos caen en esta clasificación, por lo que para el cálculo de este costo se empleó la siguiente fórmula (cabe señalar que estos 132 productos tampoco fueron tomados en cuenta para los cálculos de costo de mantenimiento):

No. Producto	O. C.
3,504	6,900
3,505	X

$$X = \frac{208 \cdot 6900}{3504} = 409.58 \text{ O.C.}$$

por lo tanto, el costo total de preparación de los productos C con rotación menor a cuatro es

$$C T P = 409.58 (\text{o.c.}) \cdot 91.843 (\$/\text{o.c.}) = \$ 37.617 \text{ 05/año}$$

El costo total anual de los productos C con rotación menor a 4 es

C T = costo total de mantenimiento + costo total de preparación

$$C T = \$ 82.943 \text{ 49 /año} + \$ 37.617 \text{ 05/año}$$

$$C T = \$ 120.560 \text{ 54/año}$$

AN0	UNIDADES VENDIDAS	INVERSION DE COMPRAS	VENTAS TOTALES	COSTOS DE MANT. Y PREP.	UTILIDAD DESPUES DE CTOS. DE M. Y P
1996	35188 80	364095 83	436914 994	98,120 19	-25301 024
1997	52124 40	618749 84	742499 805	98,120 19	25629 778
1998	69060 00	819786.20	983743 440	98,120 19	65837 050

No. Producto	O. C.
3,504	6,900
3,505	X

$$X = \frac{208 * 6900}{3504} = 409.58 \text{ O.C.}$$

por lo tanto, el costo total de preparación de los productos C con rotación menor a cuatro es:

$$\text{C.T.P.} = 409.58 \text{ (o.c.)} * 91.843 \text{ (\$/o.c.)} = \$ 37,617.05/\text{año}$$

El costo total anual de los productos C con rotación menor a 4 es:

C.T. = costo total de mantenimiento + costo total de preparación

C.T. = \$ 82,943.49 /año + \$ 37,617.05/año

C.T. = \$ 120,560.54/año

## RESULTADOS

La compañía ha tenido un crecimiento anual del 20% en sus ventas a partir de cinco años atrás, lo cual ha incrementado el uso del almacén central, el almacén 1 el cual es objeto de estudio, se ha valorado su situación con los métodos antes mencionados, por lo cual es recomendable a la compañía la ampliación de este almacén o la construcción de uno nuevo, tomando en cuenta que la sobreocupación del almacén es del 10 % aproximadamente, con el estudio estamos quitando sólo el 8.88 % lo que representa que tendrá todavía un 1.56 % adicional a su capacidad, que no es mucho, pero si el crecimiento va a continuar, se deberán de tomar medidas necesarias para evitar una sobreocupación de este almacén a corto plazo.

El costo de preparación y mantenimiento de los productos que están dejando de manejar representan también un 8.44 % el cual sumado a la inversión que se esta destinando para estos, representa el 0.68 %, lo cual puede ser utilizado para inversión en los productos del grupo A, obtención de otro transporte, equipo de cómputo, etc.

INDICADORES DE MEJORA DE LA PROPUESTA APLICADA		
Costos de preparación de productos con Rot < 4	37,617.05 \$/año	
Costos de mantenimiento de productos con Rot < 4	82,943.49 \$/año	
Costo total de los productos C con R < 4	120,560.54 \$/año	8.88%
Costo total	1,357,825.00 \$/año	
Inversión a los productos C con Rot < 4	819,786.20 \$/año	0.732%
Inversión anual total	119,921,849 \$/año	
Volumen de los productos C con Rot < 4	237.64 m <sup>3</sup>	8.45%
Volumen total del almacén	2813.89 m <sup>3</sup>	

Como resultado de la eliminación de los productos obsoletos y de la poca rotación (productos C), podemos cuantificar (determinar) las siguientes mejoras:

1. El dinero ahorrado en cuanto a costos de preparación (C.T.P.) es de 37,617.05 \$/año.
2. El dinero ahorrado en cuanto a costos de mantenimiento es de 82,943.49 \$/año.

Por lo tanto el costo total ahorrado será de 120,560.54 \$/año.

3. El espacio que queda disponible en el almacén para productos con mayores problemas por su volumen es de:

$$V = 237.64 \text{ m}^3$$

Que representa el 8.44 % del volumen total del almacén.

## CONCLUSIONES

Como puede observarse, en los resultados arrojados en este trabajo por medio de la rotación de inventarios por el método ABC con base en los programas de ventas y de adquisiciones, son pronósticos de incertidumbre.

Hoy en día todas las pequeñas, medianas y grandes empresas, trabajan por medio de inventarios tanto en materia prima, producción y producto terminado, sin importar que método se utilice, ya sea máximos y mínimos, método cualitativo, método cuantitativo, ABC, etc.

En particular, en lo que se refiere a C.A.C.S.A. empresa almacenadora de autopartes eléctricas por el crecimiento que ha tenido y ante la falta de previsión de requerimientos de espacio, el almacén 1 fué rebasado en su capacidad de almacenaje, ante una falta de programación de compra, recepción y acomodo de materiales.

Ante esta problemática que se ha presentado, se recomienda la construcción de un almacén de mayor capacidad que pueda cumplir con las necesidades de crecimiento que ha tenido en el mercado automotriz, y que pueda solventar el resguardo de la demanda de los productos.

De no llevarse a cabo la construcción del nuevo almacén, será necesario adecuar y reacondicionar los almacenes ya existentes.

Será indispensable implantar métodos de inventarios para los productos que se manejan y se almacenan en esta empresa, por lo que se recomienda utilizar el método ABC de inventarios

Para que un control de inventarios funcione adecuadamente, es necesario la participación y cooperación de los departamentos involucrado: Gerencia General, Compras, Ventas, Mercadotecnia, Contabilidad y Almacenes.

Elaborando e implantando políticas y normas departamentales, o mejorar las ya existentes si se cuenta con ellas, todas para un bien en común, mejorar la empresa y ser más eficientes en el servicio al cliente Todo ello redundando en mejores ahorros del manejo de materiales, tiempo, surtido, preparación, etc., y por consecuencia mayores utilidades

Es conveniente que la empresa con base en el método de rotación de inventarios utilizado, elimine del inventario del almacén aquellos materiales y/o productos de escaso o ningún movimiento, que fueron detectados por medio del método ABC de inventarios, puesto que éstos generan costos de almacenamiento.

También deberá tener mayor control en el registro de entradas y salidas de materiales en su sistema computarizado, asignando y redistribuyendo las cargas de trabajo adecuadamente teniendo a uno o unos responsables en sus sistema de cómputo para el control de materiales, así como sus puntos de ordenamiento, estandarización de estantería, identificación, acomodo y manejo de materiales.

Programar adecuadamente tanto la recepción y preparación de los materiales, como las rutas de distribución de los pedidos soliditados por el cliente.

Todas las empresas deben trabajar para un fin en común, dar servicio al cliente, tanto en calidad, cantidad y oportunidad.

## BIBLIOGRAFÍA

Administración de Almacenes y Control de Inventarios

Victor E. Molina Aznar

Ed. México Ediciones Fiscales ISEF 1995

Contabilidad de Costos

Un enfoque gerencial

Charles T. Horngren – George Foster

8a. Edición

Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. de C.V.

Gestión Económica de Stocks

Albert Rambaux

Ed. Barcelona Hispano Europea

Industrial Engineerin Handbook

Manual del Ingeniero Industrial

H. B. Maynard

Ed. Reverté S.A.

Ingeniería Industrial

Estudio de Tiempos y Movimientos

Benjamin W. Niebel

Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A. México

Manufactura Justo a Tiempo

Un enfoque práctico

Armando Hernández

Ed. C.E.C.S.A

Organización de Empresas Industriales

Spiegel-Lansburg

9a Impresión

Ed. C.E.C.S.A

Planeación de la Producción y Control de Inventarios

Narasimham

2a Edición

Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. de C.V.

Sistemas de Producción e Inventario. Planeación y Control

Elwoud Spencer Buffa

Ed. México Limusa

Técnica de la Organización de Almacenes

Erwin Fern

Ed. McGraw Hill

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTADÍSTICA