

875202

4
24



UNIVERSIDAD VILLA RICA

FACULTAD DE ADMINISTRACION
ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.

“MODELACION MATEMATICA PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN ADMINISTRACION

PRESENTA:

Beatriz Pérez Martínez

DIRECTOR DE TESIS

REVISOR DE TESIS

ING. JOSE ARTURO ENRIQUEZ GALVAN

ING. ABEL CALDERE MARTINEZ

BOCA DEL RIO, VER.

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

272364



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

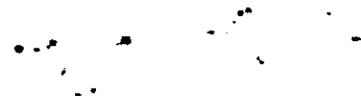


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.



A DIOS POR LA VIDA Y EL LIBRE ALBERDIO

A MI FAMILIA POR SU APOYO Y AMOR.

A MI HIJO POR EXISTIR

Quiero agradecer a toda mi familia su apoyo, comprensión y cariño en todos los momentos de mi vida, me siento muy orgullosa de tener una familia así. Gracias por todo.

Gracias a mis padres y a mis hermanos por estar en esas etapas difíciles de enfrentar.... los quiero.

Gracias también a mis maestros por toda su paciencia y apoyo, tengo un compromiso con ustedes, y voy a poner todo lo que este de mi parte para corresponder al tiempo que invirtieron en mí. Gracias por compartir sus conocimientos.

Gracias especiales a mi prof. Ing. Federico Ávila Vinay por su inagotable paciencia y apoyo muchas gracias.

Por ultimo gracias a ti, por enseñarme en su momento lo bello que es amar y ser amado.

Gracias DIOS por no olvidarte de mí.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I METODOLOGÍA	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2 JUSTIFICACIÓN	6
1.3 OBJETIVOS	6
1.4 HIPÓTESIS	7
1.5 VARIABLES	7
1.6 DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO	9
1.7 TIPO DE ESTUDIO	10
1.8 POBLACIÓN Y MUESTRA	11
1.9 INSTRUMENTO	11
1.10 RECOPIACIÓN DE DATOS	13
1.11 PROCESO	13
1.12 PROCEDIMIENTO	14
1.13 ANÁLISIS DE LOS DATOS	16
1.14 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	16
1.15 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	
2.1 ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES	18
2.1.1 Presupuesto de operación	18
2.1.2 Administración de almacén	21
2.1.2.1 Almacenaje de mercancías	21
2.1.2.2 Clasificación y codificación de las mercancías	22
2.1.2.3 Control interno de inventarios	22
2.1.2.4 Inventarios, multialmacenes y movimientos al inventario	24
2.1.2.5 ASPEL SAE	26
2.2 ADMINISTRACION DE COMPRAS	32
2.2.1 Concepto y objetivos	33
2.2.2 Antecedentes	33
2.2.3 Importancia económica de las compras	34
2.2.4 Planeación de las compras	35

2.2.5	El manual de compras	41
2.2.6	Estrategias de compras	41
2.2.7	Control de compras	43
2.3	PROCESO DE COMPRAS	44
2.3.1	Actividades del departamento de compras	45
2.3.2	Requisición de compras	47
2.3.3	Planeación de requerimientos de materiales	48
2.3.4	Reposición de existencias	49
2.3.5	Selección del proveedor	49
2.3.6	Investigación de cotizaciones	51
2.3.7	La oferta más baja	51
2.3.8	Colocación del pedido	52
2.3.9	Tratamiento o seguimiento de las órdenes	53
2.3.10	Planeación de las compras	54
2.3.11	Recepción de los artículos y aprobación del pago	55
2.3.12	Cancelación de las órdenes	57
2.3.13	Disposición del desperdicio y los sobrantes	57
2.4	MÉTODOS CUANTITATIVOS	57
2.4.1	Estructura analítica de los problemas del inventario	58
2.4.2	Modelos de control de inventarios	61
2.4.2.1	Los costos	61
2.4.2.2	El modelo EOQ con faltantes	64
2.4.2.3	Modelo de inventario con demanda probabilística	65
2.4.2.4	El análisis P de control de inventarios	66
2.4.3	Los modelos para toma de decisiones	67
2.4.3.1	Construcción de modelos	67
2.4.3.2	Uso e implementación de los modelos	68
2.4.3.3	Formulación de modelos intuitivos contra formales	72
2.4.4	Datos necesarios en los modelos	73
2.4.4.1	Inventarios, datos y costos	73
2.4.4.2	Costo unitario de almacenaje	77
2.4.4.3	Costo unitario de orden o pedido	78
2.4.5	El modelo del tamaño económico del lote, modelo EOQ	79
2.4.5.1	Su estructura matemática	80
2.4.6	Modelo ABC	85
CAPÍTULO III RESULTADOS		88
3.1	LA EMPRESA	88
3.2	ANÁLISIS ABC	92
3.3	EL MODELO DE LOTE ECONÓMICO	95
3.3.1	Estimación de los costos	96
3.3.2	Costos unitarios de pedir (Cp) y de almacenar (Ca)	98
3.3.2.1	Aceite	99
3.3.2.2	Azúcar	100
3.3.2.3	Arroz	101
3.3.2.4	Frijol	103
3.3.2.5	Vinos y licores	104

3.3.3 Programa de compras	108
3.3.3.1 Programa de compras para azúcar	109
3.3.3.2 Programa de compras para aceite	110
3.3.3.3 Programa de compras para arroz	110
3.3.3.4 Programa de compras para frijol	111
3.3.3.5 Programa de compras para vinos	111
3.4 ANÁLISIS GRÁFICO	112
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
4.1 CONCLUSIONES	115
4.2 RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	122

INTRODUCCIÓN.

Este trabajo de investigación está dividido en dos partes; la primera dedicada a la investigación teórica en la que se hace notar, preliminarmente, la importancia que en la actualidad tienen las pequeñas y medianas empresas en lo general, ya que representan el 98% del sector empresarial nacional, así como los problemas que actualmente le afectan entre los cuales destacan:

- Hay una falta de habilidad y profundidad administrativa, ya que el pequeño empresario comúnmente no comprende las complejidades de llevar registros adecuados del negocio.
- Cuando tienen información en ocasiones carecen de los conocimientos necesarios o de la apreciación de su valor para interpretarlos y usarlos efectivamente.
- Los gerentes de los pequeños negocios, también dejan de ejercer una administración de alta calidad por estar ligados a la tradición y son insensibles a la necesidad de cambios en políticas y prácticas.

La segunda parte, corresponde al estudio y aplicación de la teoría de inventarios a un caso. El énfasis se centra en el cómo se debe de proceder en la toma de decisiones al establecer los programas de compras, en particular en lo que se refiere al cálculo de los parámetros principales, los costos unitarios.

Como anteriormente se mencionó, los empresarios pequeños y medianos son la mayoría en el sector económico del país y también son ellos los que tienen mayores problemas económicos y administrativos; entre otros.

En la práctica se ha demostrado que el fracaso de estos negocios se debe a la inadecuada y deficiente administración de los recursos materiales, técnicos y humanos; el estudio aplicado hace hincapié en una parte de la administración de los inventarios, enfocado principalmente al tiempo, volumen y continuidad de las adquisiciones de mercancías que se realizan en los negocios, ya que estos elementos pueden ser calculados por medio de un modelo matemático, dando como resultado cantidades que ayudarán a obtener los costos de pedir y de mantener más bajos. En la práctica los pequeños empresarios realizan el manejo y control de sus mercancías más o menos de manera empírica o intuitiva, usando métodos tradicionales a base de opiniones colectivas o de estimaciones basadas en la experiencia y en el criterio personal.

Estos métodos son altamente subjetivos y son deficientes, ya que son de carácter intuitivo. Sin embargo se debe considerar que todas las decisiones tomadas en una empresa tienen necesariamente una repercusión financiera, y esto ocurre en el área de la administración de inventarios. El hacer muchos o pocos pedidos en un período, o de pedir cantidades grandes o pequeñas, influye directamente en los costos del sistema y puede afectar aspectos vitales de la empresa; como pueden ser la liquidez, el servicio a clientes o la continuidad de la producción entre otros.

También se presenta una sección dedicada a la administración de compras; dentro de la cual se encuentra la acción de presupuestar en relación a los objetivos y metas de la empresa para llevarse a cabo durante un período determinado.

Como se sabe, uno de los presupuestos que componen al presupuesto de operación es el de compras, es por esta razón que se toca brevemente este tema. Además, la elaboración del presupuesto de compras, solicita algunas variables que pueden ser entendidas y estimadas con la aplicación del modelo

de lote económico.

También se hace una introducción a la administración científica de inventarios, la cual en las últimas décadas ha tomado mayor interés, debido a la gran ayuda que representa para los empresarios, sin importar que sean negocios pequeños, medianos o grandes; puesto que en los nuevos programas de control de inventario que se efectúan por medio de un sistema de cómputo, se utiliza para su desarrollo la aplicación de modelos matemáticos que facilitan su elaboración. La propuesta de este estudio se encuentra en la aplicación del modelo matemático de la administración científica de inventarios denominado **“Lote Económico Óptimo, (EOQ)”** aplicado a las pequeñas y medianas empresas; mostrando paso a paso cómo se aplica éste modelo y así lograr un mejor conocimiento acerca del volumen y continuidad de sus pedidos, así como la relación de los costos de pedir y los costos de mantener que se manejan al momento de realizar las compras.

El desarrollo de dicho modelo se describe de manera sencilla utilizando técnicas de cálculo que se realizan cotidianamente en un negocio.

Cada uno de estos modelos maneja diferentes variables, pero todos ellos llevan a un lugar específico que es la realización de un pedido con el volumen óptimo que consiga obtener los costos totales más bajos.

CAPÍTULO I METODOLOGÍA.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Se han encontrado datos acerca de la administración de inventarios desde el año 1670, cuando el ejército francés comenzó a resolver sus problemas de compras al asignar para esta función a una persona especializada y además dividir en etapas dicha tarea. Pero en estas últimas décadas se ha visto un cambio dramático en las actitudes de administración, cuando se pone un mayor interés tanto en calidad como en cantidad en el proceso de adquisiciones. La necesidad de disminuir los costos innecesarios de inventario y de aumentar la productividad y competitividad han dado lugar a una nueva perspectiva sobre la cantidad a adquirir. La mayor evidencia para lograr darle una solución a los problemas de inventario lo muestran los esfuerzos para lograr reducción en los tiempos, en el costo de las órdenes e intercambio de datos electrónicos; todo ello son ejemplo de las tendencias que se han venido presentando en la actual administración de inventarios.

Sin embargo, en la actualidad el problema de Administración de Inventarios está muy marcado sobre todo en los empresarios pequeños y medianos, los cuales para lograr sus metas propuestas deberán generar planes y acciones que proporcionen ingresos suficientes para poder cumplir con los costos y desembolsos, procurando alcanzar objetivos como: la recuperación de su capital invertido, la consolidación del valor de su empresa en el mercado competitivo y la solidificación de su prestigio y su imagen ante los sectores con los cuales sostiene relaciones de intercambio a saber: compradores, proveedores, entidades financieras, gobierno y trabajadores.

Además la competitividad entre estas empresas es cada vez más fuerte, pues día a día se adhieren a ellos una cantidad importante. Por todo esto es aconsejable que utilicen un presupuesto de operación que represente un completo plan diseñado para orientar al empresario hacia el logro de las metas propuestas. Dentro de este presupuesto existirá el presupuesto de compras, con el cual podrán regular las adquisiciones de mercancías en cuanto a la cantidad y al tiempo que deberá procurarse entre una adquisición y otra. " Por otro lado actualmente existe una variedad de modelos matemáticos que pueden ayudar a estos empresarios a calcular su pedido ideal, el cual reducirá notablemente sus costos totales en inventarios. Ya que se reconoce que las mercancías forman parte de los activos de la empresa, por lo que se debe esperar de ellos un rendimiento adecuado y acorde al rendimiento de la inversión total."⁽¹⁾

Es por esto el interés en este trabajo de tesis; este es, el describir un modelo matemático que ayude a las pequeñas y medianas empresas a resolver esas dos incógnitas esenciales. Primero: ¿Qué tan a menudo debe ordenarse la mercancía?, Segundo: ¿Cuánto debe ordenarse de la mercancía en cualquier pedido particular?, además de dar respuesta a preguntas como: ¿Qué datos se deben tomar en cuenta para la aplicación del modelo de Lote Económico en particular? Y ¿Cuáles son los procedimientos a seguir para dicha aplicación?

⁽¹⁾ De la Torre Jorge, Elementos de la administración y manejo de inventarios, El caballito SA. México D.F., Pag. 9

1.2 JUSTIFICACIÓN.

Este trabajo de investigación se realizó con la finalidad de poder mostrar a los pequeños y medianos comerciantes la aplicación del modelo matemático "Lote económico EOQ".

Dicho modelo puede ser de gran ayuda para la toma de decisiones relacionadas con la adquisición de mercancías, ya que muchos de estos negocios realizan sus compras de manera empírica o intuitiva, provocando muchas veces problemas de control de inventarios.

Con la aplicación de éste modelo pueden orientar mejor sus decisiones tales como: Qué cantidad de mercancías comprar?, Cada cuando comprar?, etc. En esta investigación se presenta un procedimiento sencillo para la solución del modelo EOQ. El cual dará como resultado la cantidad y tiempo óptimos para un pedido, representando los costos totales más bajos. También se presenta un caso práctico que ilustra la teoría contenida en este trabajo.

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 Objetivo General.

Explicar cómo usar los métodos cuantitativos en la toma de decisiones para la integración de un programa de compras en el contexto del desarrollo del presupuesto maestro de operación, en la micro y pequeña empresa. Mediante una investigación descriptiva que a partir de información documental y de campo, permita dicha explicación.

1.3.2 Específicos.

A) Describir las características de operación de:

- Administración de materiales en almacenes.
- Administración de compras.

B) Describir los principios, conceptos y técnicas definidos como “Métodos cuantitativos” para el diseño de sistemas de inventarios.

C) Aplicación de los métodos cuantitativos en el control de inventarios de un caso.

1.4 HIPÓTESIS.

El modelo del lote económico facilitan el cálculo óptimo de los componentes de un programa de compras, así como su análisis.

1.5 VARIABLES.

- Independiente: El modelo del lote económico
- Dependiente : Programa de compras a costo mínimo.

Con el objeto de ampliar los conceptos técnicos y funcionales que están asociados a las variables, se relacionan las siguientes definiciones de términos:

Micro Empresa: de acuerdo a su tamaño. Se define como la empresa formada hasta por 15 personas y realiza ventas anuales de \$80,000 .

Pequeña Empresa: de acuerdo a su tamaño. Es la empresa que ocupa de 16 a 100 personas y realiza ventas anuales hasta de \$1,000,000.

Mediana Empresa: En relación a su tamaño. Ocupa de 101 a 250 personas, con ventas de \$2,000,000 al año.

Gran Empresa: Por tamaño. Es la que ocupa más de 250 trabajadores y tiene ventas superiores de \$2,000,000 al año.

Compra: Proceso de adquirir bienes y servicios de la calidad adecuada; en el momento y al precio adecuados y del proveedor más apropiado.

Planeación 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.

Inventario: Se define como artículos ociosos en el almacén, esperando ser utilizados; estos pueden ser de materias primas, materias en proceso, productos terminados, dinero en efectivo y aun de individuos. Es decir, son existencias de bienes para su venta o uso futuro.

Inventario de seguridad: Es una cantidad constante de inventario que se agrega al lote normal; es una protección para poder compensar las fluctuaciones de demanda y fluctuaciones del tiempo de entrega o fabricación.

Tiempo de reorden: Es el tiempo que transcurre desde que se ordena una compra o una fabricación hasta que recibimos los materiales en el almacén.

Nivel de servicio: El objetivo del inventario es dar servicio a los usuarios, ya sean clientes, fábrica o máquinas. Por ejemplo, si el usuario solicita 300 unidades y se le surten 300 unidades, se le está dando un 100% de servicio; pero si se le surten solamente 250 unidades, se le estará dando un porcentaje de servicio menor de 100%. El nivel de servicio se expresa como porcentaje.

Tiempo de entrega: Es el tiempo en que el proveedor queda comprometido en entregar el pedido. Cuando no se cumple con el tiempo pactado causa trastornos en la línea de producción, los cuales a la larga representan un incremento en los costos de fabricación, así como un mal servicio hacia los consumidores finales y una alteración a los objetivos de la compañía.

Punto de reorden: Es un valor del inventario tal, que represente el inventario de seguridad más la demanda durante el plazo de resurtido.

Presupuesto de operación: Es un plan integrador y coordinador que se expresa en términos financieros respecto a las operaciones y recursos que forman parte de una empresa para un periodo determinado, con el fin de lograr los objetivos fijados por la alta gerencia.

Presupuesto de compras: Dentro de este presupuesto se incluyen todas aquellas partidas que vienen a constituir el costo de los ensambles o partes principales, esto es, materia prima, mano de obra directa, gastos indirectos y

gastos de operación. Es la formulación de las compras para un futuro periodo.

Programa de compras. Es el instrumento administrativo que contiene la determinación de los diferentes pasos o secuencias a seguir para la adquisición racional de materiales, precisando las fechas de iniciación del proceso, los tiempos de tolerancia, el tiempo de desarrollo y las fechas límites de consecución.

Costos de mantener: Es lo que cuesta a la empresa mantener ciertos artículos dentro de un almacén sin ser utilizados. Es un costo variable que se expresa como un porcentaje anual sobre el valor de los inventarios.

Costo de Pedir: Corresponde a lo que cuesta elaborar una solicitud de compra, por concepto de salarios, prestaciones, parte proporcional por depreciación de muebles y equipo de oficina, teléfono, electricidad, arriendo o depreciación de edificio, así como la papelería, artículos de escritorio, formas impresas, etc. En fin, todos aquellos renglones que intervengan en esta tarea. En la práctica lo considerable es calcular el costo total de la sección o grupo encargada de esta función y dividirlo entre el promedio de solicitudes elaboradas al año.

Almacenaje: El espacio utilizado para almacenar físicamente los materiales correspondientes al inventario, tiene un determinado costo, ya sea como depreciación (en caso de bodega propia), o como arrendamiento (en caso de bodega ajena).

Métodos cuantitativos: Es la administración científica del inventario. Es decir, es la aplicación de un modelo matemático que describe el comportamiento del sistema de inventarios: dicho modelo se deriva de una política óptima que como resultado señala cuándo y cuánto conviene reabastecerse.

1.6 DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO.

El modelo de lote económico, es un modelo matemático amplio, es decir

sus principios pueden ser aplicados a múltiples situaciones (los diferentes casos serán identificados en el capítulo II); sin embargo el caso tratado en el presente trabajo se asume bajo certidumbre. Aunque la certidumbre absoluta no existe en la práctica, muchos casos como el aquí tratado puede ser considerado como tal.

1.7 TIPO DE ESTUDIO.

Esta investigación de tipo descriptiva, es presentada con el fin de dar a conocer paso a paso el procedimiento que se debe seguir para la aplicación del modelo de " Lote Económico Óptimo", perteneciente a la Administración Científica de Operaciones. Dicho modelo tiene como objetivo el determinar la cantidad óptima de pedir, la cual representará los costos de pedir y de almacenar mínimos.

Los modelos matemáticos para éste fin se encuentran en cualquier bibliografía de Investigación de operaciones, en donde, de cierta forma explica cada modelo, pero es difícil encontrar en la vida real los datos que manejan para la sustitución de las variables, debido a que los libros dicen: el costo de pedir es x , el costo de almacenar es y ; por lo tanto el costo total es igual a $(x + y)$, sin embargo cuando se requiere aplicar el modelo a algún caso en particular, se encuentra que no existe ninguna cuenta en la que se pueda obtener el importe del costo de pedir, el costo de almacenar, la demanda anual, etc. Es entonces cuando empiezan las dificultades, y aún más cuando en las pequeñas y medianas empresas no llevan un registro de sus operaciones, ni especifican sus demandas; es decir no llevan un correcto registro de todas sus actividades.

Sin embargo es posible la aplicación de dicho modelo en estas empresas; ayudándolas enormemente a la reducción de costos logrando así, dar mejores precios, lo cual atraerá más clientela y con esto aumentarán sus ingresos.

1.8 POBLACIÓN Y MUESTRA.

Población: Los elementos de un sistema de inventarios para determinar un programa de compras. El tema principal es el proceso de compra, el cual en muchos negocios se lleva a cabo de manera intuitiva; sin embargo existen métodos matemáticos que ayudan a tomar decisiones más acertadas en relación a la adquisición de mercancías; porque están respaldadas por datos numéricos que señalarán, la cantidad óptima de pedir, el tiempo ideal de pedir que dará como resultado los costos más bajos de almacenar y de pedir. Por lo tanto, dado el carácter universal, la población puede definirse como los procesos de compras (y las decisiones implícitas) en cualquier pequeña empresa.

Muestra: Distribuidora Jara, S.A. de C.V. Este negocio se consideró ideal para poder ser usado como muestra y aplicar dicho modelo, ya que es una pequeña empresa y cuenta con los elementos necesarios (demanda, datos para calcular el costo de pedir y de almacenar, maneja diferentes artículos, cuenta con varios proveedores y posee un medio de transporte) para aplicar el modelo EOQ.

1.9 INSTRUMENTO.

Para lograr los objetivos de la presente tesis, durante la investigación de campo (que consistirá en un caso práctico aplicado a Distribuidora Jara) se recolectarán los datos pertinentes en dos partes:

Primera: recabar información para el modelo ABC.

Segunda: recopilar datos para el modelo EOQ.

Para poder obtener dicha información, primero se entrevistará al contador de la empresa, que es el encargado de llevar la contabilidad del negocio y también es la persona que facilitará la documentación para la aplicación de los

modelos.

El primer documento es un resumen de almacén de dicha empresa al 31 de diciembre de 1997, que contiene el tipo de cuenta:

A-General y D-Auxiliar, descripción del artículo y por último la cantidad en pesos de la demanda anual.

Estos importes muestran un requerimiento que solicita el modelo ABC; que es determinar los artículos que maneja la empresa, el volumen que se adquiere de cada uno, y así señalar, cuáles son los que tienen mayor participación en el negocio; los cuales tendrán una mayor atención para su manejo y control; este grupo es denominado grupo A, enseguida se formará el grupo B que son los artículos que tienen un movimiento regular, y por último el grupo C que son artículos que presentan una demanda menor a los demás artículos, por lo que el control sobre ellos no será tan riguroso como con el resto del inventario.

En el caso particular de vinos y licores que forman parte del grupo A de dicha empresa, se acudirá con la encargada del área, la cual proporcionará información acerca de las marcas que se manejan en el negocio y su demanda promedio mensual, estos datos se solicitarán para poder calcular un precio promedio por caja; el cual será utilizado para la aplicación de los costos y así calcular el EOQ de vinos.

Los demás datos acerca de los gastos que se originan en la oficina, como salarios, papelería, renta, equipo de oficina, mantenimiento, luz, agua, teléfono, acarreo y fletes, además de los gastos que provienen del almacén como renta, agua, luz, mantenimiento, depreciación de mobiliario y equipo, gastos de seguridad, seguros y salarios; serán proporcionados por el contador.

En cuanto a las dimensiones de la oficina y del almacén, personalmente se medirán; el espacio asignado a cada uno de los artículos, también se medirán personalmente. Otro dato que también se utiliza para el cálculo de Q es el stock máximo y el stock mínimo, así como la demanda diaria, los cuales serán proporcionados por el Gerente de la empresa.

1.10 RECOPIACIÓN DE DATOS.

Los datos que se obtendrán como la demanda diaria; los costos que se originan en el momento de realizar un pedido, (sueldos del personal, teléfono, luz, etc.) los costos que se originan al almacenar los artículos o mercancías (renta, luz, agua, depreciación de equipo, depreciación de mobiliario, etc.). Todas estas variables serán recopiladas por medio de estados financieros y entrevistas con el personal de Distribuidora Jara:

- Dueño.
- Gerente General.
- Contador Público.
- Encargada de vinos.

Otro instrumento utilizado es el uso de registros de la empresa, a partir de los cuales se obtendrán los datos primarios para su posterior procesamiento. Dicho procesamiento, es mostrado en el capítulo III, y representa una parte importante de la aportación que se pretende en esta tesis

1.11 PROCESO

Una vez localizados los artículos que maneja la empresa en cuestión, se hace una tabulación con la demanda anual de cada uno de ellos ; el primer artículo de la lista será aquel que tenga la demanda más alta y el último artículo será el que tenga la demanda anual más baja.

Con la tabulación antes mencionada se separan tres grupos denominados A, B y C. que representan el valor más alto de demanda, el valor medio y el valor más bajo de demanda respectivamente. Con esto se puede determinar que se aplicará el nivel máximo de control para el grupo A, a nivel normal para el

grupo B y a nivel mínimo para el grupo C.

Esto quiere decir que serán los artículos del grupo A; los que se analizarán matemáticamente para poder tener un inventario de ellos óptimo. En este trabajo de tesis se seleccionaron algunos grupos de artículos que forman parte del grupo A, para poder aplicarles el modelo EOQ, y así obtener el tiempo y cantidades ideales de pedir dichos artículos que dará como resultado los costos totales más bajos.

1.12 PROCEDIMIENTOS

Para la aplicación del modelo ABC; el primer paso es conseguir información acerca de los artículos que maneja la empresa en cuestión y la demanda anual de cada uno. En el caso de Distribuidora Jara, se conseguirá un resumen de almacén que contiene la descripción de los artículos y la demanda anual durante el periodo de enero a diciembre de 1997.

Dicha empresa agrupa sus productos para un manejo más simplificado de información; por ejemplo el grupo de Básicos está integrado por aceite, azúcar, arroz y frijol; en el grupo de Vinos están todas las marcas que manejan sean rones, vinos, tequilas, etc., en el grupo de latería están: latas de verduras, sardinas, atunes, cereales, etc. Y así sucesivamente con los demás productos. A continuación se muestra el Resumen de Almacén proporcionado por Distribuidora Jara:

Distribuidora Jara S.A. de C.V.

***** Resumen de almacén al 31 de diciembre de 1997.*****

Tipo	Descripción	Demanda Anual
A	ALMACÉN	2,939,919.00
D	Básicos	754,634
D	Vinos	634,766
D	Latería	505,574

D	Salchichonería	492,970
D	Cafés	131,892
D	Lácteos	105,039
D	Galletas	73,199
D	Varios	58,727
D	Aseo e insecticidas	50,237
D	Productos para bebé	48,435
D	Jugos	27,889
D	Sopas	19,019
D	Condimentos y aderezo	17,770
D	Alimento para animales	12,148
D	Jabón de baño	5,845
D	Artículos del hogar	1,535
D	Focos	240
	TOTALES	2,939,919.00

El grupo que encabeza la lista de los artículos de almacén de acuerdo al nivel de demanda es básicos, que como ya se mencionó anteriormente está formado por aceite, azúcar, arroz y frijol, y por tanto será a éste grupo al que se le aplique el modelo de Lote Económico; el segundo artículo en la lista es vinos; también a éste grupo se le aplicará el modelo de Lote económico ya que representa otro caso en el que la variable de demanda no es uniforme como sucede con el grupo de básicos, sino que es una demanda estacionaria que aumenta considerablemente en fechas como diciembre, semana santa, carnaval, etc., por lo tanto se consideró interesante tomar estos dos grupos para la aplicación del modelo Q.

Cálculo de los costos unitarios de pedir y de almacenar.

El siguiente paso es la visita personal al local, para determinar cuáles son

los servicios con los que cuenta y sus medidas, así como el espacio asignado a la oficina. Con esta información se pueden calcular los costos de pedir que le corresponden a la función de hacer un pedido.

En este caso se recurrirá al contador de la empresa para poder determinar el valor que le corresponde a cada uno de los elementos que forman los costos en los que se determinó que:

Para el costo de pedir hay dos grupos de gastos: gastos que afectan directamente la función de pedir (gastos directos) y los gastos que afectan indirectamente la función de realizar un pedido (gastos indirectos).

1.13 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Por tratarse de una propuesta de orden matemático, por facilidad, el análisis de los datos se realizará fundamentalmente sobre bases gráficas. Esto es válido tanto para el modelo ABC, como para el del lote económico.

En el primer caso, una segmentación empírica, determinará que artículos pertenecen al grupo A, B y C; esta es una convención práctica, en donde el analista puede a discreción determinar que elementos pertenecen a un grupo o a otro, sin que se pierda objetividad en el análisis.

Para el segundo caso, aunque existen criterios matemáticos para determinar un mínimo en una función, la visualización gráfica sugiere que en el punto en donde los costos anuales de almacenaje y de pedir se igualan, ahí se encuentra el valor óptimo (costo total mínimo); y este es el criterio utilizado en el análisis de los datos del trabajo de tesis.

1.14 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

En múltiples ocasiones de la vida profesional, nos encontramos con

situaciones en donde la solución de ciertos problemas sugieren el uso de una herramienta matemática, pero a diferencia del momento en que estas soluciones son estudiadas en la universidad, en la práctica, una limitación es que los datos para aplicar los modelos aprendidos no están disponibles. Esta es la verdadera importancia del presente estudio; explicar a partir de un marco teórico y fundamentalmente práctico, como estimar los datos necesarios para encontrar una solución a un problema en donde se estarán utilizando modelos matemáticos.

1.15 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Como se describió en la sección 1.6, el estudio asume que el comportamiento de la demanda de los artículos bajo estudio, es bajo certidumbre y prácticamente constante. Esto es verdad principalmente para los productos de consumo básico; aunque no es cierto para otros, como los vinos; sin embargo como ya se ha explicado antes, el énfasis de este trabajo es el de mostrar de manera secuencial como proceder para la aplicación de una serie de teorías, que por su falta de comprensión integral suelen no aplicarse en la práctica, descartando una importante oportunidad para optimizar soluciones.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.

2.1 ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES.

Dentro de la administración de compras, está la actividad de presupuestar las compras anuales de la empresa. Esta actividad es incluida en la elaboración del presupuesto anual de operación . Que a continuación se explicará brevemente.

2.1.1 Presupuesto de operación.

“Este presupuesto es un plan integrador y coordinador que se expresa en términos financieros respecto a las operaciones y recursos que forman parte de una empresa para un periodo determinado, con el fin de lograr los objetivos fijados por la alta gerencia.”-(2)

⁽²⁾ Burbano Ruiz Jorge E.. Presupuestos Mc Graw Hill, Colombia, Pag. 105.

Toda empresa debe contar con un presupuesto anual que estará integrado básicamente por dos áreas que son:

- Presupuesto de operación.
- Presupuesto financiero.

El presupuesto de operación contiene los siguientes presupuestos:

- Ventas.
- Producción.
- Compras.
- Uso de materiales.
- Mano de obra.
- Gastos de operación.

A continuación se explica brevemente el objetivo principal que cada presupuesto debe contener:

- El presupuesto de ventas:

La primera etapa que enfrentará la organización será la determinación del comportamiento de su demanda; es decir, conocer que se espera que haga el mercado, de manera que una vez concluida esta etapa, se esté capacitado para elaborar un presupuesto propio de producción.

Este presupuesto deberá determinar claramente que desea lograr la empresa respecto al nivel de ventas en un periodo determinado, así como las estrategias que se desarrollarán para lograrlo. También realiza un estudio a futuro de la demanda, apoyando en ciertos métodos que generen objetividad en los datos.

- El presupuesto de producción:

Una vez que el presupuesto de ventas está determinado, se debe elaborar el plan de producción; este es importante ya que de él dependerá todo el plan de requerimientos con respecto a los diferentes insumos o recursos que se utilizan en el proceso productivo.

- El presupuesto de necesidades de materia prima:

El presupuesto de producción, una vez concluido, proporciona el marco de referencia para diagnosticar las necesidades de los diferentes insumos. Este presupuesto indica las necesidades de materia prima para determinado periodo presupuestal, evitándose así cuellos de botella en la producción por falta de abastecimiento, también genera información para compras, lo que permite a este departamento planear sus actividades.

- El presupuesto de mano de obra:

Este presupuesto trata de diagnosticar claramente las necesidades de recursos humanos (básicamente mano de obra directa) y cómo actuar, de acuerdo con dicho diagnóstico; para satisfacer los requerimientos de la producción planeada. La metodología debe permitir la determinación estándar en horas de mano de obra para cada tipo de línea que produce la empresa, así como la calidad de mano de obra que se requiere; con lo anterior se puede detectar si se necesitan más recursos humanos o si los actuales son suficientes.

- El presupuesto de gastos de operación:

Este presupuesto tiene por objetivo planear los gastos en que incurrirán las funciones de distribución y administración de la empresa para llevar a cabo

las actividades propias de su naturaleza.

- El presupuesto de compras:

"Este presupuesto determina el número de unidades y el tiempo en que habrá de llevarse a cabo las compras y el costo en que incurrirá al realizar dichas operaciones, que será la cantidad de cada materia prima que se comprará por el precio estándar al que se planea adquirir".⁽³⁾

2.1.2 Administración de almacén.

El tema central del presente trabajo de tesis, como ya se ha expresado antes, es el relacionado con las decisiones de cuanto comprar, cuando, y cuantas veces; el impacto de estas decisiones es medido respecto de los costos de almacenaje y de pedido. Es por esta razón que esta sección tratará con temas relacionados con la administración de almacenes, almacenaje de mercancías, clasificación y codificación de productos, inventarios y una breve introducción al programa SISTEMA ADMINISTRATIVO EMPRESARIAL (SAE) DE ASPEL (empresa que desarrolla, instala y da mantenimiento a sus productos informáticos); con esto será posible, entender los diferentes conceptos que se señalan en los siguientes capítulos.

2.1.2.1 Almacenaje de mercancías.

No es posible instalar métodos eficientes de control, si se carecen de un plan definido a la estructura de la empresa. El punto primero de la organización de un almacén consiste en la delegación de la responsabilidad por custodia de la mercancías en un empleado que fungirá como jefe de almacén. La persona designada debe reunir, al igual que su personal, las cualidades necesarias para

⁽³⁾ Mercado H. Salvador. *Compras*. Limusa, México. Pag. 28

el éxito de su trabajo. La comisión de responsabilidades otorga las facilidades necesarias para que las labores del almacenista puedan desarrollarse eficazmente dentro del sistema del control previsto. Un almacén debe contar con espacio suficiente, con estanterías, cajones, perchas u otros implementos indispensables para lograr el orden y el acomodo de las mercancías. De igual manera, la puerta o puertas del almacén deben darle máxima seguridad contra robos y sustracciones.

En resumen si se desea que el sistema de control interno trabaje eficazmente, es condición indispensable nombrar como jefe de almacén a una persona idónea, señalando claramente sus responsabilidades y obligaciones pero otorgándole al mismo tiempo, todos los medios necesarios para que su labor pueda desenvolverse en la mejor forma posible.

2.1.2.2 Clasificación y codificación de las mercancías.

En los almacenes en que se maneja un gran volumen de artículos, y aun en aquellos de movimiento un tanto reducido, se a encontrado que si se establece una clasificación adecuada de las mercancías, asignándoles números, además de los nombres es factible obtener un mejor control de los procedimientos de contabilidad, facilitando, además, la localización e identificación de los artículos y eliminando los errores. Este punto se puede hacer extensivos a los procesos de compras y de venta, en virtud de que las claves de clasificación y numeración deben usarse también en dichas operaciones.

2.1.2.3 Control interno de inventarios.

Es un plan de organización entre el sistema de contabilidad, funciones de empleados y procedimientos coordinados que tienen como objeto obtener

información segura, salvaguardar las mercancías, materia prima, productos en proceso y productos terminados propios en existencia y disponibilidad inmediata que en el curso normal de operaciones están destinados a la venta ya sea en su estado original o después de transformados.

“ Los inventarios se definen como el conjunto de bienes corpóreos, tangibles y en existencia, propios o de disponibilidad inmediata para su consumo, transformación y venta. Los objetivos que complace el tener inventarios son:

1. Prevenir fraudes de inventarios
2. Descubrir robos y sustracciones de inventarios
3. Obtener información administrativa, contable y financiera confiable de inventarios
4. Valuar los inventarios con criterios razonables, consistentes y conservadores
5. Proteger y salvaguardar los inventarios
6. Promover la eficiencia del personal de almacén de inventarios
7. Detectar desperdicios y filtraciones de inventario.”-(4)

Las bases del control interno de inventarios son:

1.- Control de inventarios: Mediante el establecimiento del sistema de inventarios perpetuos dentro de 3 cuentas : almacén, costo de ventas y ventas. Las cuentas de almacén tiene el carácter de colectiva y su saldo es analizado por subcuentas, donde registran todas las entradas, salidas y existencias de cada clase de artículo tanto en unidades como importes a precio de costo. En el departamento de almacén se llevará control en utilidades tanto de entradas como de salidas.

-(4) Leenders Michel, Fearon Harold E., Administración de compras y materiales, CECSA, México, Pag. 95 y 96.

2.-Autorización de compra , producción y venta de inventarios: El control de entrada será controlado por las compras y producción ; el control de salidas, será el control de las ventas; los pasos que se siguen son: orden de compra requisitada así como la de producción, recepción de unidades por el almacenista, nota de entrada al almacén requisitada, orden de entrada, pedido del cliente.

3.-Inventarios físicos periódicos : Se utiliza para descubrir errores e irregularidades, equivocaciones , robo, etc., mediante la comparación del inventario contra el auxiliar del almacén. Al departamento del almacén solo tendrá acceso el personal de dicho almacén , quien deberá estar afianzado. De tal manera se podrá determinar un control administrativo y tomar decisiones acertadas para alcanzar los objetivos de la empresa.

2.1.2.4 Inventarios, multialmacenes y movimientos al inventario.

Dentro de estas opciones se ofrece un control total de las existencias y costos de los productos registrados en el almacén, para ello utiliza distintos métodos de costeo seleccionables por productos : ueps , peps, promedio y estándar. Los artículos manejados en el inventario pueden ser clasificados con 16 caracteres, incluyendo , letras y números. En cada producto es posible definir hasta 5 precios de lista, dos impuestos , tiempo de surtido, stock mínimo y máximo, unidades de medida y empaque, línea de productos, artículos pendientes por surtir y por recibir, así como números de serie, entre otros concepto. La función de multialmacén permite el manejo de inventarios, de manera simultánea, en 99 bodegas Así, una empresa que cuenta con varios depósitos, estará siempre en posición de controlar de manera centralizada la distribución de las existencias y los movimientos de las entradas y las salidas de cada uno de ellos. En resumen éste sistema tiene las siguientes características:

- la clave de los artículos de inventarios puede ser hasta 16 caracteres, incluyendo números y letras.
- para evitar errores de captura, podrá solicitar al sistema que calcule e incluya un dígito verificador en las claves de los productos.
- maneja 4 tipos de costos : ueps, peps, promedio o estándar, seleccionables por artículos.
- permite registrar hasta 6 decimales para las cantidades de los productos en inventario, pudiendo así medirlos en toneladas, millares, etc.
- agrupa los artículos por línea, lo que agiliza la impresión de reportes y consultas.
- maneja stock mínimo y máximo para cada producto así mismo, reporte de punto de reorden.
- pueden registrarse dos proveedores por artículo, tiempo de surtido y unidades por empaque.
- controla hasta 5 precios y dos tasas de impuestos por productos, los valores de los productos pueden definirse en otra divisa y en la factura automáticamente se efectúa la conversión al tipo de cambio del día.
- el usuario puede definir hasta 99 tipos de movimientos de entrada y salida de inventarios, como pueden ser : ventas, traspasos, mermas, entre otros.
- permite consultar todas las entradas y salidas al inventario efectuados por artículo.
- es posible manejar hasta 99 almacenes distintos, con control de stocks y existencias por depósito.
- manejo de números de serie para los productos que así lo requieran.
- cuenta con un campo de observaciones para una descripción más amplia del artículo que puede ser utilizado en la facturación.
- es posible imprimir los comprobantes de entradas y salidas al inventario en formatos definidos por el usuario.
- consulta e impresión del kárdex de cada producto.

2.1.2.5 ASPEL SAE

El siguiente tema es tratado debido a que ha tenido mucho auge en los pequeños y medianos negocios. Y para que pueda ser puesto en marcha es necesario determinar algunas variables que el mismo programa solicita, entre las cuales está el punto de reorden, el cual, puede ser determinado por el modelo de Lote Económico. Es por esto que se incluye una síntesis de lo que este programa realiza.

ASPEL, se fundó a finales de 1981 con la misión de diseñar sistemas administrativos de cómputo que facilitaran a las micro, pequeñas y medianas empresas tomar decisiones, cuidando en todo momento la facilidad de uso, así como la seguridad y la confiabilidad de la información almacenada.

Trabajar con esta filosofía sitúa a ASPEL como empresa líder en el mercado nacional de sistemas administrativos de cómputo lo cual trae consigo un compromiso permanente y crea la responsabilidad de buscar nuevas alternativas de solución dentro de este campo. Es una empresa 100% mexicana, su matriz se encuentra en la ciudad de México y cuenta con dos sucursales : uno en la ciudad de Monterrey y otro en la ciudad de Guadalajara.

Actualmente, más de 243 mil empresas utilizan los sistemas administrativos ASPEL, razón por la cual más de 6 mil distribuidores en toda la república mexicana están capacitados para vender, asesorar y capacitar en torno esta línea.

Desde 1988 estos sistemas son exportados a Centroamérica y actualmente, se realizan tratados en Sudamérica para iniciar la comercialización de sus productos en países de esa región.

Los sistemas ASPEL-COI, ASPEL-NOI y ASPEL-SAE han sido reconocidos por la revista "Personal Computing" como los mejores productos administrativos por 3 años consecutivos. (1993, 1994 y 1995), sin dejar de mencionar que obtuvieron el segundo lugar en soporte técnico, siendo superados únicamente por (Microsoft).

Características generales de los productos ASPEL

- multi-empresa : con cada sistema se puede manejar la información de hasta 99 empresas sin mezclar datos.
- idioma : el sistema se encuentra completamente en español.
- ayuda interactiva : para aclarar dudas en cualquier momento.
- calculadora : disponible en cualquier momento.
- multiusuario : versión red pc y versión UNIX (opcional).

ASPEL SAE Sistema administrativo empresarial.

Es un sistema administrativo altamente flexible que permite organizar eficientemente su proceso global de comercialización y controlar todas las operaciones inherentes al negocio, desde el escritorio.

A su vez, ASPEL-SAE es un sistema modulador, donde todas las opciones están relacionadas entre sí por medio de sencillos menús lo cual, brinda un ágil y oportuno manejo de la información para una adecuada toma de decisiones.

Principales funciones :

Facturación, pedidos, remisiones, y cotizaciones.

Compras y ordenes de compra.

Inventarios, multialmacenes y números de series.

Cuentas por cobrar y por pagar.

Clientes, proveedores y vendedores.

Control de cajas.

Interfase con ASPEL-COI, ASPEL-BANCOS, ASPEL-CAJA y ASPEL-PRODUCCION.

Mantenimiento de archivos.

Consolidación de empresas.

Estadísticas (gráfica y reportes).

Módulos del sistemas

- Facturación: En este módulo se realizan las operaciones de venta, tanto de clientes registrados en catálogos como de clientes eventuales de mostrador y lleva un control adecuado de todos los documentos generados (cotizaciones, pedidos, remisiones, facturas y devoluciones). Adicionalmente se lleva un total seguimiento de las comisiones a vendedores y los descuentos aplicados con base en las políticas de ventas definidas (por productos , clientes vigentes, etc.).
- Cuentas por cobrar y cuentas por pagar: Cada uno de estos módulos le permite asignar y controlar los cargos y abonos correspondientes a clientes y proveedores a través de una amplia gama de documentos tales como letras, notas de crédito, notas de cargo, cheques y anticipos entre ellos. En caso de desconocimiento de la clave de algún cliente, existe una consulta por nombres, que le ofrece una pronta localización de los mismos. Cuentas por cobrar tiene en la actualidad la opción de caja registradora que facilita la recepción de pagos a través de las operaciones en efectivo, tarjeta de crédito y vales.

- Reportes: ASPEL-SAE cuenta con una gran variedad de reportes desde catálogos de clientes, vendedores y proveedores hasta resúmenes de venta, estadísticas anuales y consolidados. En todos estos informes, es posible filtrar la información por fechas, productos, tipos de movimiento, cliente, etc. Permite la edición de reportes y generación de gráficas comparativas, lo que contribuye en gran medida al análisis detallado de la información y a la toma de decisiones basadas en hechos reales.

Interfase con otros sistemas ASPEL

Todos los movimientos que realiza ASPEL-SAE de compra y venta se contabilizan a través de pólizas que reconocen ASPEL-COI . Además es posible enviar los pagos de proveedores a ASPEL- banco para que sea este que emita los cheques .

ASPEL-SAE interfase información a ASPEL-CAJA le envía a ASPEL-SAE la información de ventas y pagos efectuados de sus movimientos diarios .

ASPEL-PROD y ASPEL-SAE se comparten los archivos de inventarios y movimientos al inventario, para registrar las salidas de materias primas y las entradas de productos terminados que resulten de los procesos de fabricación.

El objetivo de ASPEL es el de registrar y controlar el inventario perpetuo de los diferentes almacenes , mediante la correcta administración de sus movimientos de entrada y salidas, así como también, el obtener el valor de dicho inventario bajo el método establecido por la alta administración.

Características generales

- Manejo de múltiples almacenes
- Manejo de múltiples localidades
- Control de las existencias de un producto en diversas localidades.
- Actualización de las existencias en línea. Es decir al momento de registrar un movimiento de almacén.
- Tabla de " conceptos de movimientos" abierto para poder ser configurado por el propio usuario
- Consulta rápida en pantalla de catálogos, movimientos, existencias, etc.
- Registro del inventario físico y obtención de variaciones encontradas.
- Reportes del resumen de movimientos de almacén por tipo o concepto de movimientos.
- Reportes de existencias por localidad por producto. Con la opción de obtenerlos con o sin su evaluación
- Generación automática de la póliza de diario para los movimientos de aplicación de entradas según informes de material recibido y movimientos de aplicación de salidas por consumos.

Reportes de movimientos de almacén:

Tienen como objetivo el obtener un resumen de los movimientos realizados, dado un rango de fechas, para una localidad o todas las localidades de un almacén en particular. Se pueden obtener los reportes por tipo de movimiento , según los movimientos especificados en el catálogo de "conceptos de movimientos".

Reportes de existencias Por medio de estos se podrán conocer los niveles de existencias para todos los artículos que se manejan dentro de una localidad o todas las localidades de un almacén en particular.

Tienen las características de poder obtener para todos los artículos así como para un grupo o categoría de artículos en especial.

Catálogos o tablas:

- Compañías

En este listado se mostrarán las diferentes compañías dadas de alta en el sistema son la información relacionada de las mismas. Para obtener este catálogo no se pide ningún parámetro.

- Almacenes

Por medio de este catálogo se enlistan los almacenes existentes para una compañía en particular. Para obtener este reporte es necesario indicar de que compañía se requiere obtener el listado de sus almacenes, de lo contrario se obtendrán todos los almacenes para cada una de las compañías.

- Localidades

En este listado se muestra la información referente a las diferentes localidades dadas de alta en el sistema. En estas localidades se podrán obtener para un almacén en particular por lo cual es necesario indicar el número de almacén del cual se desean listar sus localidades. De lo contrario, se listarán todas las localidades para cada uno de los almacenes de la compañía.

- Productos

Este listado muestra los diferentes productos que se controlan en el sistema de inventarios de los almacenes. Es posible obtener el listado de los artículos para un almacén en particular, así como para todos los almacenes. Además se puede obtener dicho listado para todos los productos, así como para un grupo o categoría de productos en particular.

Reporte de movimientos

En este reporte se resumen los movimientos hechos en el almacén dado un rango de fechas, esto para una localidad o para todas las localidades en él.

Parámetros:

- Almacén
- Localidad
- Tipo de movimiento
- Producto
- Fecha inicial y fecha final

Sino se especifica ninguno de los de arriba mencionado toma todos por "default"

2.2 ADMINISTRACIÓN DE COMPRAS.

La siguiente sección trata la administración de compras, abarcando desde conceptos, objetivos, antecedentes, etc., hasta llegar a una breve explicación de la función de compras; ya que hoy más que nunca es necesario poseer una clara comprensión de éste tema con el fin de establecer una buena política de compras que permita adoptar las decisiones pertinentes que toda empresa moderna requiere.

El propósito del presente es reafirmar estos temas y resolver con éxito los problemas cada vez más complejos a que se enfrentan hoy día los directivos comerciales en general y los dirigentes de compras.

Como se ha venido tratando las empresas industriales, comerciales y de servicios se desembolsan cantidades considerables en la compra de materias primas, útiles de oficina, mobiliario ,etc. El éxito de cualquier empresa, depende en gran parte de la manera en que administre y haga sus compras.

2.2.1 Concepto y objetivos.

Compras significa adquirir bienes y servicios de la calidad adecuada, en el momento y al precio adecuados y del proveedor más apropiado.

OBJETIVOS.

Los objetivos fundamentales de toda compra pueden resumirse del modo siguiente:

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

2.2.2 Antecedentes.

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

La compra ha sido siempre básica para el progreso y la riqueza del

hombre, trátase de su progreso o riqueza personal o como parte de sus funciones ya organizadas en grupo. Toda actividad industrial exige materiales y suministros para su funcionamiento. Antes de que una rueda pueda empezar a girar dentro de un proceso fabril, deben tenerse materiales al alcance de la mano, y la seguridad de que el abastecimiento de dichos 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 lo conveniente para el proceso y el equipo utilizados.

El hecho de no cumplir con algunos de estos requisitos puede aplicar costosas demoras (provocando con frecuencia que el costo rebase en un 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.

2.2.3 Importancia económica de las compras.

Las compras son importantes por las siguientes razones:

a).- No es posible hacer ventas apropiadas a menos que los materiales empleados en la fabricación se adquieran a un costo final proporcional al que obtienen los competidores.

b) - La operación eficiente de cualquier industria depende de la renovación

adecuada de la inversión. El departamento de compras tiene que asegurar la recepción de los materiales adecuados para la producción o venta, y hacer las entregas a tiempo. A su vez, no debe aumentar las inversiones más allá del inventario necesario para cubrir las necesidades y mantener un coeficiente de seguridad razonable.

c).- Por sus estrechos contactos con otras muchas compañías y con el mercado en general, compras está en situación de aconsejar a la empresa sobre:

- Nuevos materiales que pueden usarse con ventaja para sustituir a los que se emplean en ese momento
- Nuevas líneas o surtidos posibles de productos para añadir a la producción.
- Variaciones en las tendencias, ya sea en precios o en otros aspectos que pueden afectar las ventas de la empresa.
- Aumento del crédito de la empresa dentro del área en que se desenvuelven.

2.2.4 Planeación de las compras.

Toda actividad empresarial exige materiales y suministros para su funcionamiento. Hay que procurar materiales al precio más bajo que permitan las exigencias de calidad y servicio. El precio en la obtención de estos materiales y el de almacenamiento deberán mantenerse también a un nivel económico. "La planeación de compras comprende los objetivos, políticas, programas, procedimientos y presupuestos, bien sea para la empresa en su totalidad o para cualquier área de la misma."⁽⁵⁾

A).- Objetivos: El objetivo principal de la función de compras es 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 y en el

⁽⁵⁾ Mercado H. Salvador. Compras. Principios y Aplicaciones. LIMUSA. México. Pag. 19.

lugar y tiempo pactados en el contrato de compra.

- Mejor Precio: En lo que se refiere al precio de compra se citan a continuación factores en los que se puede obtener un ahorro que repercuta en beneficio para la empresa; como:
 - Costo de materiales.
 - Costo de mano de obra.
 - Costo de indirectos.
 - Costo de operación.
 - Volumen de compra.
 - Facilidades de producción.
 - Condiciones de mercado.
 - Situación geográfica.
 - Transportación.
 - Situaciones no previsible (huelgas, incendios, etc.).
- Mejor Calidad: Si bien el precio es sumamente importante, no significa obtener el más bajo, en determinadas circunstancias, en detrimento de la calidad. La recepción del material debe ser atendida también en cuanto a tipo de empaque y envases que salvaguarden la calidad e integridad de la mercancía.
- Mejores Condiciones de Pago: Esta función depende de las políticas generales de la empresa y a las cuales debe ajustarse el comprador.
- Volumen de compras: 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 ocasionaría sobranes de producción, lo cual significaría un inventario excesivo que ocasiona una inversión ociosa, gastos por manejo de materiales, seguros, mermas, etc.

Para esto se debe tener un control de inventarios que consiste en el sistema de registros por medio del cual se comprueban las existencias físicas de materiales en los almacenes, y de materiales en curso de fabricación.

Existen tres tipos de control de inventarios. El primero es aquel en que se usa alguna forma de máximos y mínimos. El segundo, es en el que se aplican controles a mercancías y equipo que se produce por órdenes especiales más que para stock. Una tercera y distinta situación ocurre en el caso de materias primas cuyos precios varían ampliamente, y que por ello se consideran de carácter especulativo.

- Tiempo y lugar de entrega: Es necesario que la mercancía solicitada sea entregada en un lugar específico pactado con el proveedor en el momento en que se realizó la adquisición. También debe existir una impecable puntualidad en cuanto al día acordado para la entrega del pedido ya que de esto dependerá mucho la reputación del proveedor para pedidos posteriores, y sobre todo no afectará la continuidad de las actividades normales de la empresa si el pedido es entregado a tiempo.

B).- Políticas de Compra: "Guías del pensamiento en la toma de decisiones".

Las políticas son planes en el sentido de que son planteamientos generales o maneras de comprender que orientan el pensamiento y la acción de los miembros de la empresa, delimitando un área dentro de la cual se debe asegurar que las decisiones sean consistentes y contribuyan al logro de las metas.

Las políticas pueden ser escritas, verbales o implícitas pero preferentemente deben ser expresadas en forma escrita. El gerente de compras como responsable de la dirección de su área; es el encargado de emitir las

políticas de compras que deben estar acordes con las políticas generales de la empresa. Los principales aspectos que deben considerarse para integrar las políticas de compras son:

- Deben estar claramente expuestas.
- Ser razonables y fáciles de llevar a la práctica.
- Indicar los factores limitativos y determinantes.
- Toda decisión y aplicación debe basarse en ideas bien concebidas.
- Niveles que deben abarcar.

C.- Programa de compras: "Es el instrumento administrativo que contiene la determinación de los diferentes pasos o secuencias a seguir para la adquisición racional de materiales, precisando las fechas de iniciación del proceso, los tiempos de tolerancia, el tiempo de desarrollo y las fechas límites de consecución."⁽⁶⁾ El proceso o etapas de que consta el programa de compras debe ser de acuerdo a las necesidades, fijando los pasos y fechas a partir de las dificultades de obtención de los materiales y la disponibilidad de tiempo. El programa de compras debe estar por lo tanto preparado con la debida flexibilidad que haga posible atender las variaciones que se presenten y cumplir con control de producción en el momento requerido, puesto que los atrasos o desviaciones graves pueden traer consecuencias incosteables a la producción.

D).- Procedimientos: Son pasos necesarios para la realización de una compra. Estos procedimientos se dividen en dos clases generales: primera, un individuo puede realizar, por ejemplo, los pasos sucesivos de la compra; segunda, determinados individuos pueden especializarse en aspectos particulares de las compras, como registros de proveedores, negociación, o seguimiento de los pedidos. El primer tipo de arreglo se emplea cuando la compañía es pequeña o cuando es muy conveniente la especialización en la compra de un artículo

⁽⁶⁾ IDEM Pag. 27

especial. El segundo tipo se refiere cuando el volumen del trabajo es suficiente para permitir la especialización en un aspecto del procedimiento, y si la especialización por productos comprados no ofrece ventajas importantes.

E).- El Presupuesto de compras: Se define como " la formulación de planes para un futuro periodo, dado en términos numéricos". Los presupuestos forman parte de la planeación y representan la cristalización financiera anticipada de los recursos y necesidades de una empresa. También constituye un medio de regulación entre los ingresos y los gastos de un periodo definido, y marcan los límites de actuación de la empresa en cuanto a sus recursos materiales, y son la guía a seguir para lograr las metas predeterminadas en un periodo específico de tiempo."⁽⁷⁾ Los presupuestos caen dentro de la planeación como base de medición en la actuación real de la empresa, pues sin ellos no se tendrá una medida de comparación que permita evaluar los resultados. Por lo tanto la formulación y aplicación de los presupuestos proporciona:

- Establecimiento de controles financieros.
- Instrumento de medición de esfuerzos en la actuación de las diversas áreas integrantes de la empresa.
- Posibilidad de evaluación de resultados, que permitan detectar desviaciones a lo planeado y determinar medidas de corrección.

Dentro del área de compras, los presupuestos se pueden clasificar en:

- Presupuesto de operación de la gerencia de compras.
- Presupuesto de compras de materiales o partes.
- Presupuesto de operación de la gerencia de compras: Se refiere a las estimaciones de gastos a efectuar, necesarios para llevar a cabo la operación normal de la misma; comprende entre otros los siguientes conceptos:

⁽⁷⁾ IDEM Pag. 28

- Sueldos.
 - Tiempo extra.
 - Gastos de representación.
 - Gastos de viaje.
 - Comunicación.
 - Papelería y artículos de escritorio.
 - Mobiliario y equipo.
 - Suscripciones.
 - Cursos de entrenamiento, etc.
-
- "Presupuesto de compra de materiales o partes: Dentro de este presupuesto se incluyen todas aquellas partidas que vienen a constituir el costo de los ensambles o partes principales, esto es, materia prima, mano de obra directa, gastos indirectos y gastos de operación."⁽⁸⁾
 - "Planeación y Financiamiento de la Compras.

Compras tiene relación estrecha con las finanzas, por lo que es de interés hacer una revisión de las prácticas comerciales más utilizadas:

- Contado Inmediato: El pago se hace contra la entrega de la mercancía.
- 30 ó 60 días: Esta condición, así como la de 90 días, se aplica en dos formas: a tantos días a partir de la fecha de la factura o a tantos días y mes de la fecha de compra.
- C.O.D.: Se emplea el pago contra reembolso aprovechando los servicios de cobranza del correo y de gran parte de las empresas de transporte.
- Pago anticipado: Previo a la entrega de la mercancía."⁽⁹⁾

⁽⁸⁾ IDEM Pag. 29

⁽⁹⁾ IDEM Pag. 30

2.2.5 El manual de compras.

El manual de compras es uno de los elementos con el que debe contar toda empresa como compendio formal de la estructura orgánica de la misma. Se puede afirmar que es la guía oficial para la organización y funcionamiento del área de compras. Es un compendio particular a diferencia del general, pues comprende a la organización del área de compras así como la definición de las operaciones de la misma, Por esta razón el contenido del manual de compras no se opondrá al manual general establecido en la empresa y así se someterá a sus disposiciones generales.

El manual de compras estará integrado por los capítulos siguientes:

- Introducción.
- Contenido.
- Índice.
- Organización.
- Políticas.
- Procedimientos.
- Instrucciones Técnicas.
- Circulares y/o Boletines.

2.2.6 Estrategias de compras.

Una vez determinada la calidad justa y necesaria de los materiales indispensables para producir o vender, surge la pregunta de cuánto se ha de comprar de ellos a fin de satisfacer los planes de manufactura en el caso de fabricas, o de ventas en el caso de empresas comerciales, correlacionados con los de ventas, reduciendo al mínimo posible el costo de las inversiones que se tienen que hacer. Dentro de los considerados en la cantidad que se debe

comprar y que son comunes a la mayoría de las compañías son: las existencias que haya en el almacén; los costos de almacenamiento; la obsolescencia, el costo del manejo y transporte ; el costo de la inversión; costo de la compra, diferencias de precio por escalas de cantidad; condiciones del mercado en general y, por último, el plazo de entrega.

“Dentro del almacén y de acuerdo a un control de inventarios habrá siempre una existencia mínima, la cual se restará de un máximo deseado para así obtener la cantidad a pedir. Los elementos de tiempo y uso en los diferentes procesos productivos a veces son fáciles de determinar y pueden sugerir un solo pedido para aprovechar los descuentos por cantidad.”⁽¹⁰⁾

Cuando no se dispone de un espacio para almacenamiento los costos por arrendamiento pueden afectar en mayor o menor grado el costo final del producto.

Si debido al proceso de producción la mercancía tiene forzosamente que almacenarse esto incluye automáticamente un costo de inversión que deberá ser razonable, pues de lo contrario, la inmovilización de capital en inventarios impide que pueda tener mayor rendimiento en otros fines, por lo tanto, se puede sugerir la petición de menores cantidades.

Los costos de compra deben de tenerse en cuenta pues muchas veces resulta, en los casos de pedidos pequeños, que el procedimiento de adquisición es más caro que lo comprado; entonces deben comprarse partidas mayores. Las escalas de cantidad dan origen a diferentes descuentos en el precio, al hacer el pedido se deben observar también los otros acumulados desde el momento de la compra hasta su utilización. En los casos de materias primas u otros artículos que debido a su demanda sufren, a menudo, grandes fluctuaciones, es menester

⁽¹⁰⁾ IDEM Pag. 63

estudiar el mercado para saber cuándo se ha de comprar y con cuánta anticipación a su uso.

2.2.7 Control de compras.

El establecimiento de los controles de compras representa una de las herramientas de trabajo más valiosas con las que puede contar el departamento de compras, ya que le permite conocer de inmediato las características de los proveedores capacitados en el abastecimiento de los suministros, así mismo, la consulta constante de los controles de compras le permite un ahorro de tiempo y asegura una compra lógica ya que en dichos controles estarán registradas las diferentes características de compras hechas anteriormente.

Siendo por esto necesario mantener actualizada la información, así como registrados en forma clara y concisa los datos, características, especificaciones, cambios, etc., de los productos que se requieren. A continuación se presenta una lista de los controles que sirven como fuente de información para el comprador:

- Tarjeta de control de compras: Es importante el establecimiento de una tarjeta de control de compras por cada mercancía, debiendo estar concentradas por grupos de materiales según clasificación establecida y a su vez cada grupo ordenado en forma alfabética o numérica según el sistema, para que de esta manera sean fáciles y rápidamente localizables para la consulta, análisis y registro de cualquier compra.
- Control de especificaciones de materiales: Todas las especificaciones, características, planos revisiones, etc., de los materiales comprados deben archivarse y clasificarse para poder disponer de ellas cuando sea necesario consultarlas, es decir. al momento de efectuar cotizaciones, órdenes de

compra, aclaraciones de duda sobre el negociado, etc., se tendrá que recurrir a esta fuente de información de modo que los materiales comprados lleguen siempre de acuerdo a lo requerido.

- Registros de las compras: En caso de efectuar por contrato se debe disponer en todo momento de un registro de contratos en donde se muestre la mercancía, el proveedor, el número de pedido, la cantidad contratada, los plazos límites de los contratos, el precio, la unidad y en sí todas las condiciones que fueron establecidas al redactar el contrato, a fin de mantener y vigilar el cumplimiento de lo contratado..
- Control de requisiciones: El fin que se persigue al establecer este control es mantener información constante acerca del flujo que va registrando la atención de los requerimientos, para que de esta forma, mediante un resumen mensual, se puede evaluar el porcentaje de eficiencia que está teniendo el departamento de compras y así mismo darse cuenta de los requerimientos que no han sido atendidos y buscar una solución, ya sea activando la localización de proveedores, apresurando el desarrollo de los mismos o posponiendo cambios y alternativas para la pronta satisfacción de las necesidades.
- Control de órdenes de compras: El establecimiento de éste control permitirá conocer la situación real que guardan las órdenes de compras tanto en sus entregas como en sus atrasos y poder de esta forma evaluar el nivel de servicios que está teniendo el grupo de proveedores potenciales.

2.3 PROCESO DE COMPRAS.

El abastecimiento de mercancías requiere una amplia variedad de procedimientos para realizar las actividades diarias normales; además el elevado

número de artículos, la gran cantidad de dinero involucrado, la necesidad de una auditoría y las consecuencias severas de un desempeño insatisfactorio, son razones importantes de tomarse en cuenta para llevar a cabo un proceso de compras que esté acorde a las necesidades de la empresa.

Por otro lado la introducción de la computadora ha tenido un fuerte impacto sobre el proceso de compras y su administración, por lo tanto, se requiere de una excelente capacidad de administración para asegurar una efectividad continua.

Con el desarrollo de éste tema se podrá apreciar paso a paso los detalles que el comprador debe tomar en cuenta al realizar la actividad de comprar; acompañando estos pasos con la aplicación de un modelo matemático como LOTE ECONOMICO para ayudar a orientar mejor sus decisiones.

Las compras tienen la función de obtener de terceros las mercancías, equipos, materiales y servicios necesarios para una organización. Es una función de proveer, partiendo de una necesidad determinada y definida, con el objeto de hacer llegar dicha partida al usuario.

"Las compras son definidas como: El proceso de compra. Sin embargo en un sentido amplio, implica determinar una necesidad, seleccionar a un proveedor, obtener un precio apropiado, sus términos y condiciones, la emisión del contrato o pedido hacia su recepción."⁽¹¹⁾

En términos simples, los elementos básicos implicados en la realización de la función de compras son la obtención del equipo, material, mercancías y servicios apropiados en la "cantidad correcta". Con la "calidad apropiada" al "

⁽¹¹⁾ Leenders Michel, Fearon Harold E., Administración de compras y materiales, CECSA, México, Pag.77

precio correcto" y la "fuente adecuada".

Implícita en ambas definiciones esta el recibo de valor máximo por el gasto realizado, la seguridad del aprovechamiento y la eficacia de la función de compra.

2.3.1 Actividades del departamento de compras.

Las siguientes funciones se atribuyen al departamento de compras:

- Compras de mercancías y servicios.
- Desarrollo de fuentes de aprovisionamiento.
- Asistencia en la estandarización de materiales.
- Agilizar el envío de materiales y equipo.
- Tratar las reclamaciones y devoluciones de materiales.
- Asistir en la determinación del momento adecuado de compras y de las cantidades a comprar.
- Disponer de los materiales obsoletos.
- Participar en el desarrollo de las especificaciones del equipo.

Algunas organizaciones también hacen al departamento de compras responsables de las siguientes actividades:

- tráfico.
- inspección y recepción de material.
- revisión de facturas para su pago.
- control de los productos acabados y en proceso .
- compras de los empleados y su uso personal.

Se podrá decir que el propio proceso de compras esta compuesto de las

siguientes etapas:

- la solicitud de compras.
- la selección del proveedor.
- la colocación del pedido.
- la tramitación de la orden.
- la recepción de los artículos y el pago de ellos.

2.3.2 Requisición de compras.

Diversos documentos son utilizados para iniciar una compra, se necesita elaborar una solicitud de compras y estas formas sirven para diversos fines: para notificar al departamento de compras la necesidad que se tiene de adquirir un determinado bien; como uno de los documentos que se deban tener para poder proceder a efectuar un pago así mismo llevar un registro de ella. Sin embargo, solo un grupo limitado de funcionarios podrían, mediante su firma estampada en esta forma y solo así podrá ser autorizada. El departamento de compras deberá tener un listado de las personas autorizadas; en tal listado se deberá hacer mención de cualquier limitación que pudiera haber sobre su autoridad.

La adquisición de bienes de capital debe recibir un procedimiento distinto. En una empresa tales adquisiciones deberán ser firmadas por un director y los directores que serán los responsables de obtener la autorización del subcomité de los proyectos de inversión que dependen del consejo de administración. Los desembolsos relacionados con la adquisición de bienes de capital, frecuentemente implican un incremento de capital en los activos por lo tanto una modificación mas que una conservación del nivel de operaciones implica una inversión a largo plazo como en el caso de adquisición de una nueva maquinaria en contraste de la adquisición de materias primas que se van a transformar y que implica una inversión a corto plazo.

2.3.3 Planeación de requerimientos de materiales.

Los programas de requerimientos se puede considerar como un conjunto de necesidades específicas las cuales se relacionan de alguna forma y por conveniencia son tratadas en conjunto. El tipo mas común se refiere al listado de partes y materiales requeridos por un programa de producción.

- El programa de producción autorizado señala cuantos productos deberán de fabricar en cada uno de los periodos de tiempo; por razones comerciales podrian ser convenientes efectuar contratos de compras antes de que se confirmen los programas de producción.
- El programa de producción confirmado: es aquel el cual cubre tan solo un periodo corto de tiempo, proporcionando cierta flexibilidad.
- El programa a largo plazo: puede ser utilizado como base para una planeación futura celebrando contratos que no estén confirmados .¹²

Ratificación y confirmación: representa la cantidad máxima de productos o el periodo de tiempo mas largo para el cual se encuentran capacitados los directores para comprometer a la compañía por adelantado.

La cantidad considerada podrá no siempre coincidir con la cantidad a pedir ya sea por la necesidad de efectuar ajustes relacionados con la tolerancia para los desperdicios, producto que sirvan como repuestos, inventarios que ya se tengan en existencias, saldos adecuados, siendo posible que mas de un proveedor participe en tales operaciones de compra. Tampoco será necesario que coincidan las cantidades ordenadas y las entregadas, la orden podrá cubrir un periodo de seis meses, efectuando entregas, cada semana o cada mes.

¹² IDEM Pag. 78

La conversión de los programas de producción en programas de compra se necesita para que cada uno de los productos terminados se deban señalar con cada uno de los materiales que serán necesarios y la cantidad de estos, que se necesitaran. La cantidad para cada tipo de material se deberá multiplicar por el nivel de producción de cada artículo procediendo a sumar dichos resultados con el fin de obtener los requerimientos totales por artículo así como por periodo.

2.3.4 Reposición de existencias.

Una solicitud de compras podrá tener su origen en los inventarios físicos, los cuales podrán ser llevados por medio de manuales o por computadoras esto será para actualizar lo que se tenga en existencia con el nivel de existencia mínima que se considere óptimo en cada caso. En algunos programas muy sofisticados, el nivel óptimo de inventario se vuelve a calcular con base en la última cifra de consumo antes de decidir si se deba o no colocar un nuevo pedido. También será factible que se vuelva a calcular el lote óptimo de compra.

2.3.5 Selección del proveedor.

Otra de las etapas que sigue al proceso de compra, es la selección del proveedor , esta se hace una vez que el departamento de compras se le notifica que existe una requisición es decir, solicitud de compras. En caso de que esta orden sea repetida lo mas común es hacer referencia a los registros de compras anteriores y cerciorarse quien ha sido el proveedor y si este cumplió satisfactoriamente. Esto podría hacerse a través de tarjetas de registro de compras, que regularmente se utilizan como historial.

En otros casos los contratos de compras que están vigentes podrán bastar para surtir la requisición sin hacer una investigación exhaustiva y al

mismo proveedor ya que en muchas ocasiones los funcionarios de compras ya son competentes no cambiaran al proveedor, a menos de que exista una buena razón para ello. "En todo caso de que no se tuviera proveedor o que el antiguo proveedor no cumpla satisfactoriamente, es necesario buscar una nueva fuente de abastecimiento; el procedimiento para tal caso será el siguiente:

1. Hacer un pequeño listado de fuentes potenciales.
2. Enviar todos los datos relacionados con los artículos que se desean pidiendo una cotización de precios e información respecto al embarque y al crédito.
3. Comparar las cotizaciones para de ahí tomar una decisión y seleccionar al proveedor llegando a convenir con el precio y las condiciones.
4. Colocar la orden.
5. Evaluar su actuación."⁽¹³⁾

En caso de que la compra sea de un producto no comprado con anterioridad, se debe recurrir a los catálogos clasificados por artículos y por proveedor; así como aquellos que se reparten por correo como folletos y directorios generales, o aquellos documentos que proporcionen información financiera, historial y otra información acerca de la compañía. Cuando se trata de áreas específicas serán muy útiles los directorios de teléfono, las publicaciones locales expedidas por la cámara de comercio, las publicadas por asociaciones comerciales, revistas técnicas, etc. Se puede también, hacer una lista de proveedores en unas tarjetas o en hojas sueltas y tener un archivo de proveedores donde señale la dirección, nombre, tipo de trabajo, etc., Es decir, información que se considere útil. Ya que muchas veces no basta saber que el proveedor surta artículos del tipo requerido ya que puede no surtir el volumen o que no satisfaga cierto estándares de calidad y además inconvenientes por tal motivo se hará una investigación respecto a las instalaciones, estándares de calidad e incluso su estabilidad financiera. En muchos casos el funcionario de

⁽¹³⁾ IDEM Pag. 88

compras estará obligado a visitar al proveedor si este esta en un lugar cercano cuando se trata de compras importantes, cerciorarse de las instalaciones del proveedor acompañándose del personal técnico de la organización y llevar un registro de tales visitas en que este a la disposición de los demás.

2.3.6 Investigaciones y cotizaciones.

Al hacer las investigaciones y cotizaciones se les pide a los proveedores estas cotizaciones a través de una forma denominada solicitud de cotización. Esta forma deberá identificarse claramente con los modelos de las ordenes de compra. Se trata de una carta en la que se dice que se espera la cotización de precio en una fecha no posterior a la indicada y respecto al abastecimiento y a la entrega de los artículos especificados. Una copia de esta forma se conserva de los archivos en tanto que se reciban todas las contestaciones, y procediéndose luego a compararlas y analizar todas las cotizaciones.

Para tener una fuente de comparación en futuras referencias es recomendable transmitir los datos claves de las cotizaciones recibidas en una hoja de resumen de las cotizaciones, esto es muy útil cuando estén involucrados los costos de arranque, los costos de usos de herramientas especiales o cuando se hayan modificado los criterios para fijar el precio de los productos. Antes de archivarlos se habrá de anotar el nombre y el número de orden que se haya seleccionado.

2.3.7 La oferta mas baja.

“Cuando al hacer cotizaciones se observa que dos proveedores, en todos los sentidos, concuerdan excepto en el precio, la orden se deberá hacer al proveedor que ofrezca el precio mas bajo. Pero en caso de que concuerde en todo incluyendo el precio, deberá hacerse una evaluación técnica y comercial,

muchas veces se descubre con estas que el proveedor ofreció precio mas bajo y no podrá cumplir todos los requerimientos que se le haga.”⁽¹⁴⁾ Cuando se trate de compras de importancia no se acostumbran pedir a los proveedores que coticen el precio . Cuando se trata de compras de menor importancia, no valdrá la pena hacer una investigación profunda con respecto al proveedor , salvo cuando haya presentado una cotización muy atractiva. En ocasiones el proveedor seleccionado puede no cumplir oportunamente la entrega de mercancía, debiendo ponderar si se justifica el precio adicional que se paga en contraste con la entrega de bienes a la empresa de una manera oportuna.

En último caso, una vez seleccionado el proveedor hechas las cotizaciones e investigado su eficiencia y eficacia se le manda una nota por correo agradeciendo a los proveedores que no hayan sido seleccionados y justificando razones por lo que no fueron seleccionados, pero tenerlos en cuenta para futuras necesidades.

2.3.8 Colocación del pedido.

Una vez que se haya notificado al departamento de compras respecto a una adquisición de compra y que se haya seleccionado a un proveedor, convenido el precio, se procederá a colocar la orden . En los casos de pedido urgente que se hayan efectuado por teléfono será necesario que se elabore una forma estándar para confirmar las ordenes.

En primer lugar se elaborarán cuatro ejemplares de esta forma: uno de ellos se envía al proveedor, otro a la persona que hizo la requisición , otra copia al departamento de recepción y un cuarto se conserva en el archivo del departamento de compra y se utilizará para procesar la factura y que se aprueben para el pago , en caso de que una proporción elevada de ordenes

⁽¹⁴⁾ IDEM Pag. 94

pendientes se deba tramitar, será conveniente que se elabore una quinta copia la cual será archivada conforme a la fecha límite para que sea surtida.

En caso particular se le enviará una copia al proveedor a quien se le pide que la firme y la regrese como una confirmación de que tal orden será surtida; esto da un margen que garantiza que el proveedor realmente recibió el pedido y asegurarse de que el proveedor acepta las condiciones impuestas y que se encuentran incluidas dentro del contrato.

En muchas organizaciones se maneja fijar un precio para todas las ordenes, y los argumentos a favor de esta acción son los siguientes:

1. Sirve para constatar que el proveedor conoce el precio al cual esta comprando.
2. Sirve para verificar que la función de compra se esta llevando acabo de una manera apropiada.
3. Convierte la labor de comprobación de facturas en una simple rutina de oficina.
4. Se facilita la elaboración rutinaria de los informes relacionados con pasivos de compra.

En estos casos los gerentes de compra les agrada la idea de que la mayor parte de las ordenes incluyan el precio como una evidencia de que el trabajo se esta efectuando de una manera adecuada.

2.3.9 Tratamiento o seguimiento de las órdenes.

La función de abastecimiento consiste en entregar las partes y los materiales en el lugar y en el momento que se desee . La sola colocación del pedido dejando todo lo demás a los proveedores no basta para alcanzar este objetivo. Se requiere de cierto esfuerzo administrativo para poder lograr que las

órdenes sean entregadas en el momento deseado. Los sistemas de tramitación de las compras actuales oscilan desde el procedimiento exhaustivo que incluye un conjunto de personas que visitan a los proveedores y están al tanto de los embarques que vienen en tránsito hasta aquellos procedimientos sencillos.

Lo anterior revela una verdadera diferencia en la importancia atribuida en los diferentes negocios a la entrega oportuna de los bienes ordenados. A veces se piensa que los propios proveedores son los responsables de surtir los pedidos, pero tal requisito se considera excepcional. El tener personas, tanto dentro del negocio como fuera de él, dedicadas al seguimiento de la tramitación de las órdenes constituye el precio para dichos negocios de no tener faltantes en inventarios. El sistema más sencillo de controlar el avance de las órdenes consiste en un registro de escritorio y un listado de proveedores que con frecuencia no han surtido oportunamente las órdenes del día que diariamente el jefe de compras examina y anota en el registro en las fechas límites de entrega correspondiente, los detalles de unas cuentas órdenes que se ha pensado seguir de cerca.

La fecha en que se empieza a vigilar el seguimiento de la orden habrá de depender de las circunstancias; a la fecha en que la orden venza o podrá ser una semana antes y cuando se trate de una orden complicada que incluya varias etapas; el comprador deberá comprobar el grado de avance de cada etapa.

2.3.10 Planeación de las compras.

La planeación de las compras constituye un problema difícil cuando se tiene tiempo de espera prolongados, particularmente cuando los proveedores señalan fecha de entrega para los componentes más lejanos con relación a las fechas de entrega en la empresa compradora. El funcionario de compra debe realizar un verdadero esfuerzo para descubrir y para estar enterado de los

acontecimientos; será necesario que los funcionarios de compra se aseguren que por lo tanto las personas que hacen requisiciones de compra o quienes planean o diseñan, conozcan los tiempos de espera que se deban tomar en cuenta avisando con la debida anticipación todos aquellos requerimientos que sean difíciles de surtir, antes de que se hagan las especificaciones finales. Son muy pocos los proveedores quienes puedan cumplir a la perfección con las ordenes que tenga una fecha de entrega lejana y algunos de ellos se sienten confundidos cuando tienen acumulado pedidos los cuales deben entregarse en un transcurso de nueve meses o mas.

Las relaciones de los periodos de fabricación de las ordenes por parte de los proveedores y las fechas posibles de entrega de dicha orden se presentan conforme se señala a continuación:

- con base a las existencias del almacén de tres a cuatro semanas.
- con base en la producción de las siguientes tres o cuatro semanas para entregarse en los siguientes tres o cuatro meses.
- con base a la producción de los siguientes tres o cuatro meses para entregarse en este año.
- para producir en este año, para entregar en el siguiente año.
- para producir como se pueda, y no comprometer una fecha de entrega.

2.3.11 Recepción de los artículos y aprobación del pago.

"Las últimas etapas en la operación de las compras se refiere a la recepción de los artículos y después a efectuar algunas verificaciones y la aprobación del pago. Muchas organizaciones tienen una selección especial para la recepción de los artículos. Esta área se localiza dentro del edificio destinado almacén principal."⁽¹⁵⁾ De manera alternativa los artículos recibidos por el depto. que los ordeno, es importante que se tenga perfectamente establecido el

⁽¹⁵⁾ IDEM Pag. 98

procedimiento alternativo que se deba seguir para recibir los artículos y para comprarlos, de manera que tales artículos sean entregados lo antes posible a quienes lo necesitan, evitando que se efectúe el pago de los bienes que no se hayan recibido o bien que se hayan entregado, pero sin la debida autorización, una vez que los artículos destinados concuerden con la descripción de los artículos pedidos y que la cantidad este correcta y que no se haya visto daño al transportarlo se registra la entrega de la mercancía en forma denominada: aviso de mercancías recibidas, enviando las copias necesarias a los departamentos interesados.

En ocasiones parte del material recibido debe ser sometido a una inspección técnica que es costosa y entre menos inspecciones de esta índole sea requerida mejor será para la empresa.

Los términos normales convenidos por la empresa consideran que el proveedor habrá de expedir una factura por los bienes vendidos siendo la fecha de esta precisamente aquella en que dichos artículos fueron embarcados , y teniendo el cliente un mes para pagar. Generalmente se le adhieren a las facturas unas papeletas de manera que las personas quienes deban efectuar las diferentes verificaciones puedan comprobar que cumplieron con su función si la entrega de los artículos estuviera incorrecta o si hubiere un error en la factura, el departamento de compras deberá ponerse en contacto con el proveedor y proceder a las averiguaciones pertinentes.

El procedimiento normal que se sigue, cuando los artículos están defectuosos o no cumplen con las especificaciones, es el de avisar cuanto antes al proveedor respecto a que parte del pedido esta rechazando y la razón para ello, brindándole la oportunidad de que si lo desea proceda a inspeccionar los artículos que se encuentran en la bodega del comprador.

2.3.12 Cancelación de las órdenes.

Generalmente se considera que los compradores no tienen derecho alguno para cancelar las órdenes. El comprador está obligado a proporcionar y a entregar los artículos y ninguna de las dos partes tiene derecho para proceder unilateralmente a cancelarlo, salvo que se indemnice o se recompense.

En la práctica comercial todo comprador tiene que acudir a un proveedor para cancelar o para efectuar modificaciones importantes en las órdenes. En caso de que cancele la orden el proveedor normalmente está obligado a indemnizar por el trabajo realizado a la fecha de cancelación. Así mismo un retraso en la entrega por parte del proveedor o la entrega del prototipo no satisfactorio podrá proporcionar la decisión que se cancele la orden inicial y que se proceda a buscar otro proveedor. No tendrá derecho el proveedor de rechazar la cancelación del contrato o el cobrar cargos por cancelación del contrato.

2.3.13 Disposición del desperdicio y los sobrantes.

Todo fabricante sin quererlo pero inevitablemente produce desperdicio. Es el departamento de compras el encargado de desalojar este desperdicio del recinto de la empresa. La venta de desperdicio y de subproducto puede en algunos casos llegar a generar algún ingreso que se considere como una fuente complementaria de mucha consideración; las ventas de desperdicio se venden al mejor postor después de ponerse en contacto con diversos agentes y comerciantes quienes los inspeccionan y proceden a una cotización.

2.4 MÉTODOS CUANTITATIVOS.

El presente capítulo contiene temas tales como: estructura analítica de los problemas de inventarios, modelos de control de inventarios, el modelo EOQ,

los modelos para la toma de decisiones, construcción de modelos, etc. El fin que se persigue con el desarrollo de estos temas es dar una breve introducción a lo que son en sí los modelos matemáticos en la toma de decisiones y dejar muy claro que los resultados que arrojan los modelos matemáticos, muchas veces no son exactamente los datos esperados pero sí se acercan a la decisión correcta, lo cual ya es de gran ayuda, en lugar de tomar decisiones de manera subjetiva o empírica. Los modelos ayudan a tener un punto de partida para poder decidir de manera más acertada.

2.4.1 Estructura analítica de los problemas del inventario.

- Definición de la administración de inventarios.

“Es la determinación de la magnitud óptima de un recurso ocioso de cualquier clase, con tal de que éste recurso tenga valor económico.”⁽¹⁶⁾

- Estructura de los problemas de inventarios.

1.- En relación a la demanda se presentan tres clases esenciales de problemas de inventarios:

- Inventario con Certidumbre: Se conoce exactamente cual va a ser la demanda futura.
- Inventario con Riesgo: Existe la posibilidad de que se disponga de información para el artículo en cuestión si se cuenta con registro de la demanda anterior.
- Inventario con Incertidumbre: Se ignora la probabilidad de los niveles que alcanzaría la demanda futura.

2.- En relación con la adquisición:

⁽¹⁶⁾ Awad Elias M., Introducción de los computadores en los negocios, Prentice Hall Internacional, España, Pag. 101

- Existe algún retraso entre la hora en que se hace un pedido y la hora en que la mercancía o cosa en cuestión se recibe realmente en el inventario.
- Algunas compañías ordenan la mercancía en cuestión a un abastecedor fuera de la compañía, mientras que otras compañías producen ellas mismas las mercancías.

Otras bibliografías resumen estos problemas como a continuación se describe:

- Conocimiento de la demanda: certidumbre, riesgo, incertidumbre.
 - Método para obtener la mercancía: fuente exterior o interior.
 - Los procesos de decisión: decisiones únicas, estáticas, o (repetidas) dinámicas.
 - La comodidad analítica en el caso dinámico: la distribución de demanda fija en el tiempo de distribución de demanda variable.
 - Retraso de pedidos: retraso de tiempo constante o con una distribución probabilística.
- La estructura del análisis.

El problema específico de inventarios requiere de la respuesta a dos preguntas. Primero: ¿Qué tan a menudo debe ordenarse la mercancía?, segundo: ¿Cuánto debe ordenarse de la mercancía en cualquier pedido particular?. En cuanto a la primer pregunta ¿Qué tan a menudo debe ordenarse la mercancía?, la respuesta precisa requiere el análisis del problema específico, pero primero debe existir un costo asociado a la cuestión de ordenar con demasiada frecuencia, segundo debe haber algún costo asociado con la cuestión de no hacer pedidos con la frecuencia necesaria.

¿Cuánta mercancía debe pedirse?, también aquí se encuentran costos opuestos. Si no hubiese costo asociado a la cuestión de pedir demasiado, entonces, automáticamente, se pediría una cantidad enorme. En forma semejante, si no hubiera un costo asociado a la cuestión de ordenar muy poco, en tal caso el inventario no tendría existencias.

- Los costos relevantes. Principalmente están compuestos por:

- Costos de adquisición: costos de pedido, costo de autoabastecimiento ó llamado también de acondicionamiento o de preparación.
- Costos de pedido: Incluye todos los componentes que resultan al tramitarlo, como: revisar el artículo pedido y determinar la cantidad que debe pedirse, luego tramitarse el pedido y hacer el pago correspondiente.
- Costo de preparación: El costo de cambiar el proceso de producción para fabricar el artículo ordenado.
- Costo de efectivo invertido en el inventario: El dinero invertido en el inventario podría utilizarse en otra parte para obtener algún provecho. Como está invertido en el inventario no puede disponerse de él, y esta circunstancia requiere que se asigne un costo que acuse la pérdida de utilidades.
- Costo de almacenaje: Es el costo asociado con el espacio que se requiere para almacenar el inventario.
- Costos de desperdicio: Muchas clases de mercancías y artículos bajan de valor durante el almacenamiento. Tal cosa puede ser el resultado de su deterioro real, obsolescencia y aun pillaje.
- Costo de seguros: Muchos inventarios requieren de seguros.
- Costos por abarrotamiento: Cuando quedan existencias del inventario después que la demanda por el artículo ha terminado.

2.4.2 Modelos de control de inventarios.

En toda empresa existen actividades que significan una fuerte inversión para las grandes firmas, por lo que las decisiones tomadas por los gerentes afectan directamente los resultados financieros. La función principal del departamento de compras, es que tengan los insumos necesarios en el almacén para que la planta productiva del negocio no sufra paros por falta de abastecimiento. Por lo tanto, "en toda empresa es necesario contar con un control de inventarios y así mantener los costos a un nivel razonable, o si es posible minimizarlos, siendo esto la misión principal de mantener un inventario."⁽¹⁷⁾

2.4.2.1 Los costos.

Los costos asociados con la actividad de almacenar son los siguientes:

A).- Costos de mantener el inventario: Anteriormente se dio una definición, ahora se explicará brevemente cómo se calculan. Es necesario tomar la parte proporcional de los gastos indirectos involucrados en el cuidado del almacén, como son la luz, renta, sueldos de personal de almacén y otros. "La decisión más importante aquí es determinar que cantidad de inventario se debe almacenar, ya que estas mercancías representan dinero que no genera ningún valor; a esto se le llama costo de oportunidad."⁽¹⁸⁾ Hay otros costos de mantenimiento como son: mermas, seguros y requerimientos de manejo especiales. Cuanto mayor es el inventario mayores son los costos de mantenerlo.

B).- Costos de ordenar: "Cada vez que el negocio hace un pedido para reabastecer inventarios, se origina un costo de pedido, este costo es

⁽¹⁷⁾ IDEM Pag. 121

⁽¹⁸⁾ Gould F.J., Eppen G.D., Investigación de operaciones en la ciencia administrativa, Prentice-Hall Hispanoamerica, México, Pag. 478.

independiente de la cantidad ordenada.”⁽¹⁹⁾ Está relacionada con la cantidad de tiempo que se requiere para el trabajo de papelería y contabilidad cuando se llena un pedido, y está en relación directa con los salarios del personal involucrado. La decisión más importante es fijar la cantidad de inventario a ordenar y debido a que se manejan varios insumos los pedidos no serán constantes, además de que se debe de tomar en cuenta que los proveedores no siempre están cerca de la planta o negocio, por lo que también se fijará un nivel de almacén en el que se debe mandar o hacer un pedido a proveedores además de un plazo en días que le tomará a la mercancía ordenada llegar al almacén, lo que se llama punto de reabastecimiento. Es muy importante lograr que el almacén nunca se agote pero es más importante determinar lo que costará lograr ese objetivo.

C).- Costos de agotamiento: “Significa que la firma trabaja sin inventarios, esto se da cuando los proveedores llegan después de que las existencias se han agotado.”⁽²⁰⁾ Descubrir que tanto pueden esperar los clientes por los productos solicitados podría ser un factor importante para la adecuación de un modelo que trabaja con la acumulación de pedidos por surtir. Otro modo de manejar la falta de existencias es simplemente no aceptar los pedidos que se reciban cuando no hay existencias disponibles, entonces hay modelos que trabajan con la posibilidad de carecer de existencias y otros que suponen la acumulación de pedidos o faltantes por surtir. En cualquier caso aparece un costo por carecer de existencias el cual incluiría la pérdida de utilidades por no hacer la venta así como de clientes, prestigio o una baja calidad de servicio; a esto se le llama costo por ventas perdidas.

Para cada artículo en inventario se debe tomar en cuenta:

- La precisión con la que se conoce la demanda futura.

⁽¹⁹⁾ IDEM Pag. 478

⁽²⁰⁾ IDEM Pag. 479

- El costo de agotamiento y la política de administración (con faltantes por surtido o no).
- Los costos de mantener el inventario y ordenar.
- La posibilidad de grandes tiempos de abastecimiento (el periodo de tiempo entre el pedido y el momento en que realmente llega la mercancía).
- La posibilidad de descuentos por cantidad en los planes de compras.

Existen varias formas para calcular la cantidad de mercancías que debe de ser almacenada en base a la demanda anual, entendiéndose por ésta la cantidad de pedidos que los clientes realizarán en un año. Con esta base se puede determinar los presupuestos de materiales, de compras y de ventas. Una de las formas más convenientes de calcular la cantidad a ordenar es el modelo de Lote Económico (EOQ). "Este modelo intenta compensar el costo de hacer pedidos con el costo de mantener inventarios. El modelo EOQ en principio supone que no se admiten faltantes, que hay un índice de demanda constante y que los costos significativos son los de ordenar y mantener inventarios."⁽²¹⁾ Existen además una fórmula que facilita el cálculo del tamaño del lote económico:

$$Q = \text{RAIZ}(2\text{DCp}/\text{Ca})$$

Donde se puede observar que se multiplica 2 por la demanda anual, esto por el costo unitario de pedir, y el producto se dividirá con el costo unitario de almacenar. El resultado final será la raíz cuadrada del resultado de la división. Para aplicar ésta fórmula, se deben de calcular los costos unitarios de almacenar y de pedir.

Pero esto no es lo único implicado en el proceso de manejo de inventarios; existe un concepto llamado inventario de seguridad que es la

⁽²¹⁾ IDEM Pag. 484

diferencia entre el nuevo pedido y la demanda esperada durante el tiempo de abastecimiento, este stock de mercancías implica calcular el costo de mantenerlo, pues en ocasiones es más caro manejarlo que someterlo a un faltante.

2.4.2.2 El modelo EOQ con faltantes.

“Mantener en suspenso la demanda y surtiría con existencias posteriores se llama demanda con faltantes. Lo acostumbrado es que el proveedor ofrezca alguna clase de incentivo financiero para que sus clientes acepten el periodo de espera, el aliciente puede consistir en consideraciones financieras, otro enfoque consiste simplemente en ofrecer una reducción en el precio de los faltantes por surtir.”⁽²²⁾ Los costos de faltantes se evalúan exactamente en la misma forma que los de mantener en inventario, es decir, se especifica el costo de tener un faltante durante un año y el costo por ciclos se calcula a partir de esta cantidad, el costo por ciclo se usa para calcular a su vez el costo anual.

Para el desarrollo del costo de un ciclo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Costo de ordenar.
- Costo de mantener inventario.
- Costo de faltantes.

Lo que parece una alternativa inconveniente, juega un papel importante en la política de inventarios óptima, ya que tiene un efecto importante en los costos.

⁽²²⁾ IDEM Pag. 496 y 497.

2.4.2.3 Modelo de inventario con demanda probabilística.

Existen muchas causas de incertidumbre en un sistema típico de producción y distribución, como por ejemplo en el número de artículos que se demandarán durante cierto tiempo, también existe incertidumbre en los plazos de entrega, también en el proceso de producción; un auge en la demanda o una demora en la producción puede provocar escasez con la consecuente pérdida de utilidades y un disgusto en los clientes, y la empresa puede reaccionar haciendo pedidos especiales a un proveedor o trabajando horas extras, pero todo esto implica un costo.

Varias empresas para protegerse de la incertidumbre recurren al margen de seguridad en el inventario, ya que esto les ayuda a prevenir y a resolver demandas inesperadas o demoras en las entregas, y aquí la cuestión es, qué cantidad debe de mantener la empresa como protección para dicha incertidumbre; existen dos modelos para éstas situaciones:

- El modelo de punto de reorden-cantidad reordenada.
- El modelo de inventario de un periodo. Estos son adecuados para situaciones en las que solo se toma una decisión de pedidos anticipándose a la demanda futura.

El enfoque analítico que se usa generalmente para determinar el punto de reorden consiste en suponer que se conoce la distribución de la probabilidad durante el tiempo que tardará el abastecimiento, esto se puede calcular en base a la distribución binomial, o la distribución normal. Estos procedimientos consisten en determinar la probabilidad de que en el año se puede quedar sin existencias, o también calcular el costo de mantener un inventario de seguridad. Calculando estos factores se puede saber la falta de existencias promedio en el año.

2.4.2.4 El sistema P de control de inventarios

En el sistema P de control de inventarios existe un periodo fijo para hacer pedidos, pero puede variar el tamaño de éstos. El procedimiento es de intervalos periódicos -determinándose el periodo analíticamente-; se revisa la cantidad de inventario y se hace un pedido: la cantidad de que debe estar a la mano y a la orden se determina del análisis, de manera que la cantidad del pedido se fija directamente restando la cantidad a la mano de ese total predeterminado. Incidentalmente, cuando resulta que el periodo para hacer pedidos se hace más corto que el periodo del tiempo de adelanto, el inventario debe contarse como si se incluyeran unidades a la mano, además de unidades pedidas, pero que todavía no se han entregado.

El sistema P está completamente determinado cuando se sabe cual es el periodo para hacer pedidos y cual es la cantidad que debe tenerse a la mano y la que debe pedirse. Estos, entonces, son los dos parámetros que se deben descubrir, así como definirlos analíticamente. La diferencia fundamental entre los sistemas P y EOQ es que para el primero todas las fluctuaciones en la demanda deben tomarse en cuenta al determinar las existencias en reserva. Como el periodo para hacer pedidos no es flexible, cualquier fluctuación en la demanda debe satisfacerse con las existencias que se tienen para ese objeto.

En el sistema EOQ se necesitan existencias de reserva solo para el tiempo del periodo de adelanto. En el sistema P la situación es más compleja. Primero, es obvio que para el sistema P es preciso mantener existencias de reserva como protección contra las fluctuaciones durante el periodo. En el sistema EOQ se absorben estas fluctuaciones producidas por las variaciones en el periodo para hacer pedidos y por lo tanto, no se requieren existencias de reserva para ese objeto.

2.4.3 Los modelos para toma de decisiones

“Un modelo es una abstracción selectiva de la realidad. Los modelos cuantitativos se inician con números operan con números y producen números.”⁽²³⁾ Esto quiere decir que en el contexto de los modelos cuantitativos de decisión, las decisiones son números.

Las decisiones están basadas en una evaluación de datos numéricos. Los modelos evalúan datos numéricos y proporcionan datos numéricos adicionales. En realidad los modelos con frecuencia no hacen más que refinar o evaluar los datos en bruto para producir datos más útiles. También permiten usar el poder de las matemáticas mano a mano con la memoria y velocidad de las computadoras.

2.4.3.1 Construcción de modelos.

“Ya sea simple o complejo, un modelo es una representación que idealiza, simplifica y abstrae selectivamente la realidad.”⁽²⁴⁾ Como guía general, se puede dividir el proceso de construcción de un modelo cuantitativo de decisión en 3 etapas:

1. Se estudia el ambiente.
2. Se formula una representación selectiva de la realidad.
3. Se formula una representación simbólica (es decir, con expresiones matemáticas) del modelo. (construcción simbólica).

⁽²³⁾ Murdick Robert G. Sistemas de información basados en computadoras para la administración moderna, Diana, México. Pag. 383

⁽²⁴⁾ IDEM Pag. 384

A continuación se explica brevemente en qué consiste cada una de estas etapas

1. Estudio del ambiente: Una variedad de factores afectan al modelo como conflictos organizacionales, una divergencia entre las metas personales y las de la organización o simplemente la complejidad total de la situación entre el creador del modelo y una clara comprensión del problema.
2. Representación selectiva de la realidad: Para la formulación del problema, se deben hacer conjeturas y simplificaciones, también se requiere de la selección o aislamiento del ambiente aquellos aspectos relevantes dentro del ámbito del problema. Una vez que se ha realizado la formulación lógica se debe elaborar una forma simbólica del modelo. (Formulación: aspecto lógico conceptual. Construcción: expresión en lenguaje simbólico de las matemáticas.)
3. Representación simbólica. Las interacciones entre la formulación y la construcción simbólica por lo común son críticas. Porque implica decisiones a futuro, involucra varias divisiones o sucursales, puede descubrirse después que el modelo es demasiado complejo, quizá los datos requeridos no existan, o tal vez tarde en correr en la computadora.

2.4.3.2 Uso e implementación de los modelos.

Los modelos de planeación se utilizan para predecir el futuro, explorar alternativas, desarrollar planes de contingencia múltiple, aumentar la flexibilidad y disminuir el tiempo de reacción, sin embargo ningún modelo puede garantizar al planificador de alto nivel la "mejor decisión".

Se debe recordar que un modelo no es la realidad. Es sólo una aproximación simbólica, una aproximación selectiva de la realidad. Un modelo puede producir una "mejor decisión" pero dentro del limitado contexto del modelo.

Ningún modelo puede capturar por completo el mundo real. Algunos elementos se habrán quedado afuera siempre. "El modelo no resulta ser un sustituto del criterio del ejecutivo ni de la intuición. Pero los modelos proporcionan datos valiosos para que los ejecutivos los evalúen. Un aspecto del papel del administrador consiste en evaluar el modelo mismo".⁽²⁵⁾

En lo que concierne al uso de modelos también puede decirse que éstos a menudo funcionan de manera diferente en los diversos niveles de la empresa. En los niveles altos, usualmente los modelos proporcionan datos e información, pero no decisiones. Son útiles como herramientas de planeación estratégica.

En niveles menores, los modelos son efectivamente usados para producir decisiones. Por ejemplo, en muchas fábricas las operaciones de la línea de ensamble están computarizadas. Las decisiones son producidas por un modelo de la operación. Esto es porque es más fácil especificar de manera cuantitativa las interacciones que existen de mayor disponibilidad de datos y el ambiente futuro es de mayor certidumbre. Por ejemplo, en la programación de una máquina en particular sin embargo en un decisión multimillonaria del alto ejecutivo entre "invertir y crecer" o "producir y generar ganancias ordinarias". Los modelos cuantitativos son muy usados al menos por cuatro razones:

- 1) Los modelos obligan a los administradores a ser explícitos en relación con sus objetivos.

²⁵ IDEM Pag. 390

- 2) Los modelos obligan a los administradores a identificar y registrar los tipos de decisión (variables de decisión) que influyen sobre los objetivos
- 3) Los modelos obligan a los administradores a identificar y registrar las interacciones e intercambios entre las variables de decisión.
- 4) Los modelos obligan a los administradores a registrar las restricciones (limitaciones) de los valores que las variables pueden asumir.

"Los modelos permiten usar el poder de las matemáticas mano a mano con la memoria y velocidad de las computadoras."

El concepto "óptimo" es estrictamente una noción matemática. Una "decisión óptima" (o "mejor") producida por un modelo significa que hay grandes esperanzas de que sea una "buena decisión" para el problema real.

El siguiente esquema (figura 2.1) muestra la interacción de retroalimentación entre el modelo y el administrador.

En donde el administrador analiza la situación del mundo real, identificando el problema, y ya que cuenta con los datos necesarios, formula y construye el modelo, incluyendo la adquisición de datos de entrada; se determinan cuáles serían las decisiones y el producto del modelo, después se hace una comparación del producto que se esperaba con la realidad, y se toma la decisión de implementar el modelo, por que se obtuvieron los resultados esperados, o se realiza una revisión por que se encontraron diferencias en el resultado propuesto y el resultado.

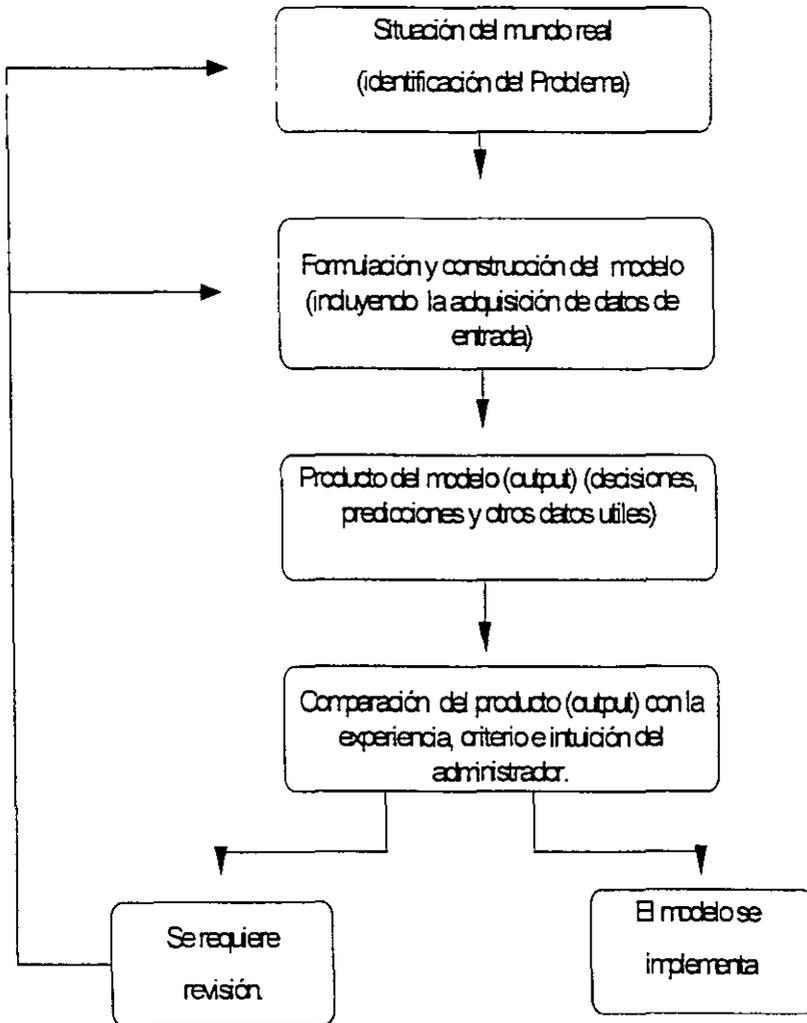


figura 2.1 Modelo de interacción

2.4.3.3 Formulación de modelos intuitivos contra formales.

La mayoría de las decisiones que se toman en la vida van de acuerdo con algún modelo interno e intuitivo del problema que se tiene. Tales modelos tratan de capturar ciertos intercambios e interacciones entre las variables, pueden estar compuestos en forma mental más que con una forma simbólica externa.

“Debido a la naturaleza explícita y nada ambigua, los modelos formales proporcionan a los individuos y a los grupos una herramienta para eliminar la inconsistencia. De esta manera, el uso de modelos formales es una arma del comportamiento racional en la búsqueda de buenas decisiones.”⁽²⁶⁾

Una última pregunta importante sería, ¿Qué tan sensibles son los resultados del modelo en cuanto a los supuestos y a los datos?

Es muy importante el cálculo correcto del costo unitario de ordenar (C_p) y del costo unitario de almacenar (C_a) por que si se tiene una mala estimación de estos datos no se logrará obtener el lote económico. También el dato arrojado de EOQ es cuando se tiene una demanda anual constante, si ésta varía también arrojará otro resultado. Pero para poder acabar con la incertidumbre en cambios de la demanda o por otro lado cuando el proveedor tiene demora al surtir el pedido, entonces se debe tomar decisiones que manejen correctamente esta incertidumbre, como por ejemplo tener un pequeño inventario que sirve como precaución contra una demanda mayor que la esperada o una demora en el reparto programado.

Se le llama inventario de seguridad o amortiguador, que es la diferencia entre el nuevo pedido y la demanda esperada durante el tiempo de

⁽²⁶⁾ Gould, Eppen, Pag. 477

abastecimiento.

2.4.4 Datos necesarios en los modelos.

Una de las principales funciones de las empresas es el abastecimiento de su materia prima para la producción o venta de un artículo. Para esto las operaciones que se realizan principalmente son:

- Hacer pedidos a los proveedores de artículos o materia prima.
- Conservar los artículos pedidos en un almacén.

Esto implica un costo de mantener el inventario; por lo que las decisiones tomadas respecto a estos puntos tienen un efecto importante en los costos de la empresa.

Dentro del siguiente objetivo se verán las principales cuentas que intervienen para el cálculo de los costos unitarios de pedido y almacenaje.

2.4.4.1 Inventarios, datos y costos.

¿Qué son los Inventarios?

“Como ya se ha venido tratando, los inventarios se definen como artículos en el almacén, esperando ser utilizados. Hay muchos tipos de inventarios; de materias primas, de materias en proceso, de productos terminados, de dinero en efectivo y aún de individuos.”⁽²⁷⁾ Ahora la pregunta de ¿Por qué se mantienen los inventarios? Porque minimizan el tiempo entre la oferta y la demanda. La posibilidad de almacenar inventarios contribuye con frecuencia a bajar los costos de producción. También proporcionan una forma disfrazada de almacenar el trabajo. Y finalmente el inventario es la forma de proporcionar al consumidor un

⁽²⁷⁾ Leenders Michiel, Administración de compras y materiales, CECSA. México, Pag. 402

servicio oportuno del artículo que necesita, y está dispuesto a pagar por esa modalidad.

¿Que son los Costos?

Hay tres tipos de costos asociados con la actividad de inventarios generalmente:

- 1.- Costo de mantener el inventario (almacén).
- 2.- Costo de orden (pedido).
- 3.- Costo de agotamiento.

1. COSTO DE MANTENER: Este se puede definir como lo que le cuesta a la empresa mantener ciertos artículos dentro de un almacén sin ser utilizados, Cuando un peso está atado al inventario, pierde la oportunidad de invertirlo en alguna otra cosa que deje mayores ganancias, a esta perdida se le llama "Costo de Oportunidad".

2. COSTO DE ORDENAR: Cada vez que se hace un pedido para reabastecer sus inventarios se origina un costo de pedido. este costo está relacionado con la cantidad de tiempo que se requiere para el trabajo de papelería y contabilidad cuando se llena un pedido, y esta en relación directa con los salarios del personal involucrado.

3. COSTO DE AGOTAMIENTO: Agotamiento significa que la firma o empresa trabaja sin inventarios. En la mayoría de los usos técnicos. el termino se refiere al fenómeno específico de que llegan pedidos después de que las existencias se han agotado Hay al menos en el contexto de un modelo, dos formas de manejar dichos pedidos. Uno de ellos consiste en reservarlos para pedirlos cuando la existencia se haya reabastecido; a esto se le llama escasez. Otro modo de manejar la falta de existencias es simplemente no

aceptar los pedidos que se hagan cuando no hay existencias. En caso de carecer de existencias y de no aceptar pedidos, anticipados por lo general se maneja el termino Costo de ventas perdidas, que se refiere al costo por unidad de la demanda insatisfecha. En el caso de agotamiento con factores por surtir se habla de Costos por faltante, para referir al costo unitario de la demanda por surtir.

Nota: Adviértase que al aumentar la cantidad ordenada aumenta el costo anual de mantener el inventario y disminuye el costo anual de orden o pedido. Al disminuir la cantidad ordenada disminuye el costo de mantener el inventario y aumenta el costo de orden.

En la siguiente tabla 2.1 se muestran las cuentas más comunes que se utilizan para la determinación del costo de almacenar y el costo de orden o pedido anual.

Código	Nombre de la cuenta
105-01-000	Iva acreditable
105-01-001	Iva de compras
900-000-00	Gastos generales
900-001-00	Gastos administrativos
900-001-01	Luz
900-001-02	Teléfono
900-001-03	Agua
900-001-04	Sueldos y salarios
900-001-05	Papeleria y útiles
900-001-06	Gasolina
900-001-07	Prima de seguros
900-001-08	Vacaciones
900-001-09	No deducibles
900-001-10	Infonavit

900-001-11	Afore
900-001-12	Imss
900-001-13	Renta
900-001-14	Art. De aseo y limpieza
900-001-15	Equipo de oficina
900-001-16	Honorarios
901-002-00	Gastos de operación
901-002-01	Sueldos y salarios
901-002-02	Fletes
901-002-03	Gasolina
901-002-04	Gratificaciones
901-002-05	Papelería
901-002-06	Luz
901-002-07	Agua
901-002-08	Teléfono
901-002-09	Gastos de viaje
901-002-10	Estacionamiento
901-002-11	Imss
901-002-12	Primas de seguros
901-002-13	Renta
901-002-14	Reparaciones
901-002-15	Vigilancia
901-002-16	Mermas
901-002-17	Cons.de mat de equipo de almacén
901-003-00	Gastos financieros
901-003-01	Perdidas cambiaria
901-003-02	Renta de bodega
901-003-03	Intereses pagados
901-003-04	Proveedora de productos
901-003-05	Bancos (Banamex)

Tabla 2.1 Cuentas que componen al costo anual.

2.4.4.2 Costo unitario de almacenaje

Principales gastos que se toma en cuenta para el cálculo del costo unitario de almacén.

- Sueldos y salarios de los operadores del almacén.
- Fletes.
- Impuestos.
- Mantenimiento.
- Papelería.
- Renta.
- Depreciaciones.
- Costo de compras.

El costo unitario de almacenaje, por lo general, se expresa como el costo de tener una unidad durante un año o periodo de tiempo almacenada. Para la estimación de estos costos se suman los gastos en que se incurren para la obtención de la mercancía ; como un tanto por ciento del valor del artículo.

Ejemplo del cálculo del costo unitario de almacenaje (Ca):

Una empresa estima que el costo de conservar en existencia durante un año una mensula es del 24 % de su precio de compra.

El 24% se subdividirá en un 20% como costo de oportunidad y 4% que se asignara a gastos generales. Puesto que cada ménsula cuesta \$8.00, el costo de mantener en inventario cada artículo al año es:

$$Ca = 0.24 * \$ 8.00 = \$1.92$$

2.4.4.3 Costo unitario de orden o pedido.

Principales gastos que se toma en cuenta para el cálculo del costo unitario de ordenar o de pedido:

- Sueldos y salarios.
- Teléfono - Fax.
- Requisiciones.
- Ordenes de compra.
- Fletes y Acarreos.
- Almacenamiento.
- Gastos Administrativos.

Cada vez que se hace un pedido, se incurre en un costo; El departamento de compras se tendrá que comunicar con el proveedor para determinar el costo y tiempo de entrega de una mercancía necesitada por la empresa; llenar y enviar las formas de pedido, anotar la orden en el sistema de control de inventarios e iniciar los registros de recepción y almacenamiento, como se puede apreciar todas estas operaciones tan simples cuestan dinero y tiempo.

Ejemplo del cálculo del costo unitario de orden o pedido (Cp)

Una empresa estima el costo de hacer un pedido de ménsulas en \$ 25.00; esto incluye dos tercios de hora de trabajo de oficina a \$18.00 la hora de sueldos, un tercio de horas de un auxiliar de agente de compras a \$24.00 la hora y \$ 5.00 de materiales, teléfonos y gastos de correo.

$$Cp = 2/3 (18) + 1/3 (24) + 5 = \$25.00$$

Datos para la obtención de pedidos unitarios.

1. Costos de manejo de tramites de salidas.
2. Costos de manejo de tramites de recepción.
3. Costo de manufactura y envió de pedido.
4. Costo de despacho.
5. Costo de actualización.
6. Costos administrativos e indirectos.
7. Otros costos.

2.4.5 El modelo del tamaño económico del lote, modelo EOQ (Economic Order Quantity), en su forma más sencilla, presupone que:

- No se admiten faltantes. Es decir, tan pronto como el nivel de inventarios es cero, llega un nuevo pedido(en su totalidad).
- Hay un índice de demanda constante.
- Los costos significativos son los de ordenar y de mantener inventario.

Este modelo calcula el tamaño económico del lote óptimo, que se define como la cantidad que, conforme a los tres supuestos anteriores, minimiza el costo total por año de ordenar y mantener un inventario. En donde el costo de pedir se origina cada vez que se hace un pedido, el departamento de compras o la persona encargada de las compras debe comunicarse con el proveedor para determinar el precio actual y el tiempo de entrega, llenar y enviar la forma de pedido, anotar la orden en el sistema de control de inventarios e iniciar los registros de recepción y almacenamiento. Cuando llegue el pedido, el receptor deberá completar los registros de recepción y almacenaje y actualizar el estado de pedidos; todo esto cuesta. En cuanto al costo de almacenar abarca cada peso invertido en inventario ya que pudo haberse usado en otra parte. Por ejemplo, se puede depositar en el banco o invertirse en bonos de la tesorería y ganar intereses (costo de oportunidad). Además hay gastos como renta o

depreciación, luz y seguros que se deben asignar a los artículos en existencia. El costo de almacenar el inventario por lo general, se expresa como costo de tener una unidad durante un año y se calcula como un tanto por ciento del valor del artículo.

2.4.5.1 Su estructura matemática.

“Cuando se escucha acerca de este modelo, se piensa que es un modelo de libro de texto, sin aplicaciones reales, un modelo establecido para realizar una enseñanza simple y fácil. El modelo pasa por alto muchos factores importantes. Sin embargo, este modelo es útil en situaciones en las que se necesita compensar el costo de hacer pedidos con el costo de mantener inventario.”⁽²⁸⁾ También el modelo EOQ forma la espina dorsal de los sistemas de control de inventario basados en computación disponibles.

La fórmula que utiliza éste modelo es la siguiente:

$$Q = \text{Raiz} (2DC_p/C_a)$$

En donde:

Q= cantidad óptima de pedir.

D = es la demanda anual del producto.

C_p = costo de pedir por orden al año.

C_a = Costo de almacenar una unidad durante un año.

Otras expresiones relacionadas con el modelo son:

a). Para determinar el número óptimo de veces que se ordenará durante el año:

$$N = D/Q$$

⁽²⁸⁾ Awad Elias M., Proceso de satos en los negocios. Diana. México. Pag. 185

b). Para obtener el tamaño del ciclo, o sea el tiempo que se requiere para levantar un pedido (ciclo óptimo):

$$t = 365/N$$

c). La fórmula para determinar el punto de reorden o sea el tiempo durante el cual la empresa corre el riesgo de quedarse sin existencias hasta que sea reabastecida: $PR = TE \times d$

d). La ecuación que determina el costo de almacenar una unidad durante el año es: $CA = Q/2Ca$

e). Para determinar el costo de pedir una orden al año es:

$$CP = NCp$$

f). El costo total anual se determina:

$$CT = CA + CP$$

Conforme al modelo EOQ, la decisión de “cuándo ordenar” resulta de la cantidad derivada Q . El número de pedidos al año es $N=D/Q$. La pregunta básica restante es “cuándo ordenar”. La respuesta a esta pregunta es directa, pero depende del tiempo de abastecimiento en el reparto. Conforme a los supuestos del modelo EOQ, la cantidad ordenada Q llega en un solo lote, justo cuando el nivel de inventarios es cero. Entonces, si un pedido tarda 3 días en llegar, éste debe hacerse 3 días antes del final de cada ciclo.

En la figura 2.2 se ilustra el tiempo para ordenar y el inventario disponible. En donde se puede observar que el inventario disponible representa el stock que se tiene de mercancías a un tiempo determinado, éste inventario va disminuyendo conforme se presente la demanda; se debe ordenar otro pedido o remesa cuando queden mercancías que satisfagan la demanda durante el tiempo que el proveedor tardará en surtir el pedido.

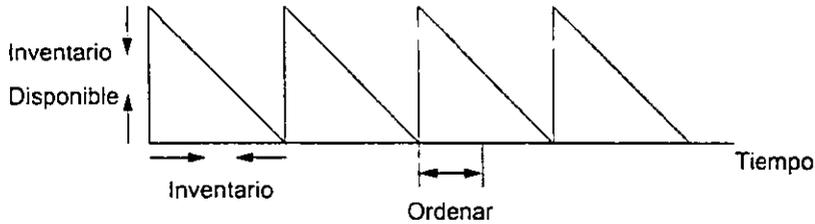


Figura 2.2 Comportamiento de los inventarios en el tiempo

“La regla de cuándo se debe ordenar es: se debe hacer un pedido cuando la posición de inventario es igual a la demanda durante el tiempo de abastecimiento. Donde por definición, posición de inventario = inventario disponible + Inventario ordenado. Otro elemento que se debe considerar es el cálculo de la demanda diaria que es igual a: $d = D /$ los días de trabajo de la empresa.”⁽²⁹⁾

La regla de cuándo ordenar basada en la posición de inventarios puede parecer muy complicada. Sin embargo, en la práctica es fácil de aplicar. El encargado del inventario simplemente conserva un registro total de la posición de inventario para cada artículo. Cuando se hace un pedido (y no cuando llega), agrega la cantidad ordenada a la posición del inventario. Cuando llega el pedido no hay cambios en la posición de inventario, puesto que basta con transferir los Q artículos del pedido a los artículos disponibles. Cuando se envía un pedido a un cliente, el encargado debe restar la cantidad a la posición del inventario. Y cuando ésta alcanza el número específico calculado con anterioridad, la demanda durante el tiempo de abastecimiento, él hace un pedido.

En un sistema en el que la demanda es incierta, el concepto de inventario de seguridad se incorpora con facilidad a la regla de posición de inventario. Esto

⁽²⁹⁾ Gould F.J. Epen G.D., Investigación de operaciones en la ciencia administrativa, Prentice-Hall Hispanoamerica S.A., México. Pag. 490 y 491.

permite usar un procedimiento simple y efectivo para el control de inventarios. Algunas consideraciones que se deben atender en el modelo es que si la demanda futura fuese conocida con absoluta certeza, y en realidad sucediera con una tasa mensual constante, entonces, conforme a las otras hipótesis de que los costos de mantener el inventario y ordenar son los únicos gastos relevantes y que no se permite falta de existencias, resultaría cierto que los valores de Q producidos por el modelo EOQ idealizado, serían en realidad óptimos, no sólo en el modelo sino también en la práctica. Sin embargo, los problemas prácticos del mundo real raras veces satisfacen con exactitud los supuestos del modelo. Por ejemplo, es improbable que en la mayoría de los contextos del mundo real la demanda futura se conozca con absoluta certeza. Y es aún más improbable que se presente con una tasa mensual constante.

Por otra parte se debe reconocer que el punto de reorden que se determine, puede no ser satisfactorio por alguna contingencia como por ejemplo que la demanda estimada aumente durante los días de abastecimiento; otra causa posible de falta de existencias se presentaría con un tiempo de abastecimiento más largo por razones imprevistas.

El trabajo del administrador consiste en manejar la incertidumbre correctamente. Cuando la demanda es mayor a la esperada o una demora en el reparto programado se puede tener unidades para surtir los pedidos cuando se presentan estas situaciones; a éstas unidades se les llama "inventario de seguridad o amortiguador". Un inventario de seguridad es la diferencia entre el nuevo pedido y la demanda esperada durante el tiempo de abastecimiento.

En las siguientes figuras se ilustran las variables que interviene en el modelo de Lote Económico:

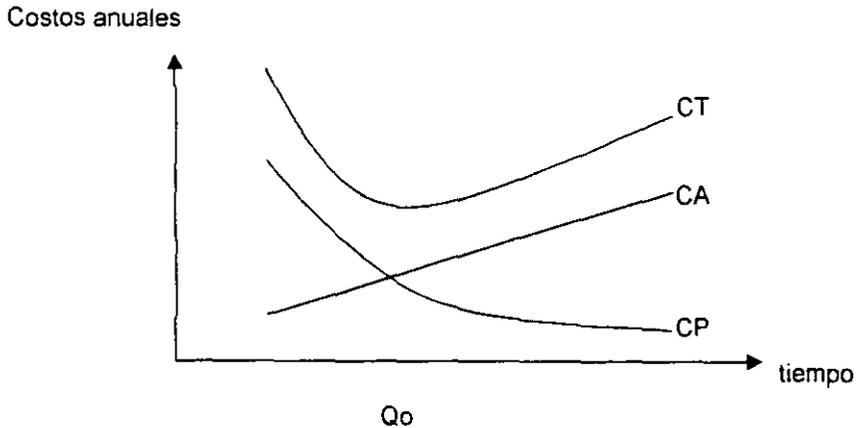


Figura 2.3 Comportamiento de los costos anuales

En donde:

CT: costo total anual

CA: costo anual de almacenaje

CP: costo anual de pedir

Q_o : cantidad óptima de pedido

En la figura 2.3 se puede observar que al pedir un volumen fuerte de mercancías, en intervalos de tiempo distantes, el costo de almacenar aumenta y el costo de pedir disminuye. En caso contrario, si se compra volumen pequeño de mercancías pero en forma más frecuente, los costos de pedir aumentan. En la curva CT (costo total), se puede apreciar que es la suma del costo de almacenar más el costo de pedir. Sin embargo, se encuentra un tamaño óptimo de pedido, el cual ayuda a obtener los costos de pedir y almacenar más bajos.

En la figura 2.4 se puede ver que cuando el nivel de inventario (Q) va utilizándose, se determina un punto que represente el momento en que se deba hacer un pedido al proveedor. éste pedido se debe hacer tomando en cuenta el tiempo que se tarda el proveedor en surtir el pedido, también aparece la variable SS que es un inventario de seguridad cuyo tamaño será según lo necesite la

empresa. Este inventario se tiene para cuando se presente la ocasión en que la demanda fue mayor a la esperada y el inventario no fue suficiente.

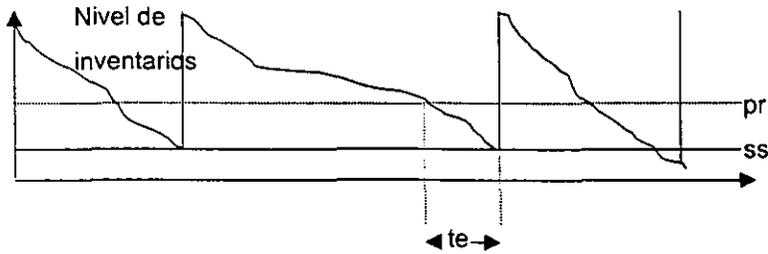


fig 2.4 Comportamiento de los inventarios en el tiempo

En donde:

pr : punto de reorden

ss : stock de seguridad

te : tiempo de entrega del proveedor

2.4.6 Modelo ABC

Muchas compras cubren artículos repetitivos mantenidos comúnmente en inventario. Así, la política de inventario tiene gran influencia sobre las decisiones de cantidad a comprar. Es importante al hacer un inventario o tomar decisiones sobre el orden de magnitud de una compra, comprender por qué existen los inventarios y qué comercialización relevantes están ocasionando diferentes decisiones de la magnitud de los lotes o de la cantidad de inventarios. La administración de inventarios es complicada, por el medio rápidamente cambiante dentro del cual se realiza la planeación de inventarios y de compras. Siempre se ven demasiado extensos los inventarios, o muy pequeños, o del tipo equivocado, o en el sitio equivocado. Con las condiciones económicas cambiantes, lo que es muy pequeño en un periodo, puede ser demasiado grande en el ciclo siguiente.

Debido al costo elevado del inventario que se lleva, se han desarrollado muchos sistemas para reducir inventarios. Los fabricantes japoneses han sobresalido en esos esfuerzos en las industrias de producción masivas. Los proveedores, comúnmente están localizados muy cerca de la planta; los artículos se envían directamente al lugar de uso dentro de la planta a intervalos muy frecuentes. El uso de una diversidad de esquemas de administración de inventarios justo a tiempo han revolucionado el pensamiento de fabricación respecto a todas las formas de inventarios. A pesar de ello, es útil comprender la naturaleza del costo de inventarios para que se pueda desarrollar políticas y procedimientos apropiados para las necesidades de la organización. Los fabricantes norteamericanos han principiado a confiar marcadamente en los sistemas de planeación de requerimientos que tienen metas similares de reducir los inventarios siempre que sea posible, teniendo información exacta y oportuna de todos los departamentos y una fidelidad rigurosa al sistema.

Como compras, los inventarios se pueden clasificar mediante una diversidad de formas, que incluyen el análisis ABC, la naturaleza de los artículos de que se trata y su frecuencia de uso. La computación moderna y los sistemas de procesamiento de palabras permite una automatización amplia del control de compras e inventarios. El control de todos los artículos se han mejorado y el tiempo de administración está libre para negociaciones, estimación de la ingeniería, investigación y otras funciones administrativas necesarias para lograr efectividad con los artículos A y B.

“La característica de que una pequeña cantidad de artículos represente un alto porcentaje del valor de la demanda total e inversamente, un número grande de artículos corresponda a un pequeño porcentaje del valor de la demanda sumada de todos los artículos; facilita la administración de los inventarios ya que se puede aprovechar este tipo de situación para darle un

tratamiento diferente a cada artículo, o grupo de artículos, de acuerdo al valor de su demanda, lo cual reduce esfuerzos y costos a ellos vinculados.⁽³⁰⁾ En la siguiente figura se puede apreciar la clasificación del inventario por ABC.

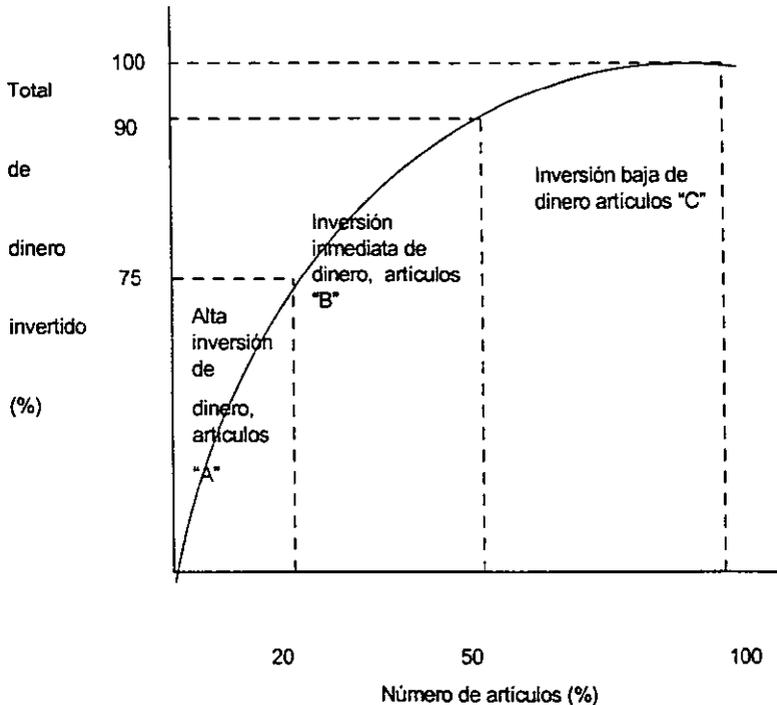


figura 2.5 Curva ABC

En la figura 2.5 se puede ver que un porcentaje reducido de artículos (20%) representa un alto porcentaje del dinero invertido en inventario (75%), estos artículos forman el grupo A, el grupo B es el siguiente número de artículos que representan un 30% de los artículos ocupando el 15% de la inversión, y el último grupo C, representa un 50% del total de los artículos, ocupando el 10% de la inversión total.

⁽³⁰⁾ De la torre Jorge J., Elementos de la administración y manejo de inventarios, El caballito S.A., México, Pag. 66

CAPÍTULO III RESULTADOS.

3.1 LA EMPRESA.

La presente investigación (aplicación del modelo matemático), se llevó a cabo en la empresa denominada "Distribuidora Jara, S.A. de C.V.", cuya actividad se localiza dentro del sector comercial, pues compra y vende una gama de artículos. El principal objetivo de la sociedad según consta en el acta constitutiva es la distribución de comestibles, semillas, cremería, papelería, artículos de limpieza, vinos y licores, etc.. El domicilio de la sociedad es en la ciudad y puerto de Veracruz, en la calle de Abasolo No. 1069 entre Úrsulo Galván Y González Pagés, colonia Centro. Esta sociedad se formó con un capital social de \$ 200,000, originalmente la integraron 5 socios, dejando posteriormente por acuerdo a una sola persona como Gerente General.

Actualmente se le han presentado serios problemas a la gerencia debido al crecimiento que el negocio ha tenido, ocasionando varias deficiencias en la administración de los recursos de la empresa, principalmente en las decisiones

tomadas acerca de las compras de mercancías, provocando faltantes y mermas, sobre inventarios, etc.. En el presente trabajo de tesis, se estudió la factibilidad del uso de metodología y técnicas del área de investigación de operaciones, con el fin de facilitar información que ayude a la gerencia a tomar decisiones correctas, en el momento de la realización de las compras o por lo menos ayudar a que esas decisiones no se tomen de una forma tan subjetiva, ya que dicha empresa no cuenta con un procedimiento para decidir los volúmenes de compra, esto lo hace con sentido común o como lo ha hecho siempre. También se pretende hacer las recomendaciones pertinentes que se ameriten en cada situación.

La empresa está organizada a la fecha con un total de 40 personas quienes se distribuyen en tres departamentos principalmente , el administrativo en el que se encuentra el gerente general y un auxiliar contable, el otro departamento es de ventas, está formado por un supervisor, el personal que le da el servicio al cliente y los cargadores, el tercer departamento es de almacén, formado por un encargado de almacén y un auxiliar. Dada la magnitud de la empresa se clasifica como “pequeña” por el número de personal. La mayoría de las funciones están centralizadas en la gerencia general, la cual lleva el control de las áreas de finanzas, personal, ventas, compras, crédito y cobranzas; dejando la responsabilidad del servicio y atención de los clientes al supervisor, así mismo el área de contabilidad es vigilada por un despacho contable quien controla el registro de las operaciones de la empresa.

Siendo que la empresa vende productos de primera necesidad como: básicos, cremería, semillas, etc., está enfocada a un sector de clase socioeconómica baja, media y alta, su mercado se localiza principalmente en todas las familias que viven cerca del mercado Unidad Veracruzana, ya que éste se encuentra a un costado de dicha empresa. Además como Distribuidora Jara tiene ventas de menudeo y medio mayoreo; también es visitada por micro negocios como minisuper, panaderos, hoteleros, restaurantes, etc. La forma en la que se vende la mercancía es solamente local, es decir en el negocio, ya que

no se cuenta con vendedores, ni servicio a domicilio. El personal de mostrador es el que realiza las ventas, levantando el pedido y surtiéndolo posteriormente de que el cliente hace el pago de la mercancía que solicitó.

Pero en relación al proceso de compras, Distribuidora Jara tiene un problema crítico que son los efectos de la toma de decisiones en cuestiones donde: ¿Qué cantidad debe ser pedida de cada artículo?, ¿Cada cuando se debe de realizar la compra?, ¿Qué niveles de existencias de seguridad (reserva) debe de considerarse?, y en ¿Qué artículos deben de cuidarse más estas decisiones?; estas preguntas pueden ser resueltas con la aplicación de modelos como:

a.- Análisis ABC.

b.- Modelo EOQ.

Primero se realiza un análisis de las instalaciones con que cuenta dicha empresa, además determinar cuáles son los artículos que maneja. Donde se observó que: la empresa Distribuidora Jara cuenta con un almacén de dos pisos cuyas dimensiones son de 11.90 mts. de largo y 8.50 mts. de ancho cada uno. Ahí se almacenan varios tipos de artículos como galletas, lácteos, latería, básicos, vinos, insecticidas, aderezos, jugos, sopas, etc.

Procurando recopilar y analizar todos los detalles posibles a efecto de evaluar adecuadamente las operaciones que se llevan a cabo de acuerdo a la información proporcionada por todo el personal, se procede a la aplicación de los modelos ABC y EOQ.

El siguiente cuadro trata de ilustrar, todos los pasos que se siguieron con los datos recopilados para poder calcular el lote económico de pedido y posteriormente, el programa de compras para los artículos del grupo "A" que se utilizaron para ésta investigación.

<p>Primer paso: Se realiza un listado de todos los productos que maneja la empresa junto con la demanda anual de cada uno en pesos.</p>
<p>Segundo paso: Se forman tres grupos de productos; los de demanda mayor "A", demanda media "B" y demanda baja "C".</p>
<p>Tercer paso: Se determina, cuáles son los productos de demanda alta (grupo "A") (en el caso práctico: aceite, arroz, azúcar y frijol).</p>
<p>Cuarto paso: Recopilar los datos que componen los costos de pedir, los cuales se clasifican en gastos directos y gastos indirectos de pedido.</p>
<p>Quinto paso: En seguida se realiza un acopio minucioso de los costos que componen el costo de almacenar la mercancía.</p>
<p>Sexto paso: Se calcula el costo de pedir por orden de pedido de cada producto y el costo de almacenar por unidad de cada producto.</p>
<p>Séptimo paso: Se elabora el programa de compras para cada uno de los productos que formaron el grupo "A", aplicando el modelo EOQ.</p>

El primer paso es realizar el cálculo del modelo ABC, del cual se obtendrán los artículos que serán útiles para poder aplicarlos al modelo EOQ.

3.2 ANÁLISIS ABC.

Como se ha mencionado anteriormente en la mayoría de las empresas se observó que una cantidad pequeña de artículos representa un alto porcentaje del valor de la demanda total e inversamente, un número grande de artículos corresponde a un pequeño porcentaje del valor de la demanda sumada de todos los artículos. Esta situación se puede aprovechar para tratar diferente a cada artículo, o grupo de artículos, de acuerdo al valor de su demanda, lo cual reduce la cantidad de esfuerzos y los costos.

Para poder analizar la relación anterior, se prepara una tabulación, integrada por tres grupos; normalmente. Se formaría un cuarto grupo si existieran materiales obsoletos en un inventario ya que no causan ninguna demanda en el año, por lo cual hay que eliminarlos o modificarlos.⁽³¹⁾

La siguiente tabla muestra claramente los artículos con los que dicha empresa trabaja, también se presenta la demanda anual, demanda acumulada y el porcentaje de demanda acumulada por cada artículo durante el año de 1997.

⁽³¹⁾ IDEM Pag. 17

Descripción	Demanda Anual	Demanda acumulada	% Demanda acumulada
			0%
Básicos	754634	754634	26%
Vinos	634766	1389400	47%
Lateria	505574	1894974	64%
Salchichonería	492970	2387944	81%
Cafés	131892	2519836	86%
Lacteos	105039	2624875	89%
Galletas	73199	2698074	92%
Varios	58727	2756801	94%
Aseo e Insecti.	50237	2807038	95%
Produc. P/bb	48435	2855473	97%
Jugos	27889	2883362	98%
Sopas	19019	2902381	99%
Condimentos	17770	2920151	99%
Alim. p/anim.	12148	2932299	100%
Jabones	5845	2938144	100%
Artic. p/hogar	1535	2939679	100%
Focos	240	2939919	100%
Total	2939919		

Tabla 3.1 Resumen de almacén.

Descripción: corresponde a la descripción nominal de cada artículo.

Demanda Anual: se toma como base estadística 12 meses de historia y se computa el valor en pesos, a costo, de esa demanda histórica de un año; el primer renglón corresponde al artículo con el más alto valor de demanda anual, el segundo renglón representa el segundo valor más alto de demanda anual y así sucesivamente hasta llegar al renglón 17 ocupado por el artículo cuyo valor de demanda es el menor. La suma de las demandas de los 17 artículos asciende a \$ 2,939,919.00.

Demanda acumulada: es el renglón del valor de la demanda acumulada.

Ejemplo:

Renglón 1: \$ 754,634 + 0 = \$ 754,634

Renglón 2: \$ 754,634 + \$ 634,766 = \$ 1,389,400

Renglón 3: \$ 505,574 + \$ 1,389,400 = \$ 1,894,974, etc.

% Demanda acumulada: corresponde al porcentaje del valor acumulado de la demanda en cada renglón, con relación al valor total de la misma. Ejemplo:

Renglón 1: $\$ 754,634 \times 100 / \$ 2,939,919 = 26 \%$

Renglón 2: $\$ 1,389,400 \times 100 / \$ 2,939,919 = 47\%$

Los básicos ocupan el primer lugar del valor total de la demanda acumulada, le siguen los vinos, después laterías y por último salchichonería, dentro del grupo de mayor demanda, ya que sumadas sus demandas representan el 81% del total, por lo tanto son los productos del grupo A, los cuales necesitan de un mayor control por el hecho de ser la parte más fuerte de la inversión en compras. En este trabajo el modelo se le aplicó al grupo de básicos y al de vinos, debido a que en estos grupos se presentan fenómenos diferentes de demanda; básicos tiene una demanda uniforme durante el año y, vinos tiene una demanda estacionaria.

Dentro de básicos se encontró : azúcar, arroz, frijol y aceite; y en vinos se observó un sin número de marcas que posteriormente se mostrarán. Con base a la tabulación anterior se procede a la realización de tres grupos, cuyos rangos fueron:

Grupo	% de Artículos	% Valor de la Demanda
A	23.53	81.23
B	47.06	17.00
C	29.41	1.27

Tabla 3.2 Estratificación ABC.

Donde se determina que:

- La columna % valor de la demanda tiene en el primer renglón hasta el 81.23% del total de la demanda anual que le corresponde hasta el grupo de salchichonería, dentro de éste renglón hay cuatro grupos de artículos , por lo

tanto $4/17 = 23.53\%$ de artículos, el siguiente renglón que sería el grupo "B" le corresponde el 17% de la demanda total que quedaría formada por 8 grupos de artículos, del total, por tanto $8/17 = 47.06\%$ de artículos, y por último el 1.27% de la demanda anual le corresponde a 5 grupos de artículos que tienen la demanda anual más baja, es decir que al año no tienen mucho movimiento como ocurre con los grupos de primera necesidad (grupo A).

Los grupos estratificados se denominan A,B,C, y van desde valor alto, valor medio y valor bajo respectivamente. Se aplicará un máximo control para los artículos del grupo "A", a nivel normal al grupo "B" y a nivel mínimo al grupo "C". Por lo tanto se pronosticará estadísticamente la demanda para el grupo "A"; en cambio para el grupo "C" se utilizarán métodos más sencillos de cálculo.

Una vez determinados los artículos del grupo A:

- Básicos
- Vinos
- Latería
- Salchichonería

Se determina que para este caso de investigación solamente se trabajará con el grupo de básicos que está formado por: azúcar, arroz, frijol y aceite; además el grupo de vinos y licores, por presentar un fenómeno diferente de demanda, ya que el grupo de básicos presenta una demanda estable casi todo el año y el caso de vinos tiene una demanda estacionaria anual. Con los datos que se obtuvieron con el modelo ABC, el siguiente paso es el cálculo del modelo lote económico (EOQ).

3.3 EL MODELO DE LOTE ECONÓMICO.

Los costos considerados en éste modelo son costo de pedir y costo de almacenar, como ya se ha ido mencionado, estos fueron calculados individualmente para cada producto básico como se explica a continuación.

3.3.1 Estimación de los costos.

A).- El Costo de pedir (Cp), está integrado por dos grupos; gastos indirectos y gastos directos, los cuales corresponden a todas las erogaciones que se realizan en el proceso de hacer un pedido, que abarca desde el momento en que se llama por teléfono al proveedor o el tiempo en que se realiza el pedido personalmente, hasta el momento en que la mercancía se recibe en el almacén y se realiza el pago correspondiente.

Gastos Indirectos		
Renta		78000
Eq. de Ofic.		1728
Mantenim.		10970.88
Lua		36000
Agua		600
Teléfono		15942.75
Total		143241.63

Tabla 3.3 Gastos indirectos

Como se aprecia en la tabla 3.3 los gastos indirectos anuales que tiene Distribuidora Jara al año son: \$ 143,241.63 de los cuales a la oficina solamente le corresponden el 4.2 % en relación al total de la superficie que miden las instalaciones donde se encuentra la oficina; que son de (12 x 12 mts.) 144 mts. Y la oficina mide (2 x 3 mts) 6 mts. Por lo tanto le corresponde \$ 6,016.14 de los gastos totales indirectos de ésta en relación a las instalaciones totales de la empresa.

Proporción de las dimensiones: $6 \times 144 / 100 = 4.2 \%$

Proporción de gastos indirectos con relación al espacio que ocupa la oficina:

$$\$ 143,241.63 \times 4.2 \% = \$ 6,016.15$$

Pero en la oficina de dicha empresa se llevan acabo diversas funciones que van desde la selección del personal, facturación a clientes, registros contables, ventas por teléfono, etc., hasta la función de compras y pagos a

proveedores. El horario de la oficina es de 10:00 hrs. A 14:00 hrs. Y de 17:00 hrs. A 21:00 hrs. Pero las compras se realizan solamente en el horario de 10:00 a 14:00 hrs., por lo tanto a la función de compras le corresponde una proporción del total de los gastos que la oficina genera y son:

$$4/8\text{hrs.} \times \$ 6,016.14 = \$ 3,008.07$$

Esto quiere decir que los gastos indirectos anuales de comprar son :

$$\$ 3,008.07$$

De estos gastos se realiza otra agrupación que corresponde a las compras locales y las compras foráneas. En el caso de ésta empresa al año se realizan 936 compras locales y 936 compras foráneas. Por lo tanto los gastos indirectos para compras locales son:

No. Compras totales locales	936
No. Compras totales foráneas	936
por lo tanto: $(936 + 936) / 936 =$	0.5

Entonces los gastos indirectos anuales locales son:

$$\$ 3,008.07 \times 0.5 = \$ 1,504$$

Y los gastos directos tabla 3.4 son todas las erogaciones que tienen una relación directa con la función de comprar. En Jara son: el salario del gerente y de la secretaria, la papelería que se utiliza como: hojas de cotizaciones, orden de compra y póliza de cheque; además de los gastos de acarreo cuando las compras son locales y los fletes cuando las compras son foráneas. En ésta empresa los gastos de acarreo son: gasolina, depreciación de equipo de transporte, mantenimiento de equipo de transporte, el salario del chofer y los seguros del equipo de transporte.

Gastos Directos			
Salarios			48480
Papelería			3600
Acarreos:			
	Gasolina	4800	
	Dep. Eq. Tran	26319.25	
	Man. Eq. Tran	5000	
	Sal. Chofer	10970.88	
	Seguros	6126.58	53216.71
Total			105296.71

Tabla 3.4 Gastos directos

Los gastos de fletes cuando las compras son foráneas varían dependiendo de la distancia en la que el proveedor se encuentra como Córdoba, Cardel, etc. El costo promedio de fletes es de \$ 115 por pedido.

3.3.2 Costos unitarios de pedir (Cp) y de almacenar (Ca).

Por otro lado el costo de almacenar está integrado por los gastos anuales que se tienen en el almacén (tabla 3.5 Gastos anuales de almacén) como: renta, agua, luz, mantenimiento de edificio, depreciación de mobiliario y equipo, seguridad (extinguidores), seguros y los salarios del encargado y el auxiliar del almacén.

Gastos Anuales en el Almacén:	
Renta	60000
Agua	450
Luz	1920
Mantenim.	2000
Dep. MobyEq	500
Seguridad	600
Seguros	24718.32
Salarios	24026.88
Total	114215.2

Tabla 3.5 Gastos anuales de almacén

Una vez, ya determinados los gastos, se calcula el espacio que ocupa individualmente cada producto en la bodega para poder determinar la proporción

de gastos que le corresponden a cada uno, con relación a ese factor. Conociendo los gastos de almacén que le corresponde a cada producto el siguiente paso es la determinación del inventario promedio anual, (stock máximo menos stock mínimo por el costo promedio de unidad entre 2) después se calcula el factor, (la proporción de gastos de almacén que le corresponden al artículo entre el inventario promedio), el cual multiplicado por el costo promedio del artículo da como resultado el costo de almacenar anualmente dicho producto.

A continuación se calcula el costo de pedir y el costo de almacenar para los básicos:

3.3.2.1 Aceite

Datos:

Unidad: caja con	12 lt.
Costo Promedio de unidad:	\$ 80.
Stock Máximo:	800 cajas.
Stock Mínimo:	150 cajas.
Área de la Bodega:	$(11.9 \times 8.5)2 = 202.3$ mts.
Área asignada en almacén:	21 mts.

Costo de pedir:

Al año se realizan 24 pedidos de aceite, entonces la proporción que le corresponde con relación al total de las compras locales que se llevan acabo durante el año son:

$$24 / 936 = 0.026$$

Este porcentaje se aplica a los gastos directos y a los indirectos respectivamente para obtener los gastos que le corresponde solamente al aceite:

$$\text{Gastos Indirectos: } (\$ 1504.04)(0.026) = \$ 38.57$$

$$\text{Gastos directos : } (\$ 105296.71)(0.026) = \$ 2699.92$$

Gastos totales anuales de pedir aceite: \$ 2738 48 (\$ 38.57 + \$ 2699.92)

Costo de pedir aceite por orden: \$ 114.10

Costo de almacenar:

Este se determina multiplicando el monto total de los gastos de almacén, por la proporción que le corresponde al aceite en relación al espacio que ocupa en la bodega.

Proporción del área de la bodega para aceite: 21 mts. / 202.3 mts. = .1038

Gastos anuales de almacén que le corresponden al aceite:

$$\$ 114215.2 \times .1038 \text{ mts.} = \$ 11855.54$$

A continuación se determina el inventario promedio que sería:

$$(800-150) (80) / 2 = \$ 58000$$

El siguiente paso es el cálculo del factor:

$$\$ 11855.54 / 58000 = 0.2044$$

Ahora se multiplica el factor por costo promedio del aceite para obtener el costo de almacenar aceite al año:

$$0.2044 \times \$ 80 = \$ 16.35$$

Costo de almacenar una caja de aceite al año es de : \$ 16.35

3.3.2.2 Azúcar

Datos:

Unidad: bulto de	50 Kgs.
Costo promedio por unidad:	\$ 160
Stock máximo:	400 bultos.
Stock mínimo:	90 bultos.
Área asignada para el azúcar en el almacén:	12.6 mts.

Costo de pedir:

Gasto directos anuales	\$105296.71
Gastos indirectos anuales locales	\$ 1504

Anualmente se realizan 36 pedidos de azúcar; la proporción que le corresponde en relación al total de compras locales anuales sería:

$$36 / 936 = 0.038$$

Se aplica éste porcentaje a los gastos:

Gastos directos	\$ 105296.71 x 0.038 =	\$ 4049.9
Gastos indirectos	\$ 1504 x 0.038 =	\$ 57.8
Costo de Pedir	\$ 4049.9 + \$ 57.8=	\$ 4107.7
Costo de pedir por orden:	\$ 4107.7 / 36 =	\$ 114.10

Costo de pedir azúcar por orden: \$ 114.10

Costo de almacenar:

Proporción en relación al total del área de almacén que le corresponde al azúcar:

$$12.6 / 202.3 = 0.06$$

Gastos anuales en el almacén:	\$ 114215.2
-------------------------------	-------------

Proporción de gastos para azúcar en relación al lugar que ocupa en el almacén:

$$\text{\$ } 114215.2 \times 0.06 = \text{\$ } 6852.91$$

Inventario promedio anual de azúcar:

$$(400-90) (160)/2= \text{\$ } 24800$$

$$\text{Factor: } \$ 6852.91 / \$ 24800= 0.28$$

$$\text{Costo de almacenar: } \$ 160 \times 0.28 = \text{\$ } 44.21$$

Costo de almacenar una unidad de aceite al año: \$ 44.21

3.3.2.3 Arroz

Datos:

Unidad: bulto de	50 Kgs.
Costo promedio por unidad:	\$ 220

Stock máximo:	200 bultos
Stock mínimo:	40 bultos
Área que ocupa el arroz en la bodega	8.4 mts.

Costo de pedir:

El arroz se consigue normalmente en Tierra Blanca, Ver. El costo promedio de fletes y acarreos que cobran los proveedores por pedido es de \$115.00. En el rubro de los gastos directos hay una variable en cuanto a los gastos de transporte entre las compras locales y foráneas. Para el arroz los gastos directos quedarían así:

Gastos directos:

Salarios	\$ 48480
Papelería	\$ 3600
Fletes y Acarreos	\$ 107640*
Total de gastos directos	\$ 159720

* Las compras foráneas al año son 936 y el costo promedio de fletes y acarreos es de \$115 por orden, entonces: $936 \times \$115 = \$ 107,640$

Gastos Indirectos anuales: \$ 3008.07

En relación al total de compras (1872) la proporción de gastos indirectos que corresponden a compras foráneas (936) es de:

$$936 / 1872 = 0.5$$

$$\$ 3008.07 \times 0.5 = \$ 1504$$

Al año se recibe arroz 24 veces, por esta razón la proporción que le corresponde del total de compras foráneas es:

$$24 / 936 = 0.026$$

Este porcentaje se aplica a los gastos directos e indirectos foráneos anuales para determinar la proporción de estos que le corresponde al arroz:

Gastos indirectos anuales foráneos: \$ 1504 x 0.026 = \$ 39

Gastos directos anuales foráneos: $\$ 159720 \times 0.026 = \$ 4095$

Por lo tanto los gastos totales de pedir arroz al año son

$\$ 39 + \$ 4095 = \$ 4134$

Costo de pedir arroz al año es: $\$ 4134 / 24 = \$ 172$

Costo de Pedir arroz por orden es: \$ 172.

Costo de almacenar:

Como se ha mencionado con anterioridad el área de la bodega es de 202.3 mts. En este caso el lugar asignado para el arroz en ella es de 8.4 mts. Con estos datos se determina la proporción de espacio que le corresponde al arroz en relación al total de la bodega:

$8.4 \text{ mts.} / 202.3 \text{ mts.} = 0.042$

Este porcentaje se multiplica por los gastos anuales de almacén; para obtener, los gastos de almacén que le corresponden al arroz:

$\$ 114215.2 \times 0.042 = \$ 9594.08$

Con este dato se puede obtener el inventario promedio:

$(200-40)(220) / 2 = 17600$

Factor: $\$ 9594.08 / 17600 = 0.5451$

Costo de almacenar arroz al año: $0.5451 \times \$220 = \$ 120$

Costo de almacenar un bulto de arroz al año: \$ 120

3.3.2.4 Frijol

Datos:

Unidad: bulto de 80 Kgs.

Costo Promedio por bulto: \$ 440

Stock máximo: 200 bultos.

Stock mínimo: 35 bultos.

Área que ocupa el frijol en bodega: 8.4 mts.

Costo de pedir:

Gastos directos foráneos: \$ 159720.

Gastos indirectos foráneos: \$ 1504

Proporción de compras de frijol al año entre las compras foráneas anuales:

$$24 / 936 = 0.026$$

Gastos directos foráneos para frijol: \$ 159720 x 0.026 = \$ 4095

Gastos indirectos foráneos para frijol: \$ 1054 x 0.026 = \$ 39

Costos de pedir frijol al año (suma de gastos directos e indirectos entre las veces que se compra frijol al año):

$$\$ 4095 + 39 = \$ 4134 / 24 = \$ 172$$

Costo de pedir frijol por orden: \$ 172.

Costo de almacenar.

Primero se determina la proporción que le corresponde al frijol en relación al total del área de la bodega:

$$8.4 \text{ mts.} / 202.3 \text{ mts.} = 0.042$$

Este porcentaje se multiplica por los gastos anuales para obtener la proporción de gastos que le corresponde al almacenaje de frijol:

$$\$ 114215.2 \times 0.042 = \$ 4742$$

El inventario promedio sería:

$$(200-35)(440) / 2 = \$36300$$

Factor: \$ 4742 / \$ 36300 = 0.1306

Costo de almacenar un bulto de frijol al año:

$$0.1306 \times \$ 440 = \$ 57.5$$

Costo de almacenar un bulto de frijol al año: \$ 57.5

3.3.2.5 Vinos y licores

Para este producto primero se realizó una lista de todos los vinos y licores que se manejan en Distribuidora Jara, para poder calcular un precio promedio que se podrá usar en el cálculo de los gastos de almacenar.

La tabla 3.6 muestra la descripción de los vinos y licores, la demanda anual, el precio por caja y el total que es la demanda anual multiplicada por el precio de caja de cada una de las marcas. La siguiente tabla muestra las marcas de vinos que maneja la empresa en cuestión con su demanda anual y el precio de cada unidad:

Descripción	Demanda Anual	Precio Prom.
Caña 250 ml.	9000	64
Presidente lt.	7560	486
Presidente 250 ml.	7560	294
Don Pedro lt.	7560	636
Caña lt.	5400	80
Bacardi Añejo lt.	5040	576
Bacardi Blanco lt.	5040	516
Richardson	5040	134
Alcohol lt.	5040	132
Bacardi Solera lt.	4800	840
Caña 500 ml.	3600	52
Bacardi A. 750 ml.	2520	486
Parras Don Dimas	2520	93
Trapiche lt.	2520	129
Don Abel lt.	2520	97
Presidente 750 ml.	1440	396
Presidente 500 ml.	1440	414
Bacardi A. 250 ml.	1440	396
Bacardi B. 750 ml.	1440	396
Bacardi B. 500 ml.	1440	480
Don Pedro 750 ml	1440	588
Don Pedro 500 ml	1440	630
Etiqueta Roja lt.	360	1668
Tequilas (varios)	120	642
Varios	480	200

Tabla 3.6 Análisis de vinos y licores.

El siguiente paso es la determinación de grupos organizados de acuerdo a la demanda anual de cada uno; el primer grupo estará formado por los vinos de mayor demanda, el siguiente por la demanda media, otro por una demanda baja

y el último formado por los de demanda mínima (de 1 a 6 botellas al mes). Ahora se determinará un precio promedio por cada grupo, el cual ayudará a la determinación de un precio promedio final .

Grupo A:

Demanda anual	Marcas	Precio	%	Total
9000	1	64	0.15	9.3
22680	3	472	0.37	172.5
5400	1	80	0.09	7.0
20160	4	339.5	0.32	110.3
4800	1	840	0.08	65.0
Precio Promedio A				364.1

Tabla 3.6.1 Vinos mayor demanda

Grupo B:

Demanda anual	Marcas	Precio	%	Total
3600	1	52	0.26	13.68
10080	4	201.5	0.74	148.5
Precio Promedio				162.16

Tabla 3.6.2 Vinos demanda media

Grupo C:

Demanda anual	Marcas	Precio	%	Total
10080	7	471.4	1	471.4

Tabla 3.6.3 Vinos demanda baja

Grupo D:

Demanda anual	Marca	Precio	%	Total
360	1	1668	0.375	625.5
120	1	642	0.125	80.25
480	1	200	0.5	100
Precio Promedio				805.75

Tabla 3.6.4 Vinos demanda escasa

Una vez que ya se definió un precio promedio para cada grupo, el siguiente paso es determinar un precio por el total de los grupos, el cual se manejará para la aplicación de los costos:

Grupos para obtener un precio promedio.

Grupos	Proporción	Precio	Precio Promedio
A	0.72	364.10	262.15
B	0.16	162.16	25.95
C	0.12	471.40	56.57
D	0.01	805.75	8.06
Precio Promedio Total			352.73

Ya que se determinó el precio promedio que se utilizará para obtener los costos de vinos y licores. Se determina primero el costo de pedir:

Costo de pedir:

Gastos indirectos locales \$ 1504
 Gastos directos locales 105,296.71

Proporción de compras totales y compras de vinos:

$$36 / 396 = 0.091$$

Proporción que le corresponde de gastos:

Gastos indirectos: \$ 1540 x 0.091 = \$ 136.7
 Gastos directos: \$ 105,296.71 x 0.091 = \$ 9,572
 Gastos totales anuales: \$ 136.7 + \$ 9,572 = \$ 9,709.2

Costo de pedir vinos por orden : \$ 9709.2 / 36 = \$ 270

Costo de almacenar:

Gastos anuales de almacén: \$ 114,215.2

Proporción del área que ocupa el almacenaje de vinos:

$$21\text{mts.} / 202.3 \text{ mts.} = 0.1038$$

Proporción de los gastos que le corresponde a vinos:

$$\text{\$ } 114,215.2 \times 0.1038 = \text{\$ } 11856$$

Stock máximo: 1000 cajas.

Stock mínimo: 70 cajas.

Precio promedio por caja: \text{\\$ } 352.73

Inventario Promedio anual:

$$(1000-70)(352.73) / 2 = \text{\$ } 164,019.45$$

Factor : $\text{\$ } 11856 / \text{\$ } 164,019.45 = 0.0722$

Costo de almacenar una caja de vino al año:

$$0.0722 \times \text{\$ } 352.73 = \text{\$ } 25.47$$

Costo de almacenar una caja de vino al año: \text{\\$ } 25.47

3.3.3 Programa de compras.

Una vez que ya se obtuvieron los costos de pedir y los costos de almacenar para cada producto el siguiente paso es el cálculo de los programas de compras para cada producto; para esto es necesario determinar las siguientes variables:

- D** (demanda anual)
- CP** (costo de pedir anual)
- CA** (costo de almacenar anual)
- Te** (tiempo de entrega)
- d** (demanda diaria)

Estas variables a excepción de los costos son datos proporcionados por el gerente de la empresa en cuestión.

A continuación se determinará el programa de compras para cada uno de los artículos antes mencionados:

3.3.3.1 Programa de compras para azúcar:

Azúcar	Q :	236
D: 10800	N:	46
Cp: 114.10	t:	8
Ca: 44.21	P R :	60
Te: 2	C A :	5217
d: 30	C P :	5249
	C T :	10465

Donde el azúcar tiene una demanda anual de 10,800 bultos de 50 kgs. al año, su costo de pedir anual es de \$114.10, el costo de almacenar una unidad al año es de \$ 44.21, el tiempo que tarda el proveedor en surtir el pedido es de 2 días y la demanda promedio diaria es de 30 bultos o unidades . Aplicando la fórmula se obtiene que:

La cantidad óptima de pedido es de 236 unidades, se debe pedir esta cantidad cada 46 días, calculando la variable "n" se obtiene que se realizarán pedidos 8 veces al año; el punto de reorden es de 60 bultos, es decir que cuando en el almacén se tengan 60 bultos, se procede a realizar el pedido, ya que se estima que el proveedor tarda 2 días en entregar el pedido, calculando los costos se obtuvo que el costo anual de almacenar esta cantidad óptima de pedido es de \$ 5,217.00, el costo anual de pedir ésta cantidad es de \$ 5,249.00 por lo tanto los costos totales anuales son de: \$ 10,465.00.

3.3.3.2 Programa de compras para aceite:

Aceite	Q :	409
D: 12000	N:	29
Cp: 114.10	t:	13
Ca: 16.35	P R :	33
Te: 1	C A :	3344
d: 33	C P :	3309
	C T :	6652

Aquí se puede ver que la demanda anual de aceite es de 12,000 cajas al año, el costo de pedir estas cajas es de \$114.10 por pedido, el costo de almacenar una unidad al año es de \$16.35 , los proveedores tardan un día en surtir el pedido y se presenta una demanda anual promedio de 33 cajas de aceite diaria. Con la aplicación de la fórmula se obtiene que: la cantidad óptima de pedir es de 409 unidades por pedido, cada 29 días es decir , 13 veces al año se debe realizar un pedido de 409 caja, se hará el pedido a los proveedores cuando en el almacén se tengan 33 cajas o unidades. Con este programa se obtendrán costos anuales de almacenar de \$ 3,344 ; en costos de pedir anuales \$ 3,309; por lo tanto el costo total anual es de \$ 6.652.

3.3.3.3 Programa de compras para arroz:

Azúcar	Q :	111
D 4320	N:	39
Cp: 172	t:	9
Ca: 120	P R :	36
T e : 3	C A :	6660
d : 12	C P :	6708
	C T :	13368

El programa de arroz dio como resultado que se debe hacer un pedido de 111 bultos de 50kgs. 39 veces al año es decir cada mes y nueve días, esto equivale a hacer el pedido 9 veces al año. Cuando en el almacén se tengan 36 unidades se les solicitará el pedido a los proveedores, este programa ocasiona gastos totales anuales de \$ 13,368

3.3.3.4 Programa de compras para frijol:

Frijol	Q :	154
D : 3960	N:	26
Cp : 172	t:	14
Ca : 57.5	P R :	33
Te : 3	CA :	4428
d : 11	CP :	4472
	CT :	8900

Este programa refleja que se debe solicitar 14 veces al año un pedido de 154 bultos de 80 kgs., es decir cada 26 días, se debe realizar el pedido a los proveedores cuando en el almacén se tengan 33 unidades, éste lote económico ocasiona \$ 8,900 al año de costo anuales.

3.3.3.5 Programa de compras para vinos:

Vino	Q :	393
D : 7300	N:	19
Cp : 270	t:	19
Ca : 25.47	P R :	40
Te : 2	CA :	5005
d : 20	CP :	5130
	CT :	10135

Este programa refleja que el tamaño óptimo de pedido es de 393 cajas de licor al año. cada 19 días, o sea 19 veces al año se debe hacer un pedido de licor. Cuando en el almacén se tengan 40 cajas se debe hacer el pedido a los proveedores, esto ocasiona costos anuales totales de \$ 10,135. Pero en este caso cuando la temporada es festiva como por ejemplo: carnaval, semana santa, vacaciones de invierno, etc., se presenta una demanda superior a la normal ,por lo que se debe tener esto en cuenta en el momento de realizar el pedido e incluir un pedido más para el abastecimiento de la demanda.

3.4 ANÁLISIS GRÁFICO.

Las siguientes gráficas representan los costos de pedir y los costos de almacenar relacionados con diferentes valores del lote económico (Qopt). Se realizó una gráfica para cada uno de los productos que forman el grupo de básicos y para vinos. El procedimiento para su graficación fue el mismo en todos los casos, por lo tanto se explicará solamente el de un producto en articular (azúcar).

En donde: primero se presentan los datos necesarios para desarrollar la fórmula del lote económico:

Unidad =	1 bulto-de 50Kgs.
D =	10,800 Unidades
Cp =	\$ 114
Ca =	\$ 44

Sustituyendo valores en la fórmula:

$$Q = \text{raíz} (2 \cdot 10800 \cdot 114 / 44) = 266 \text{ unidades}$$

La cifra que se obtiene generalmente se redondea para facilitar su

manejo, y representa la cantidad en unidades óptima para obtener el costo unitario mínimo de compra.

Después se calcula N que es igual a la demanda anual entre la cantidad óptima de pedido; el resultado son las veces que se tiene que hacer un pedido al año:

$$N=D/Q \qquad N=10800/266= \qquad 40.62 \text{ veces}$$

El siguiente cálculo es el tamaño del ciclo, o sea el tiempo que se requiere entre pedido y un nuevo pedido (t), que es la división de los días del año (365) entre las veces que se deben de hacer los pedidos al año:

$$t=365/N \qquad t=365/40.62= \qquad 8.98 \text{ días}$$

Ahora se calculará el CA (costo de almacenar anual) que se obtiene con la siguiente fórmula:

$CA=(Q/2)*Ca$, sustituyendo valores se observa que:

$$CA=(266/2)*(44)= \qquad \$5849$$

El siguiente paso es la obtención del CP (costo de pedir anual) para el cual la fórmula es:

$CP=N*Cp$, sustituyendo valores es:

$$CP=(40.62)*(144)= \qquad \$5,849$$

Y por último se calculan los costos totales, que es la suma de CP más CA:

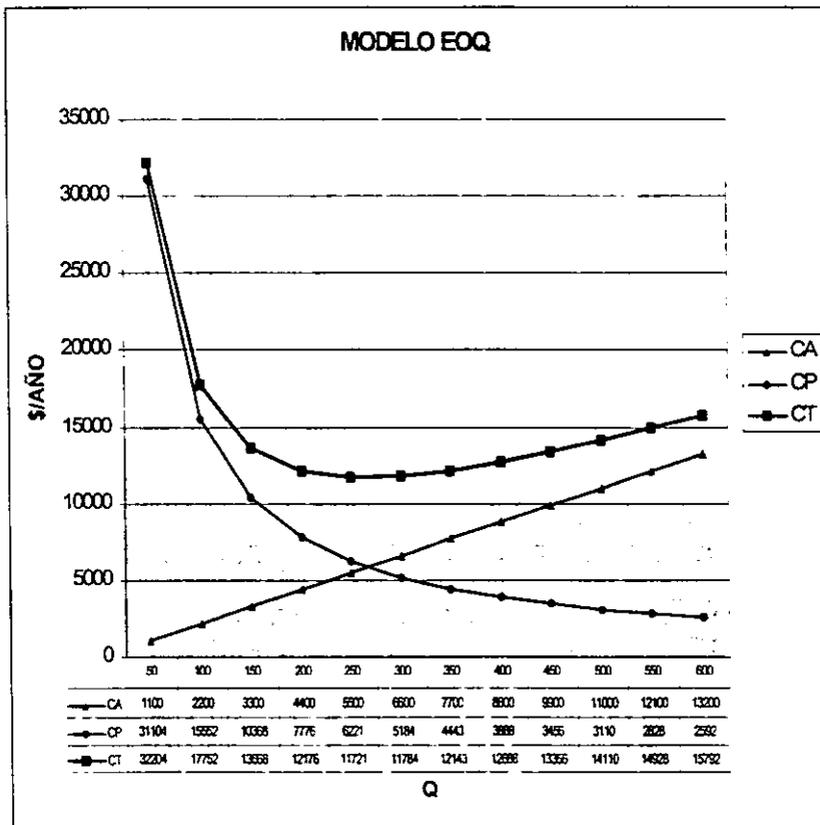
$$CT= CP + CA$$

$$CT= 5849 + 5849 = \qquad \$ 11698.62$$

En la gráfica anexa, se muestra el comportamiento de los costos anuales de: almacenaje (CA), de pedir (CP) y los costos totales (CT); para un rango de valores de Q, seleccionado alrededor del valor óptimo de 266 unidades. Como

se puede observar en el valor óptimo de Q, las curvas de CA y CP son iguales; originando un costo total mínimo.

El análisis sugiere la conveniencia de que al decidir el programa de compras, se tome en cuenta la solución propuesta, pues de otra manera se incurrirá en costos anuales más altos.



CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES.

- La información acerca de las técnicas de la ciencia administrativa se ha difundido ampliamente. Hasta la década de 1950, técnicas tales como programación lineal, teoría de juegos, teoría de colas, teoría estadística de decisión, análisis de sistemas, simulación, técnicas de montecarlo, y otras herramientas analíticas similares eran relativamente desconocidas. En nuestros días, no sólo se han convertido en técnicas ordinarias en las empresas y las industrias, sino que también son parte básica de los programas de estudio en las escuelas profesionales como administración de empresas e ingeniería.

- La construcción y el uso de un modelo en Distribuidora Jara, le proporcionan un marco de referencia para dirigir, y suministrar un medio para analizar y sintetizar situaciones o sistemas complejos. La construcción de los modelos ayuda a la representación de sistemas junto con sus variables cuantificables. Los modelos también suministran un medio de abstracción que ayudan en el caso

práctico a la comunicación. También auxilia para describir, explicar o predecir fenómenos pertinentes en el mundo real.

- En el caso EOQ aplicado a Distribuidora Jara, se pudo observar que cualquier conjunto de ecuaciones planteadas para representar un área particular del problema, sin importar que tan estrecho sea, puede ser proyectado como un modelo. Se hacen distintas suposiciones acerca del número de factores que deben incluirse a fin de representar la situación con precisión. Entonces, los valores numéricos pueden ser asignados a las variables en el problema para desarrollar un modelo utilizable. Una vez que el sistema ha sido descrito, y los valores numéricos han sido asignados, el problema puede ser resuelto con cualquier técnica apropiada.

- Algunas veces, los sistemas reales no son modelables. Las relaciones involucradas pueden ser demasiado complejas para ser establecidas formalmente en términos gráficos o simbólicos. Además, las variables pertinentes pueden no estar bien definidas, como en el caso de los costos de pedir y de almacenar que en el caso práctico fue una búsqueda muy minuciosa de los datos que los constituyen; y si lo estuvieran, las relaciones entre ellas no estarían claramente delineadas. Muchos de los problemas a los que se enfrentan los administradores en las organizaciones actuales, son de este tipo. Las decisiones no programables surgen en todos los niveles organizacionales, pero predominan en los ambientes de la dirección media (coordinadora) y superior (estratégica).

- Por otro lado, existen muchos problemas que pueden ser modelados cuantitativamente. El lenguaje simbólico de las matemáticas suministran un medio precisamente para relacionar variables para poder definir el sistema en detalle. Cuando esto sea posible, se podrá disponer de técnicas poderosas de análisis. El modelo EOQ es un modelo que utiliza variables no muy difíciles de

obtener, y si éstas son bien calculadas, los resultados que se obtienen son de gran ayuda como se pudo ver en el caso práctico ya que los costos totales son muy bajos si se compra el tamaño óptimo obtenido con el modelo.

- La aproximación o abstracción de la realidad, que se puede crear de varios modos, se le llama modelo. Los modelos no representan ni pueden representar todos los aspectos de la realidad, debido a las numerosas características cambiantes del mundo real que hay que representar. En el ejemplo aplicado, los aspectos que no se pueden predecir, son por ejemplo: que la demanda sea variable, si se presentan ofertas por volumen de compra, cuando hay muchos faltantes por surtir, etc.

- Es necesario tener una clara comprensión acerca de los objetivos y principios fundamentales de la función compradora con el fin de establecer una buena política de compras que permita adoptar las decisiones pertinentes que toda empresa moderna requiere. Los empresarios deben estar atentos acerca de todas las técnicas que auxilian en la toma de decisiones para poder resolver con éxito los problemas cada vez más complejos a que se enfrentan hoy día los directivos comerciales en general y los dirigentes de compras, y también para ayudar a la formación de la responsabilidad directiva. Las empresas industriales, comerciales y de servicios desembolsan cantidades considerables en la compra de mercancías, útiles de oficina, mobiliario, etc. El éxito de cualquier empresa depende en gran parte de la manera en que administre y haga sus compras.

- Algunos consejos que se pueden aplicar a la empresa en cuestión y a otras que se encuentren en condiciones similares son por ejemplo: Para poder realizar una compra es necesario: seleccionar las mejores fuentes de abastecimiento; mantener cordiales relaciones con los proveedores, preparar y aplicar adecuadamente las especificaciones de los materiales adquiridos; comprar con inteligencia, es decir, considerando todos los factores y no únicamente el precio;

hacer los pedidos a su debido tiempo, con el fin de disponer oportunamente de las partidas que se necesiten; elaborar contratos en forma tal que se eviten las dificultades de orden jurídico; recibir las remesas o embarques e inspeccionarlos con detenimiento; procurar siempre llegar a un acuerdo en las diferencias que surjan con los proveedores, comprobar y aprobar las facturas, etc. Este trabajo de tesis dio una breve explicación de cada uno de los elementos anteriormente citados.

- En Distribuidora Jara el manejo y control de inventarios que se ha venido realizando de manera empírica o intuitiva puede ser modificado y mejorado, con el uso de las diferentes disciplinas disponibles en la actualidad, especialmente ahora que su aplicación puede ser más amplia y eficaz al utilizar los servicios de un computador.
- El objetivo básico de la administración de inventarios es estabilizar las operaciones internas de la empresa, (número de órdenes de producción o de compra emitidas, la cantidad de materiales recibidos en el almacén, la cantidad de materiales surtidos al área de producción, el número de órdenes costeadas en contabilidad, el número y valor de las facturas pagadas a proveedores, etc.) a base de medidas flexibles y establecidas en forma tal, que responda a las expectativas de una demanda previamente pronosticada.
- Las dos incógnitas esenciales de un sistema de inventarios son el ¿cuánto? Y ¿cuándo? Comprar o fabricar. En el modelo aplicado todos los parámetros establecidos y sus interacciones convergen para despejar estas dos incógnitas . Y se pudo ver que al aplicar la técnica ayuda a lograr una adquisición que genere los menores costos totales.
- Por otro lado es importante tener en cuenta que el poder proporcionar un alto nivel de servicio muchas veces requiere de una alta inversión en inventarios, la

cual es costosa, reduce la liquidez, aumenta los riesgos de obsolescencia. O bien, por el contrario, reducir la inversión en inventarios, lo cual irá en detrimento del nivel de servicio proporcionado y ocasionará la pérdida de ventas o de producción, con la consecuente pérdida de utilidades o la aparición de costos mayores derivados del tiempo ocioso de personal y equipo. El objetivo económico del sistema de inventarios es reconciliar el conflicto existente entre estos dos factores y lograr un equilibrio económico y operativamente adecuado entre ellos.

- El modelo del lote económico óptimo, es una técnica eficaz en el auxilio de la toma de decisiones en las empresas pequeñas, medianas o grandes, que como se practicó en Distribuidora Jara, se enfrentan a la problemática de qué cantidad debe ser pedida de cada artículo, cada cuándo se debe de realizar la compra, qué niveles de existencias de seguridad (reserva) debe de considerarse y en qué artículos deben de cuidarse más estas decisiones.

- El modelo básico EOQ (Economic order quantity = Tamaño económico del lote), presupone un índice de demanda constante conocido, sin falta de existencias y que los costos relevantes son los de ordenar y mantener inventario. Una política de pedidos frecuentes da un alto costo de ordenar y bajo costo de mantener inventario. Pedidos espaciados producen bajo costo de ordenar y alto costo de mantener inventario. La fórmula EOQ determina una cantidad de pedidos Q , que equilibra estos dos costos, es decir, minimiza el costo anual de mantener inventario y ordenar.

- En el caso práctico después de desarrollar la fórmula EOQ, la atención se vuelve hacia la pregunta de cuándo ordenar. El concepto de punto de reorden aparece, y se presenta la posición de inventario como la suma del inventario disponible y el ordenado, siendo la cantidad adecuada para establecer el punto de reorden. La regla, en ausencia de inventario de seguridad, es " Reordene

cuando la posición de inventario iguale a la demanda durante el tiempo de abastecimiento". Con existencias de seguridad, la regla del punto de reorden es: " Reordene cuando la posición de inventario iguale a la demanda durante el abastecimiento más el inventario de seguridad".

- El modelo EOQ básico, sufre algunas modificaciones. Por ejemplo, la cantidad óptima a ordenar se debe modificar ante un descuento por cantidad, cuando hay ventajas de la demanda de pedidos por surtir (faltantes por surtir), cuando el mercado lo permite, cuando los pedidos no son hechos a una fuente exterior, sino que se producen internamente. En dichos casos, es usual que la cantidad de material ordenado no llegue en un solo lote. Su arribo se extiende en un intervalo de tiempo. El modelo básico debe modificarse para tomar este hecho en cuenta.

4.2 RECOMENDACIONES.

- En la actualidad, debido a los problemas cada vez más complejos que se presentan en las empresas cuando las soluciones numéricas a dichos problemas pueden requerir miles de pases individuales, involucrando un número enorme de horas de trabajo de oficina. Una computadora permite la solución de un problema común en sólo unos minutos, en lugar de semanas o meses con la sola intervención personal sin computadora. De hecho, la solución de problemas de tiempo real es posible y el sistema hace los cálculos inmediatamente al recibir la solicitud correspondiente. El resultado puede mostrarse gráficamente o comunicarse mediante cualquiera de los distintos medios estándar. Además, la computadora no está sujeta a la fatiga, por lo que es más probable que suministre soluciones libres de errores que el calculista o matemático. Después de aplicar dicho estudio se recomienda que Distribuidora Jara automatice sus operaciones lo más pronto posible, para obtener un mejor control en compras y en todas las demás áreas que la componen.

- En lo futuro el Gerente debe ser consciente, no perder su tiempo obteniendo toda clase de datos al azar, y no mezclar el planteamiento y la toma de decisiones con esa búsqueda al azar. Se debe dedicar a determinar las clases de problemas que deba resolver, las zonas de conocimiento en las que tendrá que mantenerse al corriente, y la clase de muestreo del ambiente que deba llevar a cabo, a fin de percibir los futuros cambios.

- Como la nueva generación de administradores, se tiene un fuerte compromiso al presentarse año con año nuevas técnicas administrativas y en éste párrafo se hace hincapié en la importancia que tiene en estos días la administración de calidad total (TQM) que es esencial en todos los rincones de la empresa. En elementos tales como clientes, la planeación estratégica y el liderazgo, la mejora continua, el mando y el trabajo de equipo llegan a unirse para cambiar el comportamiento de los empleados y, al final de cuentas, el curso de la organización. El concepto de calidad se ha ampliado a lo largo de los años para reflejar un enfoque organizacional, en vez de ser exclusivo de producción. En vez de concebir la calidad como el control de la cantidad de productos defectuosos producidos, ahora se piensa sobre la calidad como un proceso evolucionario hacia la perfección, a la que se le menciona como administración de calidad total. El énfasis sobre la calidad ha pasado del piso de ventas, por los rangos medios y hasta lo más alto de la administración. Los empresarios deben estar conscientes de los factores que están manejando el interés sobre la calidad. Es importante también darse cuenta que el compromiso cada vez mayor de los negocios en la administración de calidad total corresponde con los objetivos generales de las organizaciones en todos los niveles. Por el negocio propio de los gerentes y por el bienestar del País: México.

BIBLIOGRAFÍA.

- Awad Elias M., Introducción de los computadores en los negocios editorial Prentice Hall, primera edición, España, 1989.
- De la Torre Jorge J., Elementos de la administración y manejo de inventarios, editorial El Caballito, primera edición México, 1992.
- Gould F.J., Eppen G.D., Investigación de operaciones en la ciencia administrativa, editorial Prentice-Hall, tercera edición, México, 1995.
- Hillier S. Frederick, Liberman J. Gerald, Introducción a la IO, editorial McGraw Hill, quinta edición, México 1991.
- Kast Fremont E., Rosenzweig James E., Administración en las organizaciones editorial McGraw Hill, segunda edición, México, 1995.
- Kendall & Kendall, Análisis y diseño de sistemas, segunda edición (México: Prentice Hall 1997).
- Leenders Michiel, Fearon Harold E., Administración de compras y materiales editorial CECSA, segunda edición, México, 1992.

- Longenecker Justin G., Biblioteca de administración de empresas pequeñas editorial CECSA, segunda edición, México, 1990.

- Méndez Morales José Silvestre, Economía y la empresa editorial McGraw Hill, tercera edición, México, 1989.

- Mercado H. Salvador, Compras principios y aplicaciones. editorial Limusa, primera edición, México, 1987.

- Muurdick Robert G., Sistemas de información basados en computadoras para la administración moderna. editorial Diana, primera edición, México, 1988.

- Ramírez Padilla David Noel, Contabilidad administrativa editorial McGraw Hill Interamericana, cuarta edición, México, 1994.

- Senn, Análisis y diseño de sistemas de información. editorial McGraw Hill, segunda edición, México 1990.