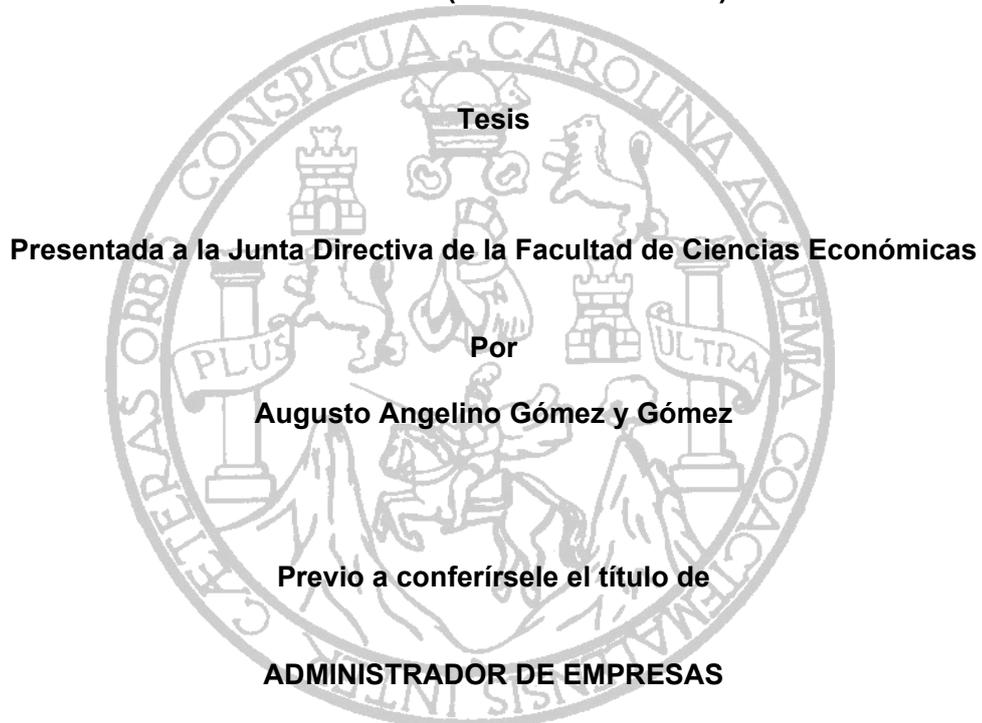


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL  
DE INVENTARIOS PARA UNA LIBRERÍA Y  
PAPELERÍA (CASO PRÁCTICO)**



**En el grado académico de**

**Licenciado**

**Guatemala, marzo de 2006**

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

DECANO	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
SECRETARIO	Lic. Oscar Rolando Zetina Guerra
VOCAL PRIMERO	Lic. Cantón Lee Villela
VOCAL SEGUNDO	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
VOCAL TERCERO	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL CUARTO	P.C Efrén Arturo Rosales Alvarez
VOCAL QUINTO	P.C. José Abraham González Lemus

**PROFESIONALES QUE REALIZARÓN LOS EXAMENES  
DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Matemática – Estadística	Licda. Thelma Marina Soberanis de Monterroso
Mercadotecnia y Admón. de Operaciones	Lic. César Augusto Marroquín Dueñas
Administración y Finanzas	Licda. Fulvia Liseth Ruiz Palacios

**JURADO QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

Presidenta	Licda. Friné Argentina Salazar Hernández
Secretaria	Licda. Claudia Judit Estrada Herrarte
Examinadora	Licda. Marlen Verónica Pineda de Burgos

Guatemala, 12 de enero de 2006

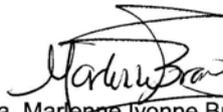
Licenciado  
Eduardo Antonio Velásquez  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Su despacho.

Señor Decano:

De conformidad con la designación de ese Decanato, de fecha 27 de enero del año dos mil cuatro, procedí a asesorar al estudiante **Augusto Angelino Gómez y Gómez**, con carné estudiantil No. 9618388, durante la investigación para la elaboración de su tesis titulada "**Modelo de Planificación y Control de Inventarios para una Librería y Papelería (Caso práctico)**", la cual cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte para la carrera.

Con base a lo anterior recomiendo que se acepte el trabajo en mención para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar al título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



Licda. Marianne Ivonne Bran García  
Administradora de Empresas  
Colegiado 8,127

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
TRES DE ABRIL DE DOS MIL SEIS .**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.1 del Acta 10-2006 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 31 de marzo de 2006, se conoció el Acta ADMINISTRACION 08-2006 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 27 de febrero de 2006 y el trabajo de Tesis denominado: "MODELO DE PLANIFICACION Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA LIBRERÍA Y PAPELERIA (CASO PRACTICO)", que para su graduación profesional presentó el estudiante AUGUSTO ANGELINO GOMEZ Y GOMEZ, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. OSCAR ROLANDO ZETINA GUERRA  
SECRETARIO



LIC. EDUARDO ANTONIO VELASQUEZ CARRERA  
DECANO



Smp.

  
LIC. EDUARDO VELASQUEZ  
RECTOR PARA DOCUMENTOS

## **ACTO QUE DEDICO**

### **A Dios:**

Por permitirme concluir con éxito una de las metas trazadas, por su amor y bondad en momentos difíciles, por darme sabiduría y fuerza para enfrentar los retos de mi vida y por darme oportunidades de alcanzar el éxito.

### **A mis padres:**

María Alicia Gómez Santiago y Marco Tulio Gómez Gómez, por su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida. Este es el fruto de su esfuerzo "La mejor herencia es el Estudio".

### **A mis hermanos, especialmente a Norma:**

Sonia Liliana Gómez, Víctor Hugo Gómez, Norma Vicenta Gómez, Marco Tulio Gómez, Ingrid Alicia Gómez. Gracias por su cariño y ayuda.

### **A mi Sobrina y Sobrino:**

Joselinne Ivonne Gómez y Eduardo José Lemus Gómez.

### **A mis tíos, primos, abuelos y demás familia:**

Con todo mi cariño.

### **A:**

Lilian Celia Macal Orellana y Familia, por su gran cariño y aprecio muy agradecido.  
Mynor Arnulfo Baten Castillo y Familia, por su amistad y apoyo incondicional.

### **A mis amigos, amigas, compañeros de trabajo:**

Por su apoyo y cariño incondicional en todo momento.

"El amigo fiel es refugio seguro; el que lo encontró ha hallado un tesoro. ¿Qué pagarías por tener un amigo fiel? No tiene precio." Eclesiástico 6:14-15

## **AGRADECIMIENTO ESPECIAL**

### **A mis asesoras:**

Licda. Friné Argentina Salazar Hernández

Licda. Marlenne Ivonne Bran García

Por su amistad y valiosa ayuda profesional en la elaboración de mi investigación.

### **A mis catedráticos y amigos:**

Gracias por compartir los conocimientos necesarios y experiencia profesional, por su asesoría y amistad.

A las profesoras y profesores del área de Administración de Operaciones y de la Escuela de Administración de Empresas. Por la amistad, el apoyo y la confianza que me brindaron.

### **A:**

La Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, Escuela de Administración de Empresas.

Por recibir conocimientos dentro de sus aulas y completar la educación superior. Con todo orgullo y por permitirme ser parte de sus profesionales.

### **A los propietarios de la Comercializadora de Productos:**

Especialmente a Juan Leopoldo Lux López y Familia, por abrirme las puertas de su empresa y permitirme la realización del presente trabajo de investigación.

### **A:**

Todas las personas que de una u otra manera me apoyaron incondicionalmente en la realización de este trabajo.

# ÍNDICE GENERAL

DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Introducción	i
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	1
A. PLANIFICACIÓN	1
1. Definición	1
2. Importancia	2
3. Elementos de la planificación	2
3.1 Pasos de la planeación	5
B. CONTROL	6
1. Definición	6
2. Importancia	7
3. Tipos de control	7
3.1 Proceso básico de control	8
3.2 Áreas de control	9
C. PRONÓSTICOS	10
1. Definición	10
2. Pronósticos según el plazo	11
3. Los pronósticos y la demanda	12
3.1 Factores que afectan la demanda	12
4. Tipos de pronósticos	14
5. Métodos de predicción y previsión	15
5.1 Proceso de pronóstico	15
5.2 Métodos de predicción	17
5.2.1 Métodos de juicio	17
5.3 Métodos de previsión	22
5.3.1 Métodos causales	22
5.3.2 Método de análisis de series de tiempo	23
5.3.2.1 Promedio móvil simple	24
5.3.2.2 Promedio móvil ponderado	24
5.3.2.3 Suavización exponencial	25
5.3.2.4 Mano libre	26
5.3.2.5 Mínimos cuadrados	26
D. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS	27
1. Planificación de inventarios	27
2. Control de inventarios	28

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
2.1 Tipos de sistema de control	30
3. Definición e importancia	32
4. Costos de manejo de inventario	32
5. Propósitos de inventario	35
6. Tipos de inventario	36
7. Cantidad económica de pedido	38
7.1 Cálculo de la cantidad económica del pedido (EOQ)	39
8. Sistemas de inventario	40
8.1 Sistema de revisión continua (Q) o Tamaño de pedido fijo	41
8.2 Sistema de revisión periódica (P) o Intervalo de pedido fijo	42
8.3 Ventajas comparativas de los sistemas Q y P	43
8.4 Sistema de inventario ABC	44
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS</b>	<b>47</b>
1. Ubicación	47
2. Antecedentes	47
3. Caracterización	48
3.1 Organización legal	48
3.2 Recursos de la empresa	48
3.3 Productos que comercializa	50
3.4 Servicios	50
3.5 Competencia	50
3.6 Expectativas	51
<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS</b>	<b>51</b>
1. Evaluación de la situación actual	52
1.1 Análisis estructural	52
1.2 Análisis de funciones	58
1.3 Análisis procedimental	58
1.4 Análisis de facultades	59
1.5 Análisis de relaciones	59
1.6 Espacio físico	60
2. Situación actual de pronósticos de demanda	66
2.1 Proceso de realización de un pedido	66
2.2 Cantidades de productos que compran	67
3. Situación actual de inventarios	68
3.1 Productos y cantidades que poseen en inventario	69

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
3.2 ¿Cuándo realizan pedidos?	70
3.3 Controles de inventario	70
3.4 ¿Qué productos representan mayor porcentaje en uso monetario?	71
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS</b>	<b>72</b>
Objetivo	72
1. Políticas requeridas para la planificación y control de inventarios	72
2. Estructura del costo de inventario	73
3. Pronósticos	73
3.1 Selección del método adecuado	73
4. Planeación de inventarios	83
4.1 Cantidad económica de pedido	83
4.2 Sistema de control de inventario	85
4.2.1 Tamaño de pedido fijo	85
4.2.1.1 Cuaderno de 40 hojas	85
4.2.1.2 Cuaderno de 80 hojas	89
4.2.1.3 Cuaderno de 100 hojas	92
5. Control de inventarios	95
5.1 Sistema de inventarios ABC	95
6. Recursos necesarios	103
7. Control	105
8. Proceso para su implementación	106
9. Análisis comparativo de costos	107
10. Conclusiones	109
11. Recomendaciones	110
12. Bibliografía	113
13. Anexos	115

## ÍNDICE DE CUADROS

No.	Título	Página
1.	Determinación de los costos de mantener el inventario	35
2.	Ventas reales totales de la comercializadora de productos	74
3.	Ventas reales de cuaderno de la comercializadora de productos	75
4.	Pronóstico de ventas totales de la comercializadora de productos	77
5.	Pronóstico de ventas de cuaderno de la comercializadora de productos	78
6.	Resumen de pronósticos de venta de la comercializadora de productos	81
7.	Distribución de pronóstico de ventas anuales de cuaderno	82
8.	Distribución de pronóstico de ventas de cuaderno (trimestre 4)	82
9.	Costo de preparar pedido	84
10.	Costo de mantener unidades en inventario	84
11.	Valor porcentual a cada uno de los artículos en relación a su costo	97
12.	Asignación de clase de acuerdo al valor porcentual	99
13.	Cuadro de resumen ABC, clasificación de inventario de cuaderno de la comercializadora de productos	101
14.	Análisis de costos	105
15.	Costo de manejo de inventarios	107

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Título	Página
1.	¿Tiene la comercializadora de productos definida su estructura orgánica?	53
2.	Organigrama general actual	53
3.	Organigrama nominal actual	54
4.	¿Tiene la comercializadora de productos establecida la misión y visión?	55
5.	¿Tiene la comercializadora de productos claramente definidos sus objetivos?	56
6.	¿Existen manuales administrativos en la comercializadora de productos?	56
7.	¿Tiene controles de inventarios?	57
8.	Compras de cuaderno	67
9.	Ventas reales totales (años 2003 – 2005) de la comercializadora de productos	76
10.	Ventas reales de cuaderno (años 2003 – 2005) de la comercializadora de productos	76
11.	Inversión de productos en inventarios Comercializadora de Productos	101

## ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Título	Página
1.	Sistema de Inventarios ABC comercializadora de productos	116
2.	Registro y control de productos en inventario	134
3.	Kardex de producto terminado	135
4.	Cálculo de pronósticos de demanda por medio de calculadora	139
5.	Boletas de entrevista	138
6.	Descripción técnica de puestos	146

## INTRODUCCIÓN

Los inventarios de productos terminados, son recursos que están en espera de ser utilizados, en una empresa que se dedica a comercializar productos escolares y de oficina son de vital importancia ya que constituyen los materiales que sirven de enlace para desarrollar actividades en oficinas, establecimientos educativos y otros que sean requeridos.

Los inventarios son de mucha importancia en cualquier organización ya que si no poseen suficientes existencias en bodega, no podrá satisfacer la demanda, por otro lado si el inventario de producto terminado en bodega es demasiado alto, se tiene capital inmóvil que puede ser utilizado para otras actividades que se deseen. Por lo tanto, se debe de contar con modelos de planificación y control de inventarios que minimicen los costos de mantener existencias y que garanticen a la empresa la entrega oportuna al consumidor final.

El presente estudio trata sobre aspectos esenciales que se deben tomar en cuenta en la planificación y control de inventarios en una empresa distribuidora de productos, el que incluye determinación de pronósticos de ventas, establecimiento de cantidades a comprar y en qué momento realizar pedidos, así también el cálculo de inventarios de seguridad y controles de inventarios por medio del sistema ABC. El contenido de la presente propuesta se ha dividido en tres capítulos: en el primero de ellos se describen definiciones de conceptos que son de importancia en cualquier organización, así mismo se incluye una breve historia de la unidad de análisis, cuyo nombre ha sido modificado por razones de confidencialidad.

El capítulo II denominado situación actual de la comercializadora de productos, es un análisis de la empresa, el cual revela los principales aspectos de su estructura organizacional, sobre inventarios de productos terminados y otros de importancia en la unidad de análisis.

El capítulo III incluye una propuesta de Planificación y Control de Inventarios (caso práctico), el cual contiene lineamientos básicos de como debe la empresa unidad de análisis manejar, de una manera adecuada los inventarios, contar con registros y controles de los mismos, para realizar compras necesarias y en el mejor momento.

Así también, se incluyen las conclusiones y recomendaciones sobre la base del análisis del tema investigado, la bibliografía que sirvió de base teórica para la elaboración del estudio y los anexos correspondientes.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **A. PLANIFICACIÓN**

#### **1. Definición**

En la etapa de planificación se debe de establecer clara y detalladamente qué pretende alcanzar una empresa, en qué período de tiempo lo realizará y con qué recursos y medios necesarios lo pretenderá hacer. Es decir, si una empresa decide introducir nuevos productos con especificaciones y/o características distintas a las que comúnmente vende o comercializa, deberá identificar lo siguiente: qué espera obtener, cuál será su mercado, cómo va a promocionarlo, en qué tiempo espera lograrlo, con qué recurso lo realizará, etc.

Toda empresa tanto lucrativa como no lucrativa, debe establecer y/o trazar objetivos y metas claras que desea o pretende alcanzar, lo que implicará desarrollar diversas actividades para lograrlos. Al formular objetivos se deben de plantear como mínimo las siguientes interrogantes: ¿para qué?, ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿con qué recursos? (humanos, físicos, financieros, etc.) se pretenden alcanzar los mismos. Al buscarle respuesta a cada una de las interrogantes anteriores, se está planificando.

La planificación o planeación se puede definir como “un proceso que comienza por los objetivos, define estrategias, políticas y planes detallados para alcanzarlos, establece una organización para la instrumentación de las decisiones e incluye una revisión del desempeño y mecanismos de retroalimentación para el inicio de un nuevo ciclo de planeación.” (7:125)

#### **2. Importancia**

La planificación es de mucha importancia para una empresa ya que ésta contribuye al logro tanto del propósito como de los objetivos de la misma, así también establece metas y estrategias necesarias hacia los cuales se encaminaran los esfuerzos.

### 3. Elementos de la planificación

- a. Misión o propósito: se puede definir como “tarea básica de una empresa o institución o de una parte de ésta”. (7:127)

La *misión* de una organización implica enunciar su principal razón de existir; es identificar la función que cumple en la sociedad, su carácter y filosofía básica. El *propósito* es la aspiración fundamental o finalidad de tipo cualitativo que se persigue.

- b. Objetivos o metas: entendiéndose como “los fines que se persiguen por medio de una actividad de una u otra índole. El aspecto fundamental al planear es determinar los resultados deseados, es decir ¿Qué es lo que se quiere?”. (7:129)

Los objetivos y/o metas representan los resultados que una organización espera obtener, son los fines que se esperan alcanzar en un tiempo determinado.

Los objetivos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Individuales y colectivos: distinguiéndose el objetivo que se persigue individualmente del objetivo de un grupo.
- Generales y particulares: un objetivo es general cuando es más amplio en relación con otros que están subordinados a él, en tanto que los objetivos particulares son un medio para alcanzar un objetivo general.
- A corto y largo plazo: un objetivo a corto plazo es aquel que abarca menos de un año y un objetivo a largo plazo es el que abarca más de un año.

c. Estrategias: se definen como “determinación de los objetivos básicos a largo plazo de una empresa y la adopción de los cursos de acción y la asignación de recursos necesarios para su cumplimiento.” (7:130)

Al planear es necesario determinar diversos caminos, formas de acción o estrategias para alcanzar los objetivos.

Para establecer estrategias es conveniente considerar las siguientes etapas:

- Determinación de los cursos de acción alternativos: esta etapa consiste en buscar el mayor número de alternativas para lograr cada uno de los objetivos trazados.
- Evaluación: en esta etapa se analiza cada una de las alternativas, tomando en consideración las ventajas y desventajas de cada una.
- Selección de alternativas: en la cual se consideran las alternativas más idóneas en cuanto a factibilidad y ventaja; es decir, seleccionar aquellas que permitan lograr con mayor eficiencia y eficacia los objetivos de la organización.

d. Políticas: definiéndose éstas como “enunciados o criterios generales que orientan o encauzan el pensamiento en la toma de decisiones.” (7:130)

Las políticas se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Estratégicas o generales: este tipo de estrategias se formulan en la alta dirección y su principal función es establecer y emitir lineamientos que guíen a una organización como una unidad integrada.
- Tácticas o departamentales: son lineamientos específicos que se refieren a cada departamento que conforma una organización.

- Operativas o específicas: éstas se aplican principalmente en las decisiones que tienen que ejecutarse en cada una de las unidades de las que consta un departamento.
- e. Procedimientos: se pueden definir como “planes por medio de los cuales se establece un método para el manejo de actividades futuras. Consiste en secuencias cronológicas de las acciones requeridas. Son guías de acción, no de pensamiento, en las que se detalla la manera exacta en que deben realizarse ciertas actividades.” (7:131)
- Existen varios aspectos importantes que deben tomarse en consideración en la formulación de procedimientos:
- Los procedimientos deben fijarse por escrito y de preferencia gráficamente. Para lo cual se pueden emplear las gráficas de proceso y flujogramas.
  - Los procedimientos deben ser periódicamente revisados, para hacerlos más eficientes.
- f. Reglas: se pueden definir como las que “exponen acciones u omisiones específicas, no sujetas a la discrecionalidad de cada persona”. (7:131)
- Las reglas están diseñadas para restringir el pensamiento y deben emplearse solo cuando se quiere que las personas en una organización no usen su juicio discrecional.
- g. Programas: se definen como “un conjunto de metas, políticas, procedimientos, reglas, asignaciones de tareas, pasos a seguir, recursos por emplear y otros elementos necesarios para llevar a cabo un curso de acción dado; habitualmente se apoyan en presupuestos.” (7:132)
- Un *programa* es un esquema en donde se establecen: la secuencia de actividades específicas que habrán de realizarse para alcanzar los

objetivos y el tiempo requerido para efectuar cada una de sus partes y todos los eventos que se involucren en su consecución.

La gráfica más comúnmente utilizada para un programa es la gráfica de Gantt, la cual fue desarrollada por Henry L. Gantt.

- h. Presupuestos: definiéndose éstos como “una formulación de resultados esperados expresada en términos numéricos”. (7:133)

Los presupuestos son planeamientos de los resultados que se anticipan, en términos financieros o en términos no financieros (presupuestos horas-hombre).

### **3.1 Pasos de la planeación**

- a) “Atención a las oportunidades o problemas: este es el punto de partida de la planeación, busca donde se encuentra la oportunidad o problema, para determinar como resolverlo y evaluar cuáles serán los beneficios.
- b) Establecimiento de objetivos o metas: consiste en establecer objetivos generales para toda la empresa y partir de éstos para cada unidad de trabajo.
- c) Desarrollo de premisas: son los supuestos sobre el entorno en que el plan habrá de ejecutarse.
- d) Determinación de cursos alternativos: considerar más de una alternativa o solución en relación a un problema.
- e) Evaluación de cursos alternativos: luego de buscar los caminos alternativos de acción se deben estudiar los puntos fuertes y débiles de cada uno y compararlos con la empresa.
- f) Selección de un curso de acción: el paso seguido luego de estudiar los cursos, es elegir el que se amolde mejor a las premisas y metas del plan y de la empresa.

- g) Formulación de planes derivados: se necesitan planes derivados del plan principal que respalden el cumplimiento de los objetivos para realizar las metas de ese plan.
- h) Traslado de planes a cifras por medio de la presupuestación: el cual consiste en trasladarlos a cifras convirtiéndolos en presupuestos.” (7:131)

La duración de un plan depende exclusivamente del mismo, en algunos casos elaborar planes con una semana de anticipación puede ser suficiente, mientras que en otros el periodo deseable puede ser de varios años. Dentro de una misma empresa pueden haber varios planes con diferente duración de tiempo.

Por lo tanto la planificación es de vital importancia, sin embargo en la Comercializadora de Productos no se realiza esta etapa de manera formal, sino que las actividades se ejecutan como se vayan necesitando, sin ninguna previsión.

## **B. CONTROL**

### **1. Definición**

Es “la medición y corrección del desempeño a fin de garantizar que se han cumplido los objetivos de la empresa y los planes ideados para alcanzarlos.” (7:636)

El *control* es una herramienta de verificación en la que las actividades reales se ajustan a las planificadas, señalando cuáles han sido las fallas y errores con el fin de corregirlos y evitar que se vuelvan a repetir.

### **2. Importancia**

El control y la planificación están estrechamente relacionados, debido a que estas funciones no pueden separarse. El control mide el desempeño con base en criterios establecidos.

El control es de mucha importancia ya que es un proceso mediante el cual se evalúa el nivel de variación entre las actividades ejecutadas y las actividades planeadas, a fin de aplicar las medidas correctivas que permitan alcanzar los objetivos trazados.

### **3. Tipos de control**

- a) “Control protoalimentación: el tipo más deseable de control, evita problemas anticipados. Se llama así porque ocurre antes que la actividad real, está dirigido al futuro. La clave de estos controles es que la acción administrativa es tomada antes de que ocurra un problema. Los controles protoalimentación son deseables porque permiten a la gerencia evitar problemas en lugar de resolverlos; lamentablemente, requieren información anticipada y exacta que con frecuencia es difícil de desarrollar para los administradores.
- b) Control concurrente: como su nombre lo indica, tiene lugar mientras una actividad está en proceso. Cuando el control se ejerce mientras el trabajo está ejecutándose, la gerencia puede corregir problemas conforme ocurren. Aunque es obvio que hay cierto retraso entre la actividad y la respuesta correctiva, el retraso es mínimo. El equipo técnico puede diseñarse para incluir controles concurrentes.
- c) Control de retroalimentación: el tipo más popular de control se basa en la retroalimentación. El control tiene lugar después de la acción. El mayor defecto de este tipo de control es que cuando se tiene la información, el daño ya está hecho. Pero en muchas actividades, la retroalimentación es el único tipo viable de control. La

retroalimentación tiene dos ventajas sobre el control protoalimentación y concurrente: primero, la retroalimentación provee de información significativa de qué tan efectivo fue el esfuerzo de planeación. Si la retroalimentación indica poca variación entre el desempeño estándar y el real, es evidente que la planeación estuvo en el punto. Si la desviación es grande, esta información puede usarse al formular nuevos planes para hacerlos más eficientes. Segundo, el control de retroalimentación puede ampliar la motivación de los empleados. La gente quiere información de la eficiencia con que se desempeñó. El control de retroalimentación suministra esa información.”(3:95)

### **3.1 El proceso básico de control implica los siguientes pasos**

- a. Establecimiento de normas. entendiéndose por *norma* como “los criterios de desempeño. Existen muchos tipos de normas, entre las mejores se encuentran las metas u objetivos verificables”. (7:636)
- b. Medición del desempeño con base en las normas: lo primero que se tiene que considerar es cómo y qué se mide.  
¿Cómo se mide? Las herramientas principales de información empleadas en la administración para mesurar el rendimiento real, son la observación personal, los informes estadísticos, orales y escritos; cada cual con su ventaja y desventaja propias, sin embargo la combinación de ellos permite recibir reportes confiables.  
¿Qué se mide? En cierta forma es más importante para el proceso de control lo qué se mide, que, cómo se mide.
- c. Corrección de las variaciones respecto de normas y planes: es obvio que existirán variaciones entre lo planeado y lo ejecutado. Lo importante es definir parámetros de aceptación de tales variaciones.

### **3.2 Áreas de control**

Dentro de las principales áreas de control se pueden mencionar las siguientes:

- a. “Control de producción: la función del control en esta área persigue la eficiencia, la reducción de costos, la uniformidad y mejora de la calidad del producto, aplicando técnicas como estudios de tiempos y movimientos, inspecciones, programación lineal, análisis estadísticos y gráficas.
- b. Control de calidad: concierne a la vigilancia que debe realizarse para comprobar una calidad específica tanto en materias primas como en los productos terminados; establece límites aceptables de variación en cuanto al color, acabado, composición, volumen, dimensión, resistencia, etc.
- c. Control de mercadotecnia: se efectúa mediante el estudio de informes y estadísticas donde se analiza si las metas de mercadeo se han cumplido o no; comprende áreas tales como ventas, desarrollo de productos, distribución, publicidad y promoción.
- d. Control de ventas: los pronósticos y los presupuestos de ventas son vitales para el establecimiento de este control. Su misión es medir la actuación de la fuerza de ventas versus las ventas pronosticadas y aplicar las medidas correctivas apropiadas.
- e. Control de finanzas: brinda información relativa a la situación financiera de la empresa y el rendimiento en términos monetarios de los recursos, departamento, y actividades que la integran.
- f. Control de recursos humanos: su función es evaluar la efectividad en el establecimiento y ejecución de todos y cada uno de los programas de personal y del cumplimiento de los objetivos de este departamento, aplicando la evaluación al reclutamiento y selección, capacitación y desarrollo, motivación, sueldos y salarios, etc.

- g. Control de compras: esta función verifica el cumplimiento de actividades como; selección adecuada de los proveedores, evaluación de la cantidad y calidad especificada por el departamento solicitante, determinación del punto de pedido y reorden, comprobación de precios.
- h. Control de inventarios: se encarga de regular en forma óptima las existencias en los almacenes tanto de refacciones como de herramientas, materias primas, productos en proceso y terminados; protegiendo a la empresa de costos innecesarios por acumulación o falta de existencias en el almacén.”(10:70)

Los controles no se realizan en forma correcta en la unidad de análisis; pues a la fecha de realización de la investigación no se tenía registro exacto sobre las cantidades de unidades en existencia y por ende el monto de dinero invertido.

## **C. PRONÓSTICOS**

### **1. Definición**

Un **pronóstico** “es una importante predicción de eventos futuros que se utiliza con propósitos de planificación”. (8:492)

Para poder pronosticar se debe de tomar en cuenta la demanda de bienes y servicios, ya que éstos varían considerablemente de acuerdo a las expectativas de compra del cliente.

De manera más específica, *pronóstico* o *pronosticar* es: “el arte o ciencia de predecir los eventos futuros.” (13:104)

## 2. Pronósticos según el plazo

Los pronósticos pueden ser a corto, mediano y largo plazo:

- a) “De corto alcance / Corto plazo: a menudo se usan los métodos de juicio para elaborar pronósticos a corto plazo cuando no se disponen de datos históricos sobre un elemento específico, como en el caso de nuevos productos. Este tipo de pronóstico es adecuado para determinar la cantidad adecuada de pedidos y la frecuencia de los pedidos de los componentes que se compran o se fabrican y para planear la capacidad apropiada de fabricación, tomando en cuenta la pretensión de nivelar la carga de trabajo, con una anterioridad de tres a seis meses.
- b) De alcance intermedio / Mediano plazo: la necesidad de contar con pronósticos a mediano plazo está relacionada con la planificación de la capacidad. Los modelos causales se utilizan en los pronósticos de mediano plazo. Utilizado para la consecución de materiales, para la planeación de tasas de operación, tomando en cuenta los productos cíclicos o estacionales con una anterioridad de uno o dos años.
- c) De largo alcance / Largo plazo: los pronósticos precisos de la demanda a largo plazo para productos o servicios individuales no sólo son muy difíciles de realizar, sino también excesivamente detallados para los propósitos de la planificación de largo alcance. Los modelos causales y los métodos de juicio son las principales técnicas que se emplean para elaborar pronósticos a largo plazo. Estos se emplean en la expansión de una planta y/o en la adquisición de una nueva maquinaria, para planear con antelación de hasta cinco años la inversión de capital.”(8:497)

### 3. Los pronósticos y la demanda

“Las observaciones repetidas de la demanda de un producto o servicio, tomando como base el orden en que se realizan, forman un patrón que se conoce como serie de tiempo, el cual incluye cinco patrones básicos, los que son aplicables a la demanda; siendo uno de estos patrones el *horizontal*, o sea, la fluctuación de los datos en torno de una media constante; *de tendencia*, es decir el incremento o decremento sistemático de la media de la serie a través del tiempo; *estacional*, un patrón repetible de alzas y bajas de la demanda, dependiendo de la hora del día, la semana, el mes o la temporada; *cíclico*, una pauta de crecimientos o decrementos graduales y menos previsibles de la demanda, los cuales se presentan en el curso de periodos de tiempo más largos (años o decenios); y *aleatorio*, es decir, una serie de variaciones que no se pueden prever en la demanda.” (8:493)

Los pronósticos tienen mucho que ver con la demanda, debido a que constituyen importantes elementos de información para la toma de decisiones dentro de toda organización y sirven para planificar y controlar el sistema, ya que permiten además de prever la demanda del producto, programar las necesidades de materiales, de servicios, de mano de obra, de dinero, etc.

#### 3.1 Factores que afectan la demanda

Existen factores que ocasionan cambios en la demanda de un producto o servicio en particular a lo largo del tiempo. Los cuales pueden dividirse en dos categorías principales, siendo estos: externos e internos.

“*Factores externos.* Los factores externos que afectan la demanda para los productos o servicios de una empresa están fuera del control de la gerencia. Una economía floreciente logra influir positivamente en la demanda, aun cuando sus efectos pueden no ser iguales para todos los productos y servicios. Además, ciertas actividades económicas, como los cambios en las reglamentaciones de un gobierno, afectan algunos productos y servicios, pero no a otros.

*Factores internos.* Las decisiones internas sobre el diseño de productos o servicios, los precios y las promociones publicitarias, el diseño de envases, las cuotas o incentivos para el personal de ventas y la expansión o contracción de las áreas geográficas seleccionadas como objetivos de mercado contribuyen, en conjunto, a provocar cambios en el volumen de la demanda. El término administración de la demanda se aplica a los procesos mediante los cuales la empresa influye en los tiempos y el volumen de la demanda, o se adapta a los efectos indeseables de los patrones de demanda que no le es posible cambiar”. (8:494)

La demanda está condicionada por: factores controlables e incontrolables. Entre los más destacados están:

a. Controlables:

- Factores Técnicos: especificaciones, precios, canales de distribución, etc.
- Factores Tecnológicos: nuevos productos y procesos, mayor sofisticación, etc.

b. Incontrolables:

- Factores Sociológicos: actitudes del consumidor, escalas de valores, cultura, etc.
- Factores Económicos: situación económica general, inflación, devaluación, desempleo, nivel de vida, etc.

- Factores Jurídicos: restricciones legales, sanciones, etc.

“Antes de usar técnicas de pronóstico se debe de tomar en cuenta lo siguiente: qué se va a pronosticar; qué tipo de técnica de pronóstico se va a aplicar y qué tipo de *hardware* o *software* de computadora (o ambos) se utilizará”. (8:496)

Para poder elaborar un pronóstico útil, se debe partir de información disponible, y con ello aplicar la técnica que resulte apropiada para las diferentes características de la demanda. “Para los pronósticos de la demanda se usan dos tipos generales de técnicas: *métodos cualitativos* y *métodos cuantitativos*. Dentro de los métodos cualitativos figuran los *métodos de juicio*. Entre los métodos cuantitativos se pueden mencionar los métodos causales y el análisis de series de tiempo”. (8:497)

#### **4. Tipos de pronósticos**

- a) “Pronósticos de opinión: también llamados Predicciones, incluyen lo basado en opiniones expertas de personas, en encuestas de vendedores para determinar la cantidad de productos que piensan o han escuchado que sus clientes pedirán durante el período a pronosticar, así como encuestas de mercado en forma directa a clientes potenciales, o bien, con mayoristas que tienen contacto directo con los clientes.
- b) Pronósticos estadísticos: el uso de técnicas estadísticas puede comprender el uso de la propia historia de la demanda de un producto, para determinar un pronóstico, o bien, puede basarse en un análisis de correlación múltiple para pronosticar ventas de productos no relacionados en forma directa. Los pronósticos estadísticos tratan los elementos básicos en una serie de demanda en forma separada.

- c) Pronósticos globales: antes de los pronósticos sobre un producto detallado o grupo de productos puedan ser útiles, es necesario un pronóstico global del negocio, este tipo de pronósticos es también necesario para desarrollar el plan de producción. Existen varios métodos para elaborarlo, aunque, especialmente se utilizan técnicas estadísticas.
- d) Pronósticos de grupos de productos: una vez que el producto global de negocio se ha elaborado, debe desglosarse en pronósticos más detallados de grupos de productos, los cuales deben ser significativos tanto para la comercialización como para la fabricación.
- e) Pronósticos de artículos: se necesitan para determinar los puntos de orden, la cantidad de pedidos y la programación maestra. La mejor manera de elaborarlos es mediante el uso de técnicas estadísticas sencillas intrínsecas (promedios o tendencias históricas), basadas en sus propias historias de demanda.  
La suma de los pronósticos individuales de los artículos para cada grupo debe ser igual al pronóstico del grupo preparado para planear los niveles de producción.” (2:4)

## **5. Métodos de predicción y previsión**

### **5.1 Proceso de pronóstico**

En esta parte se describen en forma breve los pasos que se relacionan con el proceso de pronosticar:

Paso 1: “Especificar objetivos: se refiere a especificar los objetivos con la mayor claridad posible.

Paso 2: ¿Qué pronosticar?: las unidades de medida o cuantificación, como cantidades o ingresos, y el marco de tiempo deben establecerse en forma clara. Los pronósticos trimestrales o semestrales se obtienen para la planeación de la capacidad o la

planeación de inventarios en general, en tanto que los pronósticos semanales son más adecuados para la planeación de los requisitos de material o la planeación de las actividades en un taller, por ejemplo.

- Paso 3: Dimensiones de tiempo: los pronósticos a largo plazo, correspondientes a la planeación de recursos, varían entre uno y cinco años. Los pronósticos trimestrales son más adecuados para observar la estacionalidad, en tanto que los mensuales y semanales son apropiados para integrar operaciones más detalladas en un taller.
- Paso 4: Consideraciones con respecto a la base de datos: el tipo de datos con que se desea contar depende del uso que se les dará.
- Paso 5: Selección de un modelo de pronóstico: para patrones de demanda estables, que surgen durante el período de madurez del ciclo de vida útil de un producto, resultan adecuados los promedios móviles o bien la técnica de suavización exponencial. Cuando un producto se encuentra en sus etapas iniciales de crecimiento, o en los periodos de dispersión del producto, quizá sea más adecuado el suavizamiento exponencial. Se ha descubierto que los modelos de regresión, junto con los índices de estacionalidad, son más efectivos para fines de pronóstico a mediano plazo.
- Paso 6: Someter el modelo a prueba: un modelo tiene que ser validado antes de poderse utilizar.
- Paso 7: Preparación del pronóstico: la administración puede adoptar uno o dos modelos al mismo tiempo. En tales casos, estos pronósticos tendrán que conciliarse, en la medida de lo posible.
- Paso 8: Presentación del pronóstico: los pronósticos tienen que presentarse al usuario de tal manera que incluyan explicaciones

acerca de la forma en que se obtuvieron, dónde se encontraron los datos, y los supuestos implícitos que se derivan de ellas.

Paso 9: Seguimiento de los resultados: debido a que los pronósticos se usan en el proceso de toma de decisiones administrativas, cualquier desviación de lo pronosticado debe observarse con todo cuidado mediante las técnicas seguimiento.” (12:48)

## **5.2 Métodos de predicción**

Este tipo de técnica de pronóstico de demanda también se conoce como método *cualitativo*, dentro del cual se encuentra el método de *juicio*, el cual se detalla a continuación.

### **5.2.1 Métodos de Juicio**

“Cuando se carece de datos históricos adecuados, como en los casos en que se presenta un nuevo producto o se espera un cambio en la tecnología, las empresas confían en la experiencia y el buen juicio administrativo para generar pronósticos” (8:500)

En esta sección se examinarán cuatro de los métodos de juicio que se utilizan actualmente con más éxito, siendo las estimaciones de la fuerza de ventas, la opinión ejecutiva, la investigación de mercado y el método Delphi.

**5.2.1.1** *Estimaciones de la fuerza de ventas:* “son pronósticos compilados a partir de conjeturas acerca de la demanda futura, elaborados periódicamente por miembros de la fuerza de ventas de las organizaciones; este método considera que la mejor información

sobre la demanda futura proviene de las personas que están más cerca de los clientes.

Este método tiene varias ventajas y desventajas.

#### Ventajas

- La fuerza de ventas es el grupo que tiene mayores probabilidades de saber qué productos o servicios comprarán los clientes en el futuro cercano, y en qué cantidades.
- Los territorios de ventas están divididos a menudo por distritos o regiones. La información pormenorizada de este modo puede ser útil para propósitos de administración de inventarios, distribución, y formación de la fuerza de ventas.
- Los pronósticos de individuos miembros de la fuerza de ventas pueden combinarse fácilmente para obtener las cifras correspondientes a ventas regionales o nacionales.

#### Desventajas

- Los prejuicios individuales de los vendedores pueden introducir sesgos en el pronóstico; además, algunas personas son optimistas por naturaleza y otras son más cautelosas.
- Es posible que el personal de ventas no siempre perciba la diferencia entre lo que el cliente “apetece” (lista de deseos) y lo que realmente “necesita” (compra necesaria).
- Si la empresa utiliza las ventas individuales como medida del rendimiento, el personal de ventas puede subestimar sus pronósticos para que su propio rendimiento parezca bueno cuando superen esas proyecciones, o para tener que esforzarse solamente hasta alcanzar las ventas mínimas requeridas.”

(8:500)

**5.2.1.2** *Opinión ejecutiva:* “es un método de pronóstico en el cual se hace un resumen de las opiniones, la experiencia y los conocimientos técnicos de uno o varios gerentes, para llegar a un solo pronóstico.

Este método tiene varias desventajas.

- Puede ser costosa porque absorbe el valioso tiempo de los ejecutivos. Aun cuando su utilización es justificable en algunas circunstancias, a veces queda fuera de control.
- Si se permite que los ejecutivos modifiquen un pronóstico sin tener que aprobar colectivamente los cambios, el pronóstico resultante no será útil.” (8:500)

La clave para la utilización eficaz de este método consiste en asegurarse de que el pronóstico no refleje una serie de modificaciones independientes, sino un consenso de los ejecutivos acerca de un pronóstico unificado.

**5.2.1.3** La investigación de mercado: “consiste en un enfoque sistemático para determinar el grado de interés del consumidor por un producto o servicio, mediante la creación y puesta a prueba de diversas hipótesis por medio de encuestas encaminadas a la recopilación de datos. La realización de un estudio de investigación de mercado incluye:

- El diseño de un cuestionario mediante el cual se solicite información económica y demográfica a cada una de las personas entrevistadas, y se conozca el interés de éstas en recibir el producto o servicio;
- La decisión de cómo aplicar la encuesta, ya sea mediante una charla telefónica, por correo o en entrevistas personales;

- La selección de una muestra representativa de familias para la encuesta, que debe incluir una selección al azar dentro del área de mercado del producto o servicio propuesto; y
- El análisis de la información, aplicando el buen juicio y criterio estadísticos para interpretar las respuestas, determinar si son adecuadas, asignar márgenes que permitan incluir factores económicos o competitivos no mencionados en el cuestionario y analizar si la encuesta representa una muestra aleatoria del mercado potencial.” (8:501)

La investigación de mercado puede usarse para pronosticar la demanda a corto, mediano y largo plazo. La precisión obtenida es excelente para el corto plazo, buena para el mediano plazo y apenas regular para el largo plazo.

Las principales desventajas.

- “Las numerosas salvedades y limitaciones que suelen estar incluidas en sus hallazgos.
- La tasa de respuesta que reciben típicamente los cuestionarios postales es escasa (se considera alta una tasa de 30%).
- La posibilidad de que los resultados de la encuesta no reflejen las opiniones del mercado.
- La encuesta puede producir ideas más imitativas que innovadoras, porque con frecuencia el punto de referencia del cliente es limitado.” (8:501)

**5.2.1.4** *Método Delphi*: diseñado por Olaf Helmer y Norman Dalkey, investigadores de la Corporación Rand. Se usa para elaborar pronósticos a largo plazo de la demanda de productos y proyecciones de ventas para nuevos productos “es un proceso para obtener el consenso dentro de un grupo de expertos, al tiempo que

se respeta el anonimato de sus integrantes. Esta forma de pronosticar es de utilidad cuando no existen datos históricos sobre los cuales puedan desarrollarse modelos estadísticos y cuando los gerentes de la empresa no tienen experiencia en la cual fundamentar proyecciones bien informadas. En un grupo anónimo, los miembros tienden a responder y documentar sus preguntas con mayor libertad. El coordinador prepara un resumen estadístico de las respuestas, además de un sumario de los argumentos pertinentes para algunas de ellas. Este informe se envía al mismo grupo para otra ronda de opiniones y los participantes pueden modificar sus respuestas anteriores si así lo desean. Las rondas continúan hasta llegar a un consenso.” (8:501)

Este método tiene ciertas limitaciones:

- “El proceso puede prolongarse durante mucho tiempo (a veces un año o más). En ese lapso de tiempo, el panel de personas consideradas como expertas puede cambiar, lo cual provoca confusión en los resultados o, por lo menos alarga todavía más este proceso.
- Es probable que las respuestas sean menos significativas que si los expertos tuvieran que asumir la responsabilidad que ellas implican.
- Hay pocas evidencias de que los pronósticos Delphi tengan un alto grado de precisión. Sin embargo, se reconoce que su calidad es entre regular y buena para la identificación de puntos de flexión en la demanda de nuevos productos.
- Los cuestionarios mal planeados conducen a conclusiones ambiguas o erróneas.”(8:502)

### 5.3 Métodos de previsión

Este tipo de técnica de pronóstico de demanda también se conoce como método *cuantitativo*, dentro del cual se encuentran los métodos *causales* y *el análisis de series de tiempo*, los cuales se detallan a continuación:

#### 5.3.1 Métodos Causales

También se conoce como *Regresión Lineal*, “se emplea cuando se dispone de datos históricos y la relación entre el factor que se intenta pronosticar y otros factores externos o internos puede identificarse. Los métodos causales proveen instrumentos de pronósticos más refinados y son excelentes para proveer los puntos de flexión de la demanda y para la elaboración de pronósticos a largo plazo.”(8:503)

Existen varios métodos causales, en este apartado se ocupará específicamente de la regresión lineal, ya que es uno de los más conocidos y de los que se utilizan más comúnmente.

En la **Regresión lineal**, “una variable, conocida como *variable dependiente*, está relacionada con una o más *variables independientes* por medio de una ecuación lineal. La *variable dependiente*, es la que se desea pronosticar, mientras que la *variable independiente*, influyen en la variable dependiente y, por ende, son la causa de los resultados observados en el pasado. Como ejemplo de variables independientes se pueden mencionar: los gastos de publicidad.” (8:503)

Dentro de las principales ventajas de la Regresión Lineal se encuentran las siguientes: se acerca a la realidad a la hora de pronosticar, considera factores internos y externos que ocasionan desviaciones entre los datos, fácil de calcular.

El análisis de regresión puede ser una guía útil para tomar decisiones importantes en materia de operaciones, como las de administración de inventarios, planificación de la capacidad y administración de procesos.

Este método utiliza la ecuación de la línea recta:

$$Y = a + b (X)$$

Donde:        Y = variable dependiente  
              X = variable independiente  
              a = intersección de la recta con el eje Y  
              b = pendiente de la recta

### 5.3.2 Método de análisis de series de tiempo

“Los métodos con series de tiempo usan información histórica que sólo se refiere a la variable dependiente. Estos métodos están basados en la suposición de que el patrón de la variable dependiente en el pasado habrá de continuar en el futuro.” (8:506)

Antes de conocer las técnicas estadísticas para pronósticos en series de tiempo se hará mención del pronóstico **empírico** “el cual se usa con frecuencia en la práctica, en este el pronóstico de la demanda para el siguiente periodo es igual a la demanda observada en el periodo actual. De esta manera, si la demanda real para un día XX ha sido de 25, la demanda para el siguiente día será de 25.” (8:506)

Las ventajas del método de pronóstico empírico son su simplicidad y su bajo costo. Este método funciona mejor cuando los patrones horizontales, de tendencia o estacionales son estables y la variación al azar es pequeña.

Las técnicas estadísticas útiles para el pronóstico de series de tiempo son: *promedios móviles simples*, *promedios móviles ponderados* y *suavización exponencial*. Los cuales se detallan a continuación:

**5.3.2.1 Promedio móvil simple** “se usa para estimar el promedio de una serie de tiempo de demanda y, por lo tanto, para suprimir los efectos de las fluctuaciones al azar. La aplicación de un modelo de promedio móvil implica simplemente calcular la demanda promedio para los  $n$  periodos más recientes, con el fin de usarla como pronósticos para el siguiente periodo.” (8:506)

Este tipo de pronóstico se puede calcular de la siguiente forma:

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\text{Suma de las } n \text{ últimas demandas}}{n}$$

o

$$\text{Promedio móvil} = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n+1}}{n}$$

Donde:

$D_t$  = demanda real en el periodo  $t$

$n$  = número total de periodos incluidos en el promedio.

**5.3.2.2 Promedio móvil ponderado:** “en este método cada una de las demandas históricas que intervienen en el promedio puede tener su propia ponderación. El resultado de la suma de las ponderaciones deberá ser el 100% ó 1. En un modelo con promedio móvil ponderado de tres periodos, al periodo más reciente se le puede asignar una ponderación de 0.50, al segundo más reciente se le asigna una ponderación de 0.30, y al tercero más reciente, una de 0.20. El promedio se obtiene multiplicando la ponderación de cada

periodo por el valor correspondiente a dicho periodo y sumando finalmente los productos.”(8:509)

Para tratar de evitar el peso de los valores del extremo superior de una serie histórica, se le da un porcentaje a los valores más recientes, entre más reciente, más valor porcentual, los valores se asignan en base a la experiencia y considerando la participación de los factores externos tales como economía, política, los problemas sociales, la competencia, etc.

“La ventaja del método de promedio móvil ponderado es que permite hacer énfasis en la demanda reciente, por encima de la demanda anterior. Este método presenta las mismas limitaciones que el método de promedio móvil simple: es necesario recolectar los datos de  $n$  periodos de demanda para poder calcular el promedio correspondiente a cada periodo.”(8:509)

**5.3.2.3 Suavización exponencial:** “es un método de promedio móvil ponderado muy refinado que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, asignando a las demandas recientes mayor ponderación que a las demandas anteriores. La suavización exponencial requiere solamente tres tipos de datos: el pronóstico del último periodo, la demanda de ese periodo y un parámetro suavizador, alfa  $\alpha$ , cuyo valor fluctúa entre 0 y 1.0.

Este método tiene las ventajas de ser sencillo y de requerir un mínimo de datos. Su utilización es económica y por lo tanto, muy atractiva para las empresas que realizan miles de pronósticos para cada periodo de tiempo. Sin embargo su sencillez se convierte en desventaja cuando el promedio fundamental se modifica, como en

el caso de las series de demanda que muestran una tendencia.  
“(8:510)

Además de los métodos anteriores se encuentran otros métodos de pronósticos que se detallan a continuación.

**5.3.2.4 Mano Libre:** este método es fácil de calcular, en donde el Incremento Pronosticado (IP) se obtiene restando el último valor del primero de la serie, al resultado se le suma el último valor de la serie, para obtener el pronóstico del siguiente período.

$$\text{Fórmula: IP} = \frac{u - a}{n}$$
$$P = u + Ip$$

Donde:

IP = Incremento Pronosticado

u = Último dato de la serie

a = Primer dato de la serie

n = Número de años

P = Pronóstico

**5.3.2.5 Mínimos Cuadrados:** se opera tomando como base la ecuación de la línea recta, a cada variable de la ecuación se le asigna una variable, resultado de la operatoria de la serie histórica.

Fórmulas

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$Y = a + b(x)$$

Donde:

y = Datos históricos de ventas

x = Variable asignada para determinar el pronóstico

n = Períodos considerados

a = Intersección de la recta con el eje y

b = Pendiente de la recta

Y = Pronóstico

En resumen, los pronósticos son de mucha importancia a la hora de planificar, debido a que indican el comportamiento que posiblemente tendrán los productos, así también toman en cuenta factores que afectan la demanda de los mismos. Existe diversidad de métodos para realizar pronósticos, por ende se hace necesario que la Comercializadora de Productos adopte un método de pronósticos para planificar adecuadamente los productos que posee en inventario debido que hasta el momento realiza sus compras de mercadería sin tomar en cuenta el comportamiento de las ventas y las existencias disponibles.

## **D. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS**

### **1. Planificación de inventarios**

“El planeamiento de inventarios incluye la especificación de los procedimientos del sistema de inventarios, tales como el método para hacer pedidos, la cantidad que se debe pedir cada vez, existencias mínimas permisibles, etc.” (11:07)

Los inventarios constituyen una función vital en la producción y distribución de artículos en cualquier economía. Como consumidores, se

depende de los comerciantes para poder mantener existencias de los artículos que se desean comprar. Los comerciantes dependen de los proveedores para mantener inventarios de los artículos que todos los clientes desean comprar.

“La mayoría de los problemas de inventarios (particularmente aquellos relacionados con materias primas y productos terminados), se relacionan con la respuesta a dos preguntas fundamentales:

1. Qué cantidad pedir cada vez (bien sea de un proveedor o de nuestra planta de producción),
2. Cuándo (o con qué frecuencia) hacer un pedido.

En cada una de estas preguntas están envueltos costos opuestos. Con la primera, están relacionados los costos de pedir demasiado o de pedir muy poco cada vez. Con la segunda, los de hacer pedidos demasiado frecuentes o con frecuencia insuficiente.” (11:153)

Las respuestas a estas dos preguntas dan lugar a una regla de decisión que especifica, cuándo colocar un pedido y qué cantidad ordenar. Para estar seguro de que se está ordenando la cantidad correcta, se requiere un sistema de control de inventario. Este sistema debe llevar registros precisos, pedidos de emergencia cuando sean necesarios y dar seguimiento al flujo de materiales hacia y desde el inventario. Una respuesta a la segunda pregunta tiene relación directa con la clase de computadora o sistema manual adecuado para el problema del inventario.

## **2. Control de inventarios**

“El control de inventarios incluye el manejo del sistema de inventarios, tales como el establecimiento de las órdenes de producción y de pedido

de compra. El control de inventarios debe considerarse en tres niveles: materias primas, partes compradas y artículos terminados.” (11:07)

Un sistema de control de inventario puede ser manual o computarizado o una combinación de los dos. Hoy en día muchos sistemas de inventario son computarizados, siendo las excepciones aquellos con un número pequeño de artículos o artículos poco costosos. Para estos casos, el costo de un sistema computarizado puede ser mayor que los beneficios aportados.

“En un sistema moderno de control de inventario, se deben realizar las siguientes funciones:

**Contabilizar la transacción.** Cada sistema de inventario requiere un método para conservar los registros, el cual debe considerar las necesidades contables y la función administradora del inventario. Algunas veces ésto requiere mantener registros perpetuos apuntando cada salida y entrada. En otros casos, serán suficientes contabilizaciones periódicas (por ejemplo, cada año). Cualquiera que sea el método exacto utilizado, cada sistema de control de inventario requiere un subsistema de transacción adecuado.

**Reglas de decisión del inventario.** Un sistema de inventario debe incorporar reglas de decisión para determinar cuándo y qué cantidad ordenar. Cualesquiera que sean las reglas utilizadas, el sistema debe implementarlas automáticamente. En muchos sistemas, la computadora puede también automáticamente generar órdenes de compra con base en las reglas de decisión en uso.

**Reporte de excepciones.** Cuando las reglas de decisión del inventario se incorporan automáticamente en un sistema, las excepciones se deben reportar al administrador. Estas excepciones pueden incluir situaciones en

las cuales el pronóstico no está de acuerdo con la demanda, se ha generado una orden de compra muy grande, las inexistencias han alcanzado un nivel excesivo, etc.

**Pronóstico.** Las decisiones de inventario deben basarse en el pronóstico de la demanda. Las decisiones de inventario no se deben basar únicamente en las exigencias del departamento de mercadotecnia o del administrador del inventario; se debe incorporar en el sistema una técnica cuantitativa.

**Reportes a la alta gerencia.** Un sistema de control de inventario debe generar reportes para la alta gerencia tal como lo hace para el administrador del inventario. Estos reportes deben medir el comportamiento total del inventario y deben asistir en las decisiones de política general del inventario". (14:480)

## 2.1 Tipos de sistemas de control

En la actualidad existen en uso muchos sistemas de control de inventarios. Los cuatro siguientes son los más comunes:

1. **"Sistema de una sección.** En éste, la sección o estante se llena periódicamente. Ejemplos de esto son los estantes en las tiendas que venden productos al menudeo, depósitos de gasolina para automóvil y las secciones de partes pequeñas en fábricas. El tamaño de la sección es la existencia objetivo, y el inventario se surte a ese objetivo periódicamente mediante el llenado del estante.
2. **Sistema de dos secciones.** Para entender el sistema de dos secciones, imagínese una sección con dos compartimientos. El compartimiento de enfrente contiene material que se utiliza en forma normal y el compartimiento de atrás material de reserva y por lo tanto permanece cerrado. Cuando el material en el compartimiento de

enfrente se ha agotado, se abre el compartimiento de atrás para utilizar el material y se coloca una orden. Entonces el compartimiento de atrás debe tener suficiente material para durar, con una alta probabilidad, durante todo el tiempo de entrega de la reposición. Éste es un sistema Q de control de inventario en el cual el compartimiento de respaldo contiene una existencia igual al punto de reorden.

3. **Sistema de kardex.** Con este sistema, se lleva un kardex, en el que generalmente se tiene una tarjeta para cada artículo del inventario. Conforme se venden los artículos, se localizan las correspondientes tarjetas y se actualizan. Similarmente, las tarjetas son actualizadas cuando llega material nuevo.
4. **Sistema computarizado.** Se conserva un registro para cada artículo en una memoria de almacenamiento de lectura computarizado. Las transacciones se asientan contra este registro conforme los artículos son despachados o recibidos. La computadora aplica cualquiera de las reglas de decisión P o Q<sup>1</sup>, pronostica la demanda y monitorea el comportamiento del sistema de inventario. El sistema de computadora reduce esfuerzos críticos y también proporciona un mejor control administrativo de los inventarios.” (14:481)

Los Propietarios de la Comercializadora deberán tomar en consideración los sistemas de control de inventarios que se describen en los párrafos anteriores y deberán implementar los que se proponen en la presente tesis.

---

<sup>1</sup> **Sistema P:** conocido a veces como sistema de reorden a intervalos fijos o sistema de reorden periódico, en el cual la posición de inventario de un artículo se revisa periódicamente y no en forma continua.

**Sistema Q:** conocido a veces como sistema de punto de reorden (del inglés reorder point system) o sistema de cantidad de pedido fijo, en el cual se rastrea el inventario restante de un artículo cada vez que se hace un retiro del mismo, para saber si ha llegado el momento de hacer un nuevo pedido.

### **3. Definición e importancia**

“La planificación y control de inventarios, debe suministrar los procedimientos que a la vez garanticen la disponibilidad oportuna de las cantidades requeridas de materiales y productos, y que proteja a la empresa contra los costos de inventarios excesivos”. (11:151)

“Una adecuada planificación y control de inventarios implica contar con cantidades apropiadas de productos y/o artículos para satisfacer la demanda evitando caer en excesos que lleven el producto a descomposición por una baja rotación, así como bajos niveles de inventario que generen la pérdida de ventas por desabastecimiento”. (10:20)

Es decir que una adecuada planificación y un estricto control de inventarios garantizan que los productos y/o artículos se tengan en cantidades consideradas y con costos relativamente bajos.

### **4. Costos de manejo de inventario**

“Es un costo variable que se paga para tener artículos a la mano. Entre esos costos figuran intereses, almacenamiento y manejo, impuestos, seguros y mermas. Cuando esos componentes cambian según el nivel del inventario, lo mismo sucede con el costo de manejo del mismo. Generalmente, las compañías expresan el costo de manejo de inventario de un artículo, por cierto periodo de tiempo, como un porcentaje de su respectivo valor. El costo anual de tener una unidad en inventario fluctúa normalmente entre el 20 y el 40% de su valor.

La estructura del costo de inventario incorpora los siguientes tipos de costos:

- a. Costo del artículo. Se refiere al costo de comprar y/o producir los artículos individuales del inventario.
- b. Interés o costo de oportunidad. Para financiar un inventario, las compañías tienen que conseguir un préstamo o perder la oportunidad de hacer una inversión que prometía un rédito atractivo. El interés o el costo de oportunidad, el que tenga mayor valor, suele ser el componente más importante del costo de manejo, pues a menudo llega al 15%.
- c. Costo de almacenamiento y manejo. El inventario requiere espacio y tiene que ser acarreado para entrar o salir del almacén. Los costos de almacenamiento y manejo pueden generarse cuando una empresa alquila espacio, ya sea a corto o largo plazo. También se produce un costo de oportunidad a causa del almacenamiento, cuando una compañía podría haber usado productivamente ese espacio de almacén para otros propósitos.
- d. Impuestos, seguros y mermas. Se pagan más impuestos cuando los inventarios son altos al final del año, y el seguro sobre los activos es más caro cuando los elementos por asegurar son más numerosos. Las mermas se presentan en tres formas. El robo o sustracción de elementos del inventario por clientes o empleados, que en algunas empresas representa un porcentaje significativo de las ventas. La obsolescencia se presenta cuando el inventario no puede usarse o venderse en su valor total a causa de cambios de modelo, modificaciones de ingeniería o descensos inesperados de la demanda. El deterioro a causa de desperdicio o por daños físicos da por resultado una pérdida de valor.

- e. Costo de hacer pedidos. Este tipo se manifiesta cuando una empresa solicita artículos, es decir el gasto que implica la elaboración de una orden de compra en el caso de un proveedor, o de una orden de producción en el caso de una planta de producción. Cuando se trata de un mismo artículo, el costo de hacer un pedido es el mismo, independientemente del tamaño del pedido: el encargado de compras debe destinar el tiempo necesario a la tarea de decidir la cantidad que solicitará en el pedido y, para seleccionar un proveedor y negociar las condiciones de la operación. También se requiere tiempo para preparar la documentación, realizar el seguimiento y recibir los artículos solicitados.
- f. Costo de preparación. El costo que implica reajustar una máquina para que fabrique un componente o artículo diferente del que ha fabricado anteriormente se conoce como *costo de preparación*. Éste incluye la mano de obra y el tiempo requeridos para efectuar las modificaciones, la limpieza y la instalación de nuevas herramientas o aparatos. El costo de preparación también es independiente del tamaño del pedido, por lo cual existen ciertas presiones a favor de incluir en el pedido un suministro abundante de cada componente y mantener éstos en inventario.
- g. Costo de transporte. El costo de transporte de llegada a una empresa se logra reducir con un inventario mayor. A veces se hacen pedidos de varios tipos de artículos al mismo proveedor; si esos pedidos se combinan y se hacen al mismo tiempo, es posible obtener tarifas de descuento, lo cual abate los costos de transporte y materias primas.
- h. Costo de inexistencia. Este refleja las consecuencias económicas cuando se terminan los artículos almacenados.” (8:545)

El costo de mantener inventario es el que se asocia con guardar el inventario en el tiempo. Por lo que, el costo de mantener incluye obsolescencia y otros relacionados con el almacenaje, como seguros, personal adicional y pago de intereses. El cuadro número 1 ilustra los tipos de costos que deben de evaluarse para determinar los costos de mantener.

**CUADRO 1**  
**Determinación de los costos de mantener el inventario**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>COSTO (Y RANGO)</b> Porcentaje del valor del inventario
<b>Costo de edificio</b> (renta o depreciación del edificio, costos de operación, impuestos, seguros)	6% (3-10%)
<b>Costo de manejo de materiales</b> (renta o depreciación del equipo, energía, costo de operación)	3% (1-3.5%)
<b>Costo de mano de obra</b>	3% (3-5%)
<b>Costo de inversión</b> (costos de préstamos, impuestos y seguros del inventario)	11% (6-24%)
<b>Robo, daño y obsolescencia</b>	3% (2-5%)
<b>Costos generales por manejo</b>	<b>26%</b>

*Nota:* Todas las cifras son aproximaciones, pues varían en forma considerable según la naturaleza del negocio, la localización y las tasas de interés vigentes. Cualquier costo de mantener el inventario a menudo se acercan a 40% del inventario.

Fuente: Render Barry y Heizer Jay. Principios de Administración de Operaciones. Página 456.

## 5. Propósitos de inventario

En toda organización, ya sea que se dedique a compra-venta y/o producción de artículos, cuenta con una cantidad de productos en bodega, y estos últimos en la mayoría de los casos son considerados como causante de costos que deben de tolerarse hasta que se encuentre la manera más idónea para eliminarlos y/o reducirlos.

“El propósito de la función de planificación de inventarios es la determinación de políticas adecuadas de inventarios, y el mantener todos los costos relacionados a un mínimo”. (11:52)

## 6. Tipos de inventario

Los tres tipos básicos de inventarios son:

- a) “Materias primas; consiste en los productos comprados por la empresa (generalmente materias primas, como tornillos, plástico, acero no procesado o remaches) para ser utilizados en la fabricación de un producto terminado.
- b) Productos en proceso; consiste en todos los bienes que están siendo producidos en un momento determinado. Se trata por lo general de productos parcialmente terminados en una etapa intermedia de conclusión.
- c) Productos terminados; consiste en los bienes ya producidos que aún no han sido vendidos.” (5:815)

Existen cuatro tipos de inventario para un determinado artículo: de ciclo, de seguridad, de previsión y en tránsito.

- a. “Inventario de ciclo. La porción del inventario que varía en forma directamente proporcional al tamaño del lote se conoce como *inventario de ciclo*. La frecuencia con que deben hacerse pedidos y la cantidad de los mismos recibe el nombre de *tamaño de lote*. En este caso se aplican dos principios:
  - El tamaño del lote,  $Q$ , varía directamente proporcional al tiempo transcurrido (o ciclo) entre los pedidos. Si se hace un pedido cada cinco semanas, el tamaño promedio del lote deberá ser igual a la demanda correspondiente a cinco semanas.

- Cuanto más tiempo transcurra entre dos pedidos sucesivos de un artículo determinado, tanto mayor tendrá que ser el inventario de ciclo.
- b. Inventario de seguridad. Es una protección contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de entrega y del suministro. Los inventarios de seguridad son convenientes cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en la fecha convenida y con una calidad aceptable, o bien, cuando en la manufactura de los artículos se generan cantidades considerables de materiales de desperdicio o se requieren muchas rectificaciones. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se interrumpirán cuando esos problemas se presenten, lo cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente.
- c. Inventario de previsión. El inventario que utilizan las empresas para absorber las irregularidades que se presentan a menudo en la tasa de demanda o en el suministro se conoce como *inventario de previsión*.
- d. Inventario en tránsito. En el sistema de flujo de materiales, el inventario que se mueve de un punto a otro recibe el nombre de inventario en tránsito. Los materiales son transportados desde los proveedores hasta la planta, de una operación a la siguiente dentro del taller, de la planta a un centro de distribución o cliente distribuidor, y del centro de distribución a un minorista. El inventario en tránsito está constituido por los pedidos que los clientes han hecho, pero que todavía no han sido repartidos.” (8:547)

## 7. Cantidad económica de pedido (Técnica de uso común para el control de inventario)

“En 1915, Ford. W. Harris desarrolló una fórmula la cual denominó *cantidad económica del pedido* (por sus siglas en ingles EOQ). Posteriormente esta fórmula ganó una gran preferencia en la industria utilizándola a través de los esfuerzos de un consultor apellidado Wilson. Entonces, con frecuencia la fórmula recibe el nombre de EOQ de Wilson aun cuando la desarrolló Harris. La EOQ y sus variaciones son todavía utilizadas ampliamente en la industria para el manejo del inventario con demanda independiente.” (14:462)

“El **modelo de la cantidad económica a ordenar** (por sus siglas en ingles **EOQ**, economic order quantity) es una de las técnicas más antiguas y conocidas para el control de almacenes. El uso de esta técnica es relativamente sencillo y se basa en varias suposiciones:

- a. La demanda es conocida, constante e independiente.
- b. El tiempo de entrega, es decir el tiempo entre colocar y recibir una orden, se conoce y es constante.
- c. La recepción del inventario es instantánea y completa. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote al mismo tiempo.
- d. Los descuentos por cantidad no son posibles.
- e. Los únicos costos variables son el costo de preparar o colocar una orden (costo de preparación) y el costo de mantener o almacenar el inventario en el tiempo (costo de mantener o manejar)
- f. Los faltantes (escasez) se evitan por completo si las órdenes se colocan en el momento adecuado.” (13:457)

La cantidad económica de pedidos será óptima cuando se satisfagan las seis suposiciones.

### 7.1 Cálculo de la Cantidad Económica del Pedido (EOQ)

Este cálculo se refiere a cuál deberá ser la cantidad solicitada en el pedido.

“Para empezar, se formula el costo total correspondiente a cualquier tamaño de lote  $Q$ . A continuación, se obtiene la EOQ, que no es sino el  $Q$  con el cual se minimiza el costo total. Finalmente, se describe la forma de convertir la EOQ para expresarla en una medida de comparación, como el tiempo transcurrido entre dos pedidos.

Un ciclo comienza con  $Q$  unidades en inventario, lo cual sucede en el momento en que se recibe un nuevo pedido. Durante el ciclo, se utiliza el inventario disponible a una tasa constante y, en vista de que la demanda se conoce con certeza y el tiempo de entrega es constante, se puede pedir un nuevo lote, calculando que el inventario descienda a 0 (cero) precisamente cuando ese nuevo lote sea recibido. Puesto que el inventario varía uniformemente entre  $Q$  y 0, el inventario de ciclo promedio será igual a la mitad del tamaño del lote  $Q$ .

El *tiempo entre pedidos* ( $TBO^2$ ) para un tamaño de lote en particular es el tiempo promedio que transcurre entre la recepción (o la solicitud) de dos pedidos de reabastecimiento constituidos por  $Q$  unidades. Expresado como una fracción de año, el TBO es sencillamente  $Q$  dividido entre la demanda anual.” (8:553)

---

<sup>2</sup> TBO, por sus siglas en inglés time between orders

## 8. Sistemas de inventario

Para seleccionar un sistema de control de inventario para una organización en particular, se debe de considerar la demanda de artículos del inventario ya que este, es un factor crucial. Se debe diferenciar entre los tipos de inventarios, es decir si el artículo en cuestión está sometido a una demanda dependiente o independiente. Los vendedores al detalle y los distribuidores manejan **artículos de demanda independiente**, es decir, aquéllos cuya demanda resulta afectada por las condiciones del mercado y no está relacionada con las decisiones de inventario referentes a cualquier otro artículo que se tenga almacenado.

“El inventario de demanda independiente incluye:

1. Mercancía al mayoreo y al menudeo;
2. El inventario respectivo de la industria de servicios, como sellos y etiquetas de correo en el caso de oficinas postales, artículos de oficina si se trata de firmas de abogados, y suministros de laboratorio en las universidades dedicadas a la investigación;
3. Inventarios para la distribución de artículos finales y partes de sustitución; y
4. Suministros para mantenimiento, reparación y operación (MRO), es decir, aquellos elementos que no forman parte del producto o servicio final, como uniformes para empleados, combustibles, pinturas y partes de repuesto para la reparación de máquinas.”(8:557)

En este apartado, se ocupará de los sistemas de control de inventario para artículos con demanda **independiente**, es decir, el tipo de demanda al cual se enfrentan por ejemplo, una librería, comerciantes minoristas y

distribuidores. La demanda **dependiente**, es la que se requiere como componente o insumo para un producto o servicio, éste sistema muestra un patrón muy distinto del que corresponde a la demanda independiente y debe administrarse con técnicas diferentes como una adecuada planificación de requerimiento de materiales.

A continuación se expondrán y compararán dos sistemas para control de inventario: el sistema de revisión continua, conocido como sistema Q, y el sistema de revisión periódica, llamado sistema P.

### **8.1 Sistema de revisión continua (Q) o Tamaño de pedido fijo**

“En un sistema de revisión continua (Q), conocido a veces como sistema de punto de reorden (del inglés reorder point system) o sistema de cantidad de pedido fijo, en el cual se rastrea el inventario restante de un artículo cada vez que se hace un retiro del mismo, para saber si ha llegado el momento de hacer un nuevo pedido. La posición de inventario (IP del inglés inventory position) mide la capacidad del artículo para satisfacer la demanda futura. Esto incluye las recepciones programadas (SR del inglés scheduled receipts), que consisten en los pedidos que ya se hicieron pero aún no se han recibido, más el inventario disponible (OH del inglés on-hand inventory), menos las órdenes atrasadas (BO del inglés backorders). A veces las recepciones programadas se conocen como pedidos abiertos. Dicho en forma más específica:

$$IP = OH + SR - BO$$

Donde:

IP = Posición de inventario

OH = Inventario disponible

SR = Recepciones programadas

BO = Órdenes atrasadas

Cuando la posición de inventario llega a un nivel mínimo predeterminado, llamado **punto de reorden (R)**, se pide una cantidad fija  $Q$  del artículo en cuestión. En un sistema de revisión continua, aunque la cantidad de orden  $Q$  es fija, el tiempo que transcurre entre los pedidos suele variar. Por lo tanto,  $Q$  puede basarse en la EOQ o cantidad óptima que deberá de ordenarse cada vez que se coloque una orden.” (8:558)

## 8.2 Sistema de revisión periódica (P) o Intervalo de pedido fijo

“Un sistema alternativo para control de inventarios es el **sistema de revisión periódica (P)**, conocido a veces como sistema de reorden a intervalos fijos o sistema de reorden periódico, en el cual la posición de inventario de un artículo se revisa periódicamente y no en forma continua. Un sistema de ese tipo puede simplificar la programación de las entregas porque establece una rutina. Los nuevos pedidos se colocan siempre al final de cada revisión y el tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo de  $P$ . La demanda es una variable aleatoria, por lo cual la demanda total entre revisiones es variable. En un sistema P, el tamaño del lote  $Q$ , puede cambiar de un pedido a otro, pero el tiempo entre pedidos es fijo.

En este caso, persisten cuatro de las suposiciones originales de la EOQ: que no existan restricciones en cuanto al tamaño del lote, que los costos pertinentes sean los de manejo de inventario y pedidos, que las decisiones referentes a un artículo sean independientes de las decisiones correspondientes a otros artículos y que no exista incertidumbre en los

tiempos de entrega ni en el suministro. Sin embargo aquí también se permite la incertidumbre en torno a la demanda.” (8:564)

### **8.3 Ventajas comparativas de los sistemas Q y P**

“Ni el sistema Q ni el sistema P es el mejor para todas las situaciones. Tres ventajas del sistema P deben sopesarse frente a tres ventajas del sistema Q. Implícitamente, las ventajas de un sistema son las desventajas del otro.

Las ventajas fundamentales de los sistemas P son las siguientes:

1. La administración del sistema resulta cómoda porque el reabastecimiento se realiza a intervalos fijo. Los empleados pueden dedicar regularmente un día o algunas horas para concentrarse en esta tarea específica. Los intervalos fijos de reabastecimiento también permiten estandarizar los tiempos de recolección y entrega.
2. Los pedidos de artículos múltiples de un mismo proveedor pueden combinarse en una sola orden de compra. Por medio de este enfoque se reducen los costos de hacer pedidos y los de transporte, y es posible que el proveedor conceda un cambio de precio.
3. Sólo es necesario conocer la posición de inventario, IP, cuando se realiza una revisión (y no en todo momento, como en el sistema Q, para determinar cuándo conviene hacer un nuevo pedido). Sin embargo, esta ventaja es discutible cuando las empresas llevan sus registros mediante sistemas computarizados en los cuales se consigna una transacción cada vez que se recibe o se retira cualquier material. Cuando los registros de inventario están siempre

al corriente, el sistema se conoce como **sistema de inventario perpetuo**.

Las ventajas fundamentales de los sistemas Q son las siguientes:

1. La frecuencia con que se revisa cada artículo puede ser individualizada. Al ajustar la frecuencia de revisión, según las necesidades de cada artículo, es posible reducir el total de los costos de hacer pedidos y del manejo de inventario.
2. Los tamaños de lote fijos, si son suficientemente grandes, suelen traducirse en descuentos por cantidad. Las limitaciones físicas, como las de la capacidad de carga de los camiones, las de los métodos de manejo de materiales y la capacidad de los hornos, también imponen la necesidad de contar con un tamaño de lote fijo.
3. Los inventarios de seguridad más bajos se traducen en ahorros.”(8:567)

#### **8.4 Sistema de inventarios ABC**

Para clasificar los artículos en bodega se hace uso del análisis ABC, el cual divide el inventario que se posee en tres grupos según su volumen anual en quetzales.

Cuando los artículos en inventario se agrupan en tres categorías, se tiene la clasificación denominada **ABC**. Aunque no es posible establecer reglas generales para todas las empresas, una clasificación típica ABC podría ser como sigue:

“El análisis ABC es un proceso que consiste en dividir los artículos en tres clases, de acuerdo con su uso monetario, de modo que los gerentes puedan concentrar su atención en los que tengan el valor monetario más

alto. Este método es equivalente a la creación de una gráfica de Pareto, en la cual los artículos de clase A suelen representar solamente cerca del 20% de los artículos, pero les corresponde el 80% del uso monetario. Los artículos de clase B representan otro 30% del total, pero les corresponde únicamente el 15% del uso monetario. Por último, el 50% de los artículos pertenecen a la clase C y les corresponde apenas el 5% del uso monetario. El objetivo del análisis del ABC es identificar los niveles de inventario de los artículos clase A y permitir que la gerencia los controle cuidadosamente.” (8:552)

Algunas empresas pueden preferir agrupar sus artículos del inventario en más de tres clases, pero el principio es el mismo.

“La ventaja de dividir en clases los artículos del inventario es que permite establecer políticas y controles para cada clase. Las políticas que se basan en el análisis ABC incluyen:

1. Los recursos de compras que se dedican al desarrollo de proveedores deben ser mucho mayores para los artículos A que para los artículos C.
2. Los artículos A, a diferencia de los B y C, deben tener un control físico mucho más riguroso; quizá deban colocarse en áreas más seguras y tal vez la exactitud de los registros de los artículos A debe verificarse con más frecuencia.
3. El pronóstico de los artículos A merece más cuidado que el de otros.

Mejores pronósticos, control físico, confiabilidad en el proveedor, y en última instancia, una reducción en los inventarios de seguridad sería el resultado de políticas de una administración de inventarios adecuada. El análisis ABC sirve de guía para desarrollar estas políticas.”(13: 454)

Una adecuada planificación conlleva implementar un estricto control en los productos que posee en inventario, garantizando a la Comercializadora de Productos cantidades consideradas en bodega y con costos relativamente bajos. En síntesis la unidad de análisis no posee dentro de su estructura un sistema de inventarios que le permita requerir la cantidad adecuada y el momento oportuno de hacer pedidos a fin de garantizar la entrega de los productos requeridos.

## **CAPÍTULO II**

### **COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS**

#### **1. Ubicación**

La Comercializadora de Productos se encuentra ubicada en el Municipio de Santa María Nebaj, Quiché, fue constituida con el propósito de comercializar útiles escolares, de oficina y mercadería en general que los clientes demandan.

#### **2. Antecedentes**

La Comercializadora de Productos abrió sus puertas al público en el año de 1993; inició con infraestructura pequeña, en la que los principales artículos que introdujo en ese momento fueron: cuadernos, hojas de papel bond, cartulina, papel para regalo, lápices, lapiceros, borradores y sacapuntas. Así también ofrecía el servicio de fotocopiado.

Con el pasar de los años y con un considerable crecimiento en la demanda de los artículos que comercializa, se hizo necesario una locación más amplia, ya que el volumen de los artículos que se ofrecían a la venta cada vez era de mayor diversidad y cantidad.

Actualmente la Comercializadora de Productos cuenta con una locación adecuada y de consideración amplia, la extensión es de 33 \* 32 mts<sup>2</sup> y se encuentra dividida en dos áreas, una para llevar a cabo la labor de compra y venta (localizada en el primer nivel) y otra para bodega de los productos la cual se encuentra subdividida en tres locales (2 en el segundo nivel y 1 en el primer nivel). Cabe mencionar que desde sus inicios hasta la fecha, la empresa objeto de estudio ha funcionado en locales propios.

### **3. Caracterización**

#### **3.1 Organización legal**

Al igual que otras empresas tanto industriales, como de servicios y las que se dedican a la compra y venta (comerciales) de artículos, deben cumplir con ciertos requisitos generales que les son exigidos en el marco legal que opera en Guatemala, la Comercializadora de Productos se encuentra legalmente constituida como persona individual, cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Está inscrita como empresa mercantil en el Registro Mercantil desde el año 2003,
- Está inscrita en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) en donde se le ha asignado un Número de Identificación Tributaria (NIT), para el cumplimiento del pago de impuestos bajo el régimen general: Impuesto Sobre la Renta (Declaración anual y pagos mensuales), Impuesto al Valor Agregado (IVA persona individual comerciante o técnico).

#### **3.2 Recursos de la empresa**

Dentro de los recursos físicos, humanos y financieros con que cuenta la empresa para cumplir con su labor de compra y venta, se encuentran los siguientes.

- a. **Instalaciones:** cuenta con instalaciones (locales) propias, distribuidos de la siguiente forma: un local para la labor de venta y tres locales que se utilizan como bodega.
- b. **Recurso Humano:** el personal que labora en la Comercializadora de Productos está integrado por tres personas en la parte operativa y dos en el área administrativa. Es importante señalar que el personal operativo son los empleados que atienden a los clientes, además

reciben y colocan la mercadería en las bodegas, trasladan la mercadería de las bodegas a la sala de ventas, así también realizan las tareas de limpieza.

Por otra parte el personal administrativo está conformado por los dueños de la Comercializadora de Productos, quienes realizan entre otras, las siguientes funciones: atención al cliente, realizan pedidos, cotizaciones y compra de productos, así también supervisan al personal de la empresa.

- c. **Recurso Económico:** es importante mencionar que desde sus inicios la Comercializadora de Productos ha contado con capital propio para poder realizar sus actividades comerciales. La Comercializadora de Productos se puede clasificar como una empresa mediana, debido a la cantidad de dinero que tiene invertido en los productos, pero no al número de empleados que la conforman. Así mismo las compras que ejecuta la unidad de análisis son al crédito en cantidades mayores a Q. 10,000.00 y al contado cuando son compras menores de Q. 10,000.00
- d. **Mobiliario y Equipo:** en lo referente a *mobiliario*, la Comercializadora de Productos cuenta con estanterías, que han sido adaptadas de acuerdo a sus necesidades y a los productos que vende. En lo referente a *equipo*, se cuenta con un equipo de cómputo, el que fue adquirido a finales del año 2004.
- e. **Vehículos:** para poder realizar algunas actividades, tanto de compras como de ventas, la Comercializadora de Productos cuenta con un pickup y un automóvil particular para cualquier eventualidad que surja dentro de la misma.
- f. **Otros recursos:** la Comercializadora de Productos cuenta también con otro tipo de equipo como una carreta, un troquet, tres escaleras y otros

recursos que le son de utilidad para poder cumplir con su labor de compra y venta de artículos.

### **3.3 Productos que comercializa**

Debido a la diversidad de artículos que comercializa la unidad de análisis se hará mención de los que a criterio de los propietarios son los más importantes cuadernos, lápices, lapiceros, borradores, hojas de papel, cartulinas y otros productos; pues son los que han logrado detectar como los productos con demanda constante.

### **3.4 Servicios**

El principal servicio que provee la empresa es la venta de útiles escolares y de oficina, los cuales han sido los productos que mayor demanda poseen.

La Comercializadora de Productos, ofrece servicios adicionales como el de fotocopiado, venta de muebles para oficina, accesorios de computación, servicio de fax, elaboración de sellos y encuadernación.

### **3.5 Competencia**

En lo que respecta a este apartado, en la región que se encuentra localizada la Comercializadora de Productos, existe diversidad de comercio, pero se puede manifestar que aun no existe empresa que tenga similares características a la unidad de análisis en lo relacionado a compra y venta de útiles escolares y de oficina, por lo que la empresa objeto de

estudio se ha convertido en distribuidora de productos a los comerciantes y/o revendedores pequeños que operan en esa localidad.

### **3.6 Expectativas**

Como toda empresa que desea estar posicionada dentro del mercado local, tiene presente que debe ofrecer un valor agregado tanto en los productos que comercializa como en el servicio que presta. Dentro de las principales expectativas en las que se ve inmersa la Comercializadora de Productos se encuentran:

- a) Ser la Comercializadora de Productos líder en útiles escolares y de oficina y otros que los clientes requieran;
- b) Ofrecer artículos de buena calidad y al mejor precio;
- c) Introducir nuevos productos que sean requeridos, como muebles para clínicas y hospitales, fotocopiadoras;
- d) Proporcionar un mejor servicio y atención al cliente;
- e) Contar con menos productos en inventario, sin afectar la variedad de los mismos.

### **SITUACIÓN ACTUAL DE LA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS**

Para poder llevar a cabo el presente estudio fue necesario elaborar un cronograma de actividades, en el cual se listaron las actividades a realizar y se estableció el tiempo para su ejecución. Así mismo, se realizaron varias observaciones directas y se elaboraron boletas de entrevista (Ver anexo V) estructuradas con preguntas abiertas y cerradas relacionadas al tema de inventarios, las que fueron utilizadas al entrevistar a los propietarios y empleados de la unidad de análisis.

La situación de la Comercializadora de Productos se analizará desde el punto de vista de la Estructura Organizacional, debido a que se considera que este análisis es el más adecuado para determinar la situación actual en que se encuentra la unidad objeto de estudio. El análisis se desarrolló en sus cinco fases, así también se evaluaron los niveles jerárquicos que existen y el espacio físico con que cuenta la empresa.

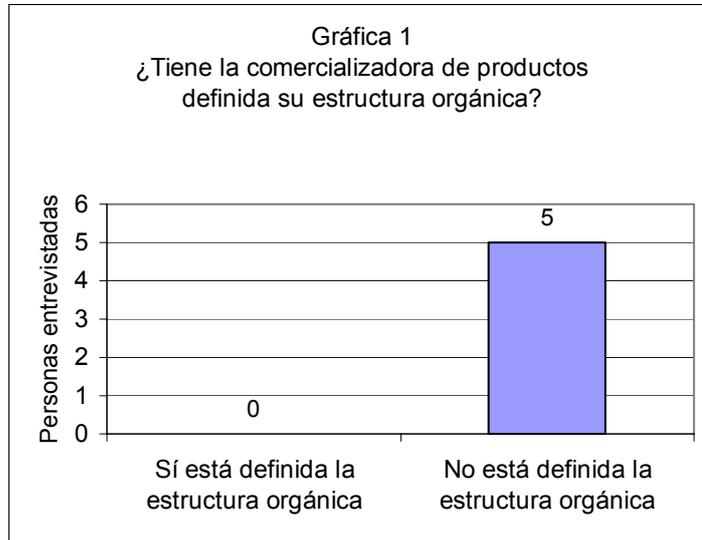
## **1. Evaluación de la situación actual**

La evaluación actual se realizó a través de la metodología del diagnóstico administrativo, analizando los cinco grandes apartados que lo integran, ya que se considera que son suficientes para determinar la estructura de la unidad de análisis, con ello proponer un modelo de Planificación y Control de Inventarios acorde a las características y necesidades de la empresa.

Cabe mencionar que debido a la cantidad de personal que integra a la Comercializadora de Productos, se pudo entrevistar al 100% de personas (cinco) que laboran en la misma.

### **1.1 Análisis Estructural**

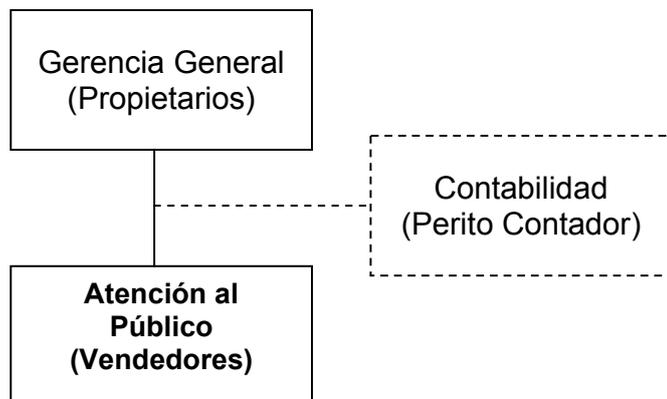
En este apartado se evaluó la estructura orgánica de la unidad de estudio, definiendo la misma e identificando tanto niveles jerárquicos que la componen, como también la cantidad de recurso humano que labora en ésta. Se estableció que la Comercializadora de Productos no tiene definida su estructura orgánica, ya que el 100% de los entrevistados manifestó que no cuenta con dicha estructura.



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

La estructura organizacional actual de la Comercializadora de Productos está diseñada de una manera empírica, por parte de los propietarios de la misma, ya que no cuenta con un organigrama formal que identifique claramente como está compuesta, por ende, fue necesario elaborar un organigrama general y un organigrama nominal que refleja la situación actual de la unidad de análisis, los cuales se muestran a continuación.

**Gráfica 2**  
Organigrama General Actual  
Comercializadora de Productos



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

### Gráfica 3

#### Organigrama Nominal Actual Comercializadora de Productos

Gerencia General		
Número de puestos	Nombre del puesto	Número de plazas
1	Gerente General	1
1	Subgerente General	1
Total		2

Atención al Público		
Número de puestos	Nombre del puesto	Número de plazas
1	Atención al Público	3
Total		3

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

Como se aprecia en el organigrama general, se manifiesta una organización lineal, que hasta la fecha ha sido funcional en aspectos como ventas, no así en lo referente a manejo, registro y control de inventarios.

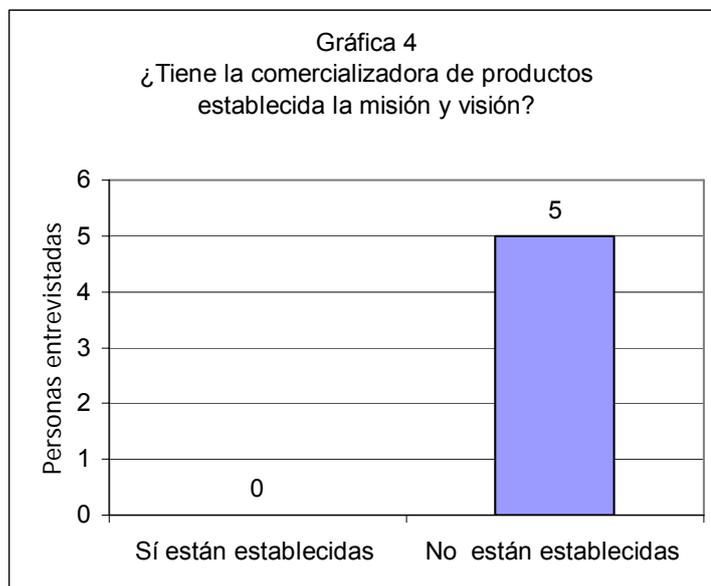
#### Niveles Jerárquicos

Como se ilustra en el organigrama general actual (ver gráfica 2) la empresa objeto de estudio cuenta con 2 niveles jerárquicos. El primero de éstos lo conforma la Gerencia General (propietarios) y el segundo lo integran los que atienden al público en general (vendedores).

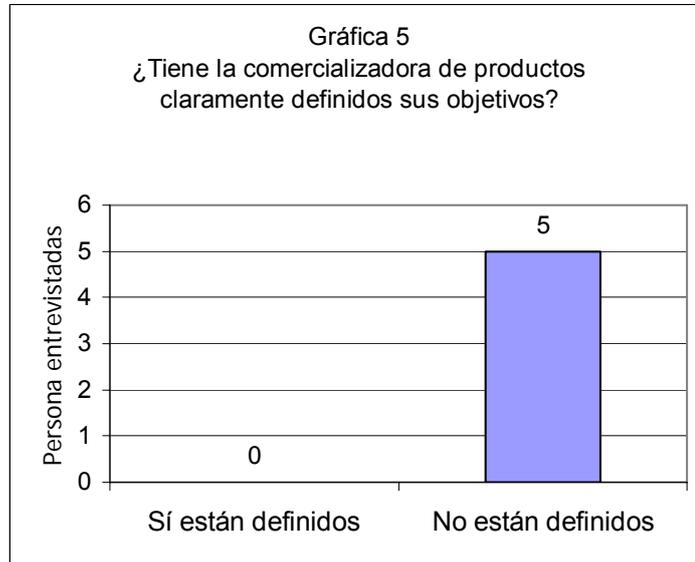
## Tramo de Control

En esta parte se identifica claramente un tramo de control muy estrecho, debido a que cuenta con una organización mediana y con poco personal, es decir que existe estricto control y supervisión de los colaboradores originando una comunicación rápida entre los dos niveles jerárquicos; con ello llevar a cabo sus actividades relacionadas a venta de artículos escolares y de oficina.

En lo que respecta a la *formalidad* de la Comercializadora de Productos, ésta no tiene definido claramente en un documento la misión, visión, objetivos, estrategias y otros elementos que conforman la planificación. Esto se pudo comprobar en la investigación de campo ya que el 100% de los entrevistados, manifestó que carecen de dichos elementos.

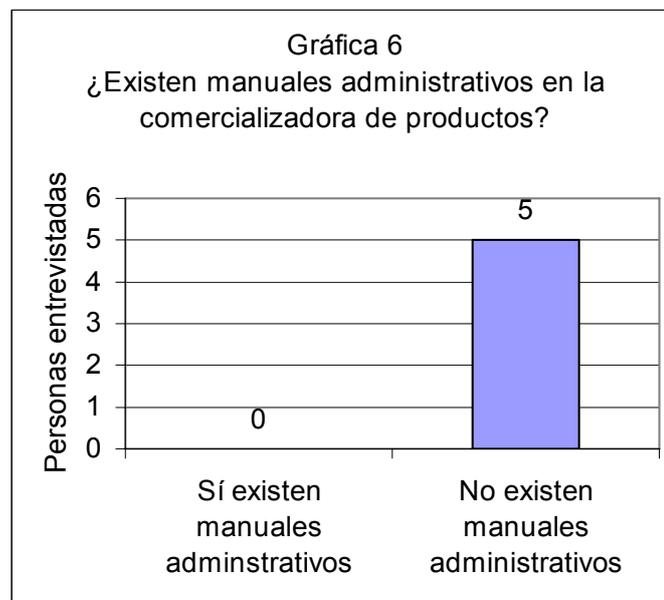


Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

La Comercializadora de Productos no posee manuales administrativos (descripción de puestos, normas y procedimientos) que orienten el accionar del personal dentro de la empresa. Lo anterior se muestra en la gráfica siguiente:

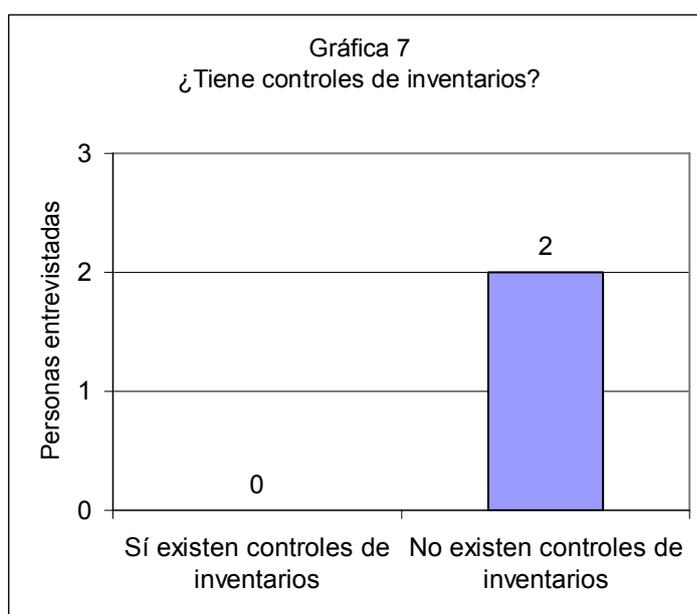


Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

La *autoridad* que maneja la unidad de análisis es de tipo lineal, ya que ésta se origina en la Gerencia General y desciende directamente al nivel jerárquico inferior de la misma (nivel de ventas), lo anterior debido a que el personal que labora en la Comercializadora de Productos recibe instrucciones de trabajo de manera verbal de parte de los propietarios.

En cuanto a la *cantidad de recurso humano empleado* para desarrollar las actividades de la empresa, la misma carece de personal idóneo para poder cumplir con las diferentes actividades y/o expectativas que ésta pretende alcanzar; debido a que el personal que labora en la Comercializadora de Productos no cuenta con conocimientos básicos para poder llevar una adecuada planificación y control de inventarios de los productos que comercializa.

Lo anterior se estableció en la visita de campo en la que los propietarios de la Comercializadora de Productos manifestaron: desconocimiento de cómo planificar y controlar productos que comercializa.



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

## **1.2 Análisis de Funciones**

En este apartado se realizó un estudio del conjunto de atribuciones y obligaciones que se deben de cumplir para desempeñar el trabajo adecuadamente.

Como se mencionó anteriormente, la empresa no posee manuales administrativos, por ende los subalternos realizan las atribuciones que los propietarios le indican para poder cumplir con el puesto de trabajo que le fue encomendado dentro de la organización.

La carencia de un documento que contemple formalmente las atribuciones y obligaciones que técnicamente les deberían de corresponder a cada uno de los puestos de trabajo, provoca que éstas no estén bien definidas; lo que da como resultado que hasta la fecha la empresa no cuente con una adecuada planificación y control de los artículos que comercializa.

## **1.3 Análisis Procedimental**

En este apartado se realizó un estudio de las secuencias de las actividades que desarrolla cada uno de los puestos de trabajo de la empresa en estudio.

Se determinó que no existen procedimientos escritos de las actividades que llevan a cabo los colaboradores de la Comercializadora de Productos, ya que el 100% de ellos manifestó que se carece de dichos instrumentos. (Ver gráfica 6)

Debido a la ausencia de un documento (Manual de Normas y Procedimientos) que indique claramente los pasos a seguir para desarrollar las actividades de cada puesto de trabajo en la empresa, los procesos se realizan de manera rutinaria por parte de los propietarios y empleados de la misma, lo anterior se debe al poco interés de formalizar la organización con procedimientos escritos.

#### **1.4 Análisis de Facultades**

En el presente apartado se realizó un estudio de las aptitudes y/o derechos que le son concedidos al personal que labora en la empresa para realizar las actividades que le fueran encomendadas.

Las *facultades* están centralizadas en los propietarios de la Comercializadora de Productos, ya que son ellos los que toman las decisiones importantes que se dan en la organización.

Los propietarios de la Comercializadora de Productos, no delegan autoridad a sus colaboradores (subalternos) para tomar ciertas decisiones en caso de ausencia por parte de ellos. Se menciona como ejemplo proporcionar descuentos por ventas realizadas.

Lo anterior se pone de manifiesto debido a que la autoridad y facultades, están concentradas en los propietarios de la misma.

#### **1.5 Análisis de Relaciones**

En este análisis se estudió las líneas de *comunicación*, que guardan cada uno de los puestos de trabajo de la unidad de análisis.

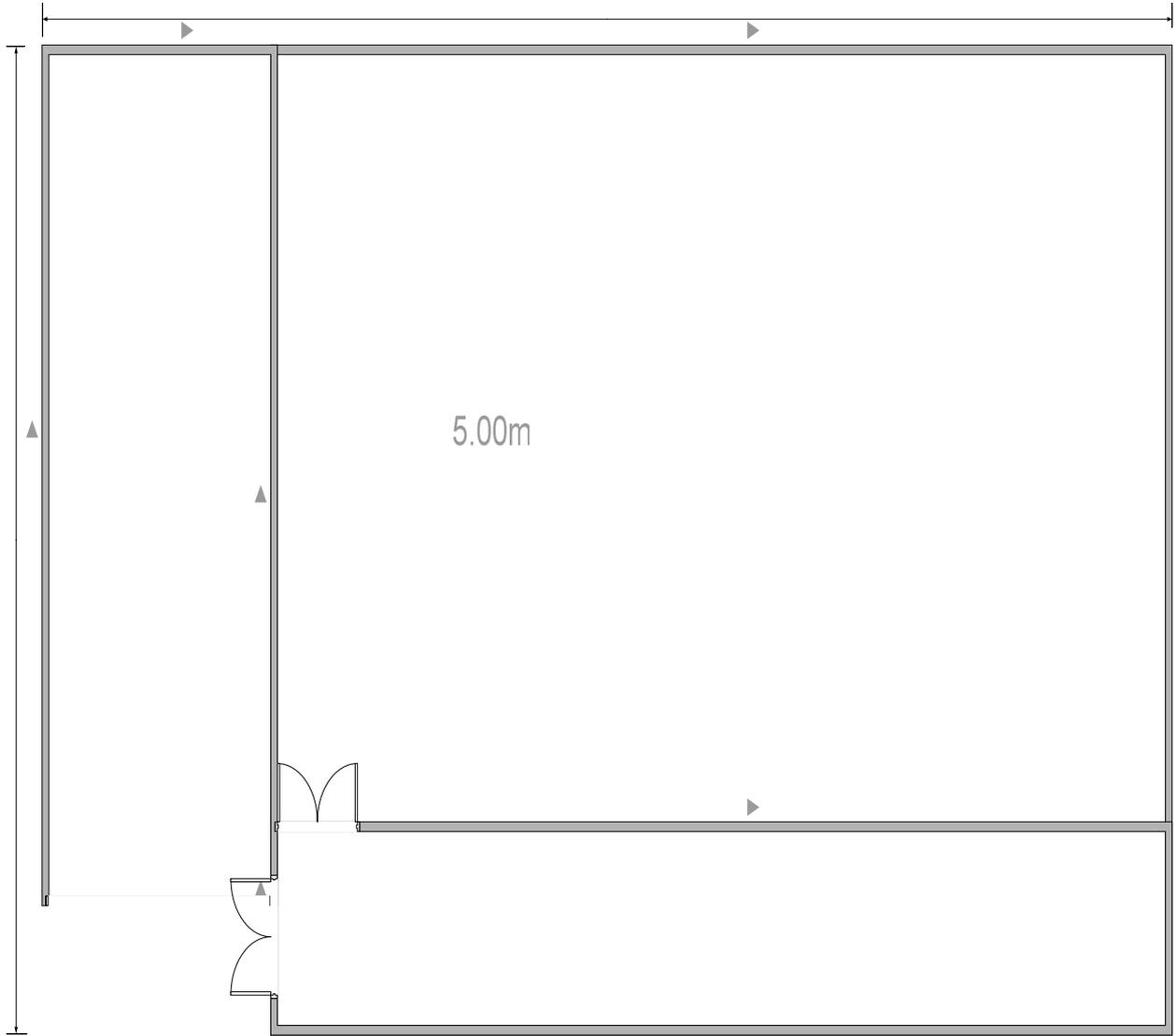
Dentro de los puestos de trabajo de la organización, se da un tipo de comunicación de tipo formal en los dos niveles jerárquicos, lo anterior se pone de manifiesto de una manera verbal y se da de forma ascendente y descendente entre los niveles jerárquicos que integran a la unidad de análisis, se puede decir que existe comunicación fluida entre cada una de las personas que integran a la Comercializadora de Productos.

## **1.6 Espacio físico**

La Comercializadora de Productos cuenta con espacio físico adecuado para llevar a cabo la labor de compra y venta de artículos, lo anterior se comprobó en la visita a la unidad de análisis, en donde se verificó que cuenta con una locación amplia y propia.

La locación es de  $33 * 32 \text{ mts}^2$  y se encuentra dividida en dos áreas, un área para bodega de los productos y otra para llevar a cabo la labor de compra y venta de los artículos. En lo referente al área destinada para el resguardo de los artículos ésta se encuentra subdividida en 3 bodegas (2 de  $6 * 4 \text{ mts}^2$  y una de  $3 * 20 \text{ mts}^2$ ) debido a la magnitud de los productos que se encuentran en inventario.

Plano Comercializadora de Productos  
Nivel 1



Area de carga  
y descarga  
de productos

15 mts ?  
13.00m

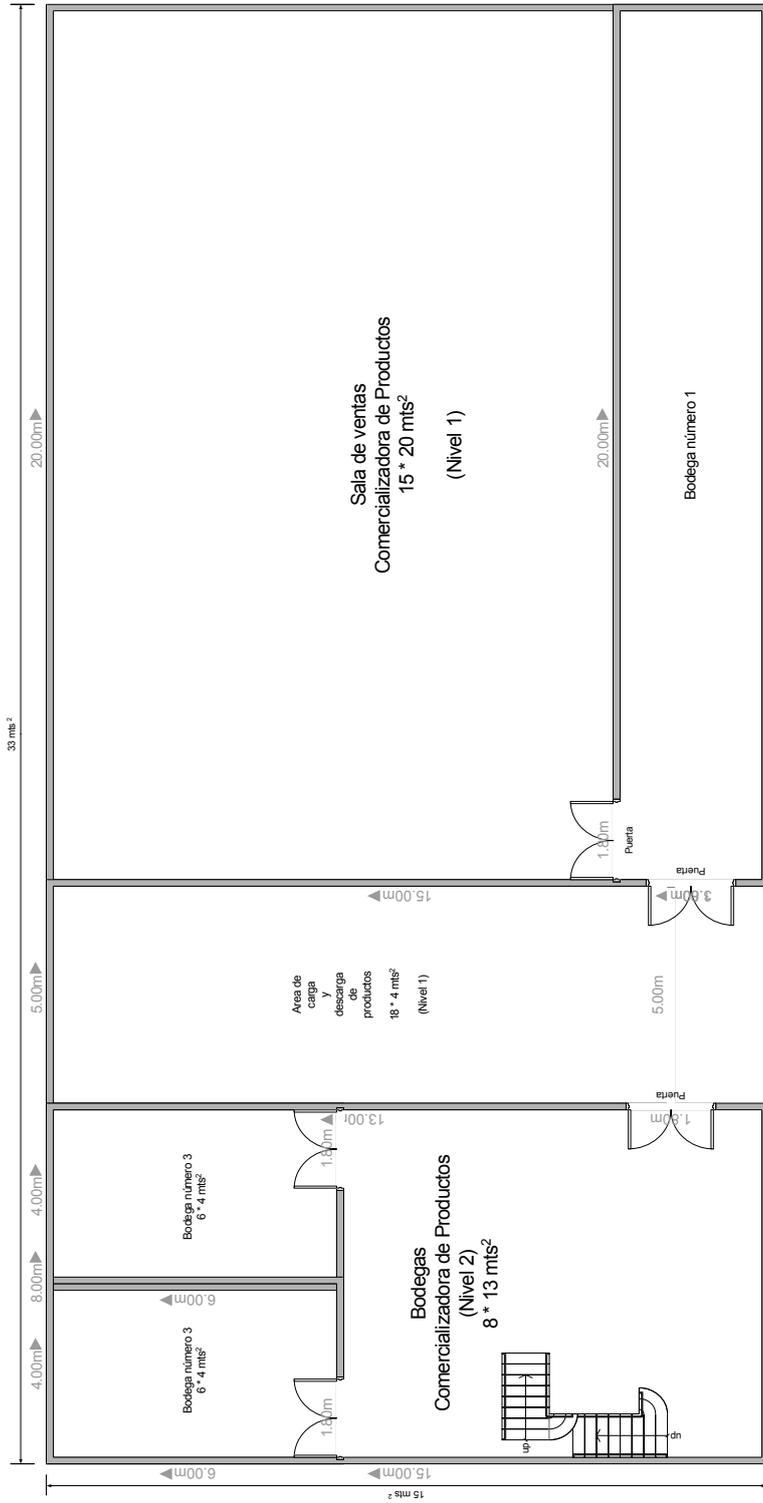
15 largo \* 5 ancho (mts<sup>2</sup>)

61

15.00m

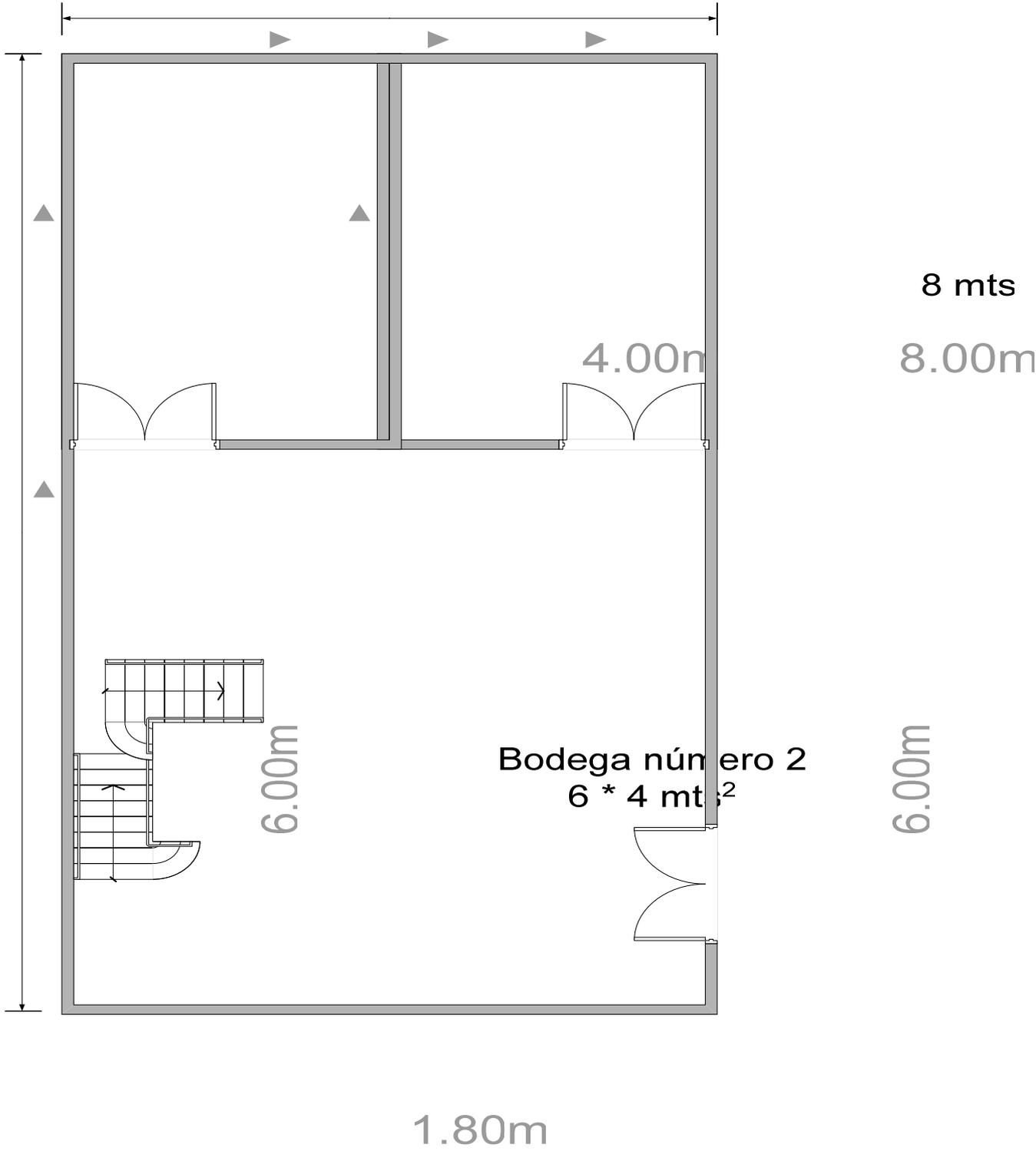
Com  
1

# Plano Comercializadora de Productos



Plano Comercializadora de Productos  
 Elaborado por: [Nombre del autor]  
 Fuente: Elaboración propia con información de campo. Abril de 2005

Plano Comercializadora de Productos  
Nivel 2



15 mts  
15.00m

Bodega  
Comercializadora

## Instalaciones Comercializadora de Productos Primer Nivel

Fachada de la Comercializadora de Productos



Área de recepción de productos



Fuente: Material obtenido en la investigación de campo. Abril 2005.

Sala de ventas, área de atención al público



Bodega número 1 de la Comercializadora  
de Productos



Fuente: Material obtenido en la investigación de campo. Abril 2005.

## Instalaciones Comercializadora de Productos Segundo Nivel

### Bodega número 2 de la Comercializadora de Productos



Fuente: Material obtenido en la investigación de campo. Abril 2005.

### Bodega número 3 de la Comercializadora de Productos



Fuente: Material obtenido en la investigación de campo. Abril 2005.

## **2. Situación actual de pronósticos de demanda**

Actualmente la empresa objeto de estudio, no aplica ningún método de pronósticos de los artículos que comercializa, lo anterior se pudo comprobar en la visita de campo que se realizó en las instalaciones de ésta, ya que los propietarios desconocen de los diferentes métodos que existen para poder realizar pronósticos de demanda de productos terminados.

Es de importancia mencionar que las personas que laboran en la Comercializadora de Productos, carecen de conocimientos teóricos relacionados al tema de pronosticar, lo que refleja que hasta la fecha se carezca de pronósticos de los productos que representan mayor porcentaje en inventario y por ende que se realicen pedidos de acuerdo a la experiencia adquirida, provocando que éstos varíen considerablemente a la hora de requerir artículos para la venta.

### **2.1 Proceso de realización de un pedido**

Para el presente caso, se comprobó que no existe documento alguno que indique clara y detalladamente cada uno de los pasos a seguir para la realización de pedidos de los artículos que se requieran en determinado momento.

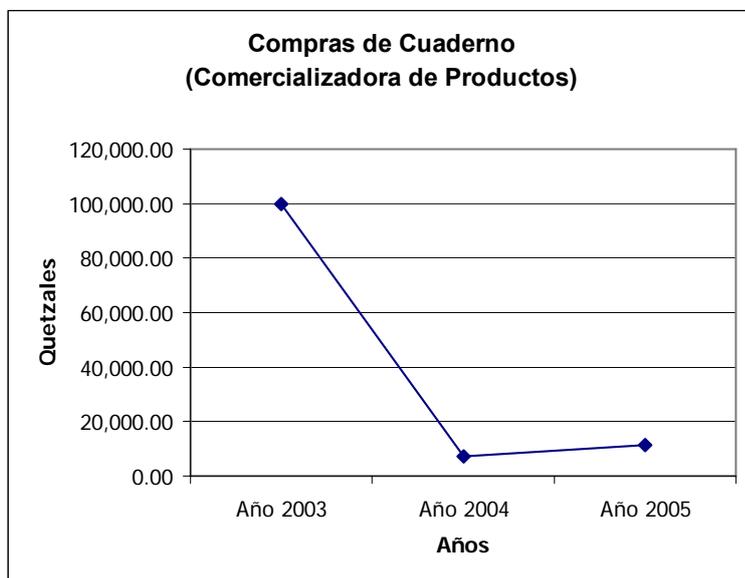
Al consultar a los propietarios sobre el procedimiento que siguen para realizar un pedido, manifestaron que no poseen procedimiento escrito y que ejecutan pedidos de acuerdo a la experiencia y por medio de cotizaciones vía telefónica con empresas de la ciudad de Guatemala y del Departamento de Quetzaltenango y si el precio es favorable, realizan el pedido. Lo anterior debido a que las empresas proveedoras les facilitan los productos que la

unidad de análisis requiere, a un precio justo y en común acuerdo de la forma de pago ya sea al crédito o al contado.

## 2.2 Cantidades de productos que compran

En lo referente a los productos que se requieren, se constató que se realizaron compras sólo del artículo de cuaderno en los siguientes montos: en el año 2003 ascendieron a Q. 100,050.00, en el año 2004 a Q.7,099.10 y en lo que va del año 2005 las compras ascienden a Q.11,431.05. Los datos anteriores se obtuvieron de la tabulación de facturas de compra de la Comercializadora de Productos, mismos que se reflejan en la siguiente gráfica, la que manifiesta una tendencia descendente debido a que en el año 2003 se acumuló exceso de inventario, ya que realizaron compras de cuaderno a precio muy favorable.

**Gráfica 8**



Fuente: Información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

Actualmente la empresa en estudio, posee datos históricos parciales (desde el año 2003) los cuales sirvieron de base para realizar el pronóstico de los artículos, lo anterior denota compras excesivas de los productos que se comercializan en la unidad de análisis.

Lo anterior se debe a la falta de conocimiento de los propietarios en lo referente a técnicas y tipos de pronósticos que existen para requerir la cantidad de productos que realmente necesita para cumplir con la demanda existente.

Para determinar qué cantidad de artículos y/o productos se deben requerir, se debe de contar con un método de pronóstico que indique la tendencia de la demanda actual de dicho artículo, para determinar la cantidad exacta a comprar. Los entrevistados manifestaron desconocer de los métodos de pronósticos y determinan la cantidad a comprar de acuerdo con las existencias disponibles.

### **3. Situación actual de inventarios**

Una adecuada planificación y control de los inventarios, proporciona lineamientos que garanticen la disponibilidad oportuna de las cantidades de productos terminados que sean requeridos, así también protege a una empresa de costos excesivos en los inventarios.

Actualmente la Comercializadora de Productos, carece de una Planificación y Control de Inventarios, lo que ocasiona deficiencias en el manejo adecuado de los artículos terminados que la misma comercializa. Lo anterior se pudo corroborar en la visita que se llevó a cabo en la unidad de análisis, en donde se estableció que no existe documento alguno que indique lineamientos para poder planificar y controlar de una manera adecuada los productos que

maneja la empresa objeto de estudio. Por lo que se hace necesario sentar las bases necesarias para proponer un modelo de Planificación y Control de Inventarios acorde a las necesidades y características de la empresa.

Es de importancia mencionar que hasta la fecha de la investigación, no se había realizado inventario físico de los productos en la sala de ventas y en bodega, por ende fue necesario realizar el ordenamiento de los mismos para realizar el inventario correspondiente, como punto de partida para planificar y controlar de mejor manera los artículos en la unidad de análisis.

### **3.1 Productos y cantidades que poseen en inventarios**

En lo referente a los *productos* que la unidad de análisis posee en inventarios, se pudo establecer que tiene gran variedad de éstos, y que en su mayoría pertenecen a la categoría de útiles escolares, de oficina y mercadería en general que los clientes requieren.

Así mismo, se estableció la *cantidad* que posee en inventario la unidad de análisis, ésto se logró a través de realizar un conteo físico de los productos que se comercializan en dicha organización.

Es importante mencionar que dentro de los principales productos y cantidades que representan mayor exceso en inventarios, a criterio de los propietarios, se encuentran los siguientes:

- a. Cuaderno,
- b. Papel bond,
- c. Papelería varia,

Lo anterior se pudo comprobar en la visita realizada a la unidad de análisis ya que se confirmó lo que manifestaron los propietarios en lo referente a

cuáles son los productos que representan mayor cantidad en inventarios.  
(Ver anexo I)

### **3.2 ¿Cuándo realizan pedidos?**

Actualmente la unidad de análisis carece de sistemas de controles de los artículos que posee en inventario (Ver gráfica 7), lo que ha provocado que no se tenga información confiable a la hora de realizar un pedido, lo anterior se comprobó en la visita de campo a la unidad de análisis; en donde se confirmó que se hacen pedidos anuales de cuadernos y diversa papelería y mensualmente de otros productos de acuerdo a la demanda.

Es importante mencionar que los pedidos se realizan a criterio y/o expectativa de venta de parte de los propietarios, lo que ha provocado excesos de inventario de ciertos artículos. Por lo que se hace necesario realizar no únicamente pronósticos de ventas sino que también comprar de acuerdo a las existencias disponibles.

### **3.3 Controles de inventario**

La Comercializadora de Productos no posee controles de inventarios de los diversos productos que compra y vende, debido a que carece de registros exactos de cada uno de los artículos que se tienen en bodega y en la sala de ventas, situación que provoca que no se tenga un control estricto y cuidadoso de los inventarios que posee la empresa objeto de estudio y por ende no contar con información confiable a la hora de realizar un pedido.

### **3.4 ¿Qué productos representan mayor porcentaje en uso monetario?**

En la actualidad, la empresa objeto de análisis no ha realizado un proceso que le indique claramente que productos le representan mayor porcentaje en dinero, debido a que desconocen de la metodología para realizarlo. Es importante mencionar que de acuerdo a la experiencia que han adquirido los propietarios de la unidad de análisis y de las compras que realizan de los diferentes productos que comercializan, indicaron que a su criterio los productos que mayor porcentaje representan en inversión monetaria son los cuadernos y papelería en diversos estilos.

Lo anterior se comprobó en el análisis ABC (Ver anexo I), que se realizó en la Comercializadora de Productos; el cual muestra que el mayor porcentaje de dinero invertido está concentrado en el rubro que corresponde a cuaderno.

**CAPÍTULO III**  
**MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS**  
**(CASO PRÁCTICO)**

El modelo de planificación y control de inventarios que a continuación se presenta es una propuesta para la empresa objeto de estudio, diseñado de acuerdo a las necesidades, características y expectativas que tiene la unidad de análisis.

**Objetivo**

El presente modelo es una propuesta a la Comercializadora de Productos de la forma correcta en que debe planificar y controlar sus inventarios, para mantener un equilibrio entre las existencias físicas y las necesidades de compras, a efecto de establecer lineamientos para satisfacer la demanda.

En el estudio realizado, la propuesta se delimita al rubro de cuaderno, ya que en la Comercializadora de Productos, este artículo es en el que mayor porcentaje de dinero se tiene invertido; haciendo la aclaración que el modelo se puede aplicar para todos los artículos que comercializa.

**1. Políticas requeridas para la planificación y control de inventarios**

Las políticas mínimas requeridas en la Comercializadora de Productos, para una adecuada Planificación y Control de Inventarios son:

- a. Realizar una proyección (pronosticar) anual (o cuando sea necesario) de los artículos, como punto de partida para planear la compra y venta de productos en inventario.
- b. Por medio del método ABC, identificar aquellos artículos y/o productos que representan el mayor porcentaje en unidades y en dinero invertido,

con ello aplicar los controles debidos para un mejor manejo del inventario. Como por ejemplo: realizar inventarios físicos con mayor frecuencia y llevar registro de entrada y salida de productos.

- c. Realizar los cálculos, a través de los sistemas de control de inventarios (Tamaño e Intervalo de Pedido Fijo) para obtener parámetros que permitan conocer la cantidad y el intervalo de tiempo adecuado para realizar los pedidos de los artículos.

## **2. Estructura del costo de inventario**

El costo del inventario de los artículos que comercializa la unidad de análisis, está compuesto por:

- a. Costo de artículos comprados;
- b. Costo de preparar pedidos;
- c. Costo de mantener unidades en inventario;

Se compone por los siguientes costos:

- *Costo de capital;*
- *Costo de almacenamiento;*
- *Costo de obsolescencia, deterioro y pérdida*

## **3. Pronósticos**

### **3.1 Selección del método adecuado**

El fin primordial es realizar una planificación y control de inventarios, por lo que es de importancia pronosticar las ventas y con ello establecer niveles de inventario acorde a la demanda.

Dentro de los métodos de pronósticos que existen y que se dieron a conocer en el capítulo uno, se seleccionó el método de mínimos cuadrados,

también conocido como regresión lineal, para pronosticar las ventas de los principales artículos a los cuales se hizo énfasis en la presente propuesta. Se optó por este método ya que considera tanto factores internos como externos; que ocasionan desviaciones entre los datos históricos, además es el que más se acerca a la realidad a la hora de pronosticar.

La Comercializadora de Productos, compra y vende más de cien (100) artículos. Por lo que en el presente caso, se realizará el pronóstico de ventas correspondiente a la parte de *cuaderno*, ya que este rubro es el que más problemática presenta en la actualidad.

La secuencia que se debe de seguir para realizar pronósticos es la siguiente:

**3.1.1 Recopilar y tabular datos:** se refiere a la recopilación de datos de ventas anuales realizadas por la Comercializadora de Productos durante varios años y/o meses anteriores al que se va a pronosticar, los cuales fueron proporcionados por la persona que lleva la contabilidad en la unidad de análisis, mismos que se poseen desde el cuarto trimestre del año 2003. Así mismo en este paso se tabulan los datos recopilados, los cuales se muestran en las tablas siguientes:

**Cuadro 2**

Ventas reales totales, Comercializadora de Productos (Cifras expresadas en quetzales)					
Año	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total
2003	-	-	-	Q 42,116.58	Q 42,116.58
2004	Q 48,455.18	Q 52,162.75	Q 75,853.49	Q 84,407.88	Q 260,879.30
2005	Q. 78,195.23	Q 75,259.57	-	-	Q 153,454.80

Fuente: Información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

De los datos totales anteriores, se obtuvo el total de ventas relacionado a la parte de cuaderno de cada trimestre, quedando la distribución de la siguiente manera:

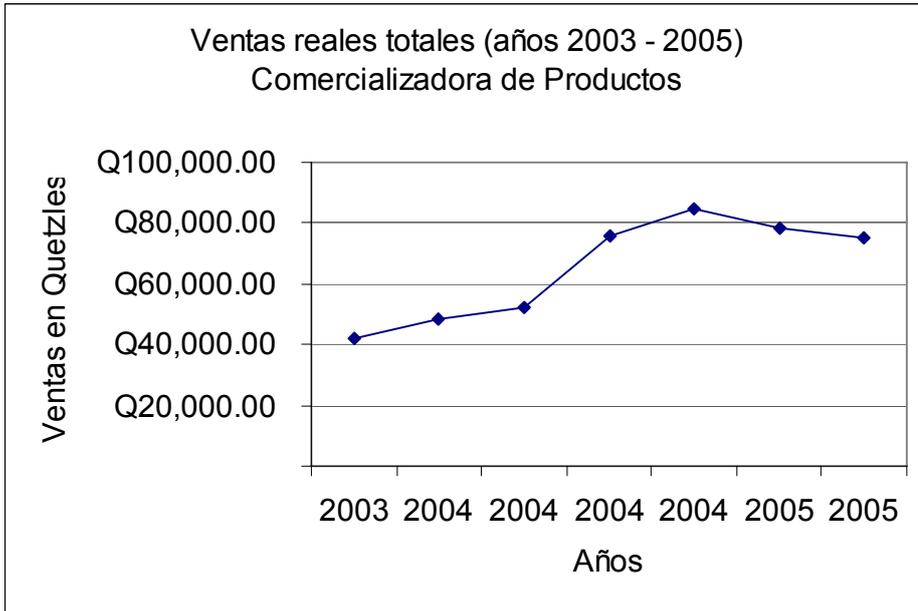
**Cuadro 3**

Ventas reales de cuaderno, Comercializadora de Productos (Cifras expresadas en quetzales)					
Año	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total
2003	-	-	-	Q 14,038.35	Q 14,038.35
2004	Q 16,151.12	Q 17,385.85	Q 25,281.96	Q 28,133.15	Q 86,952.08
2005	Q 26,062.47	Q 25,006.08	-	-	Q 51,068.55

Fuente: Información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

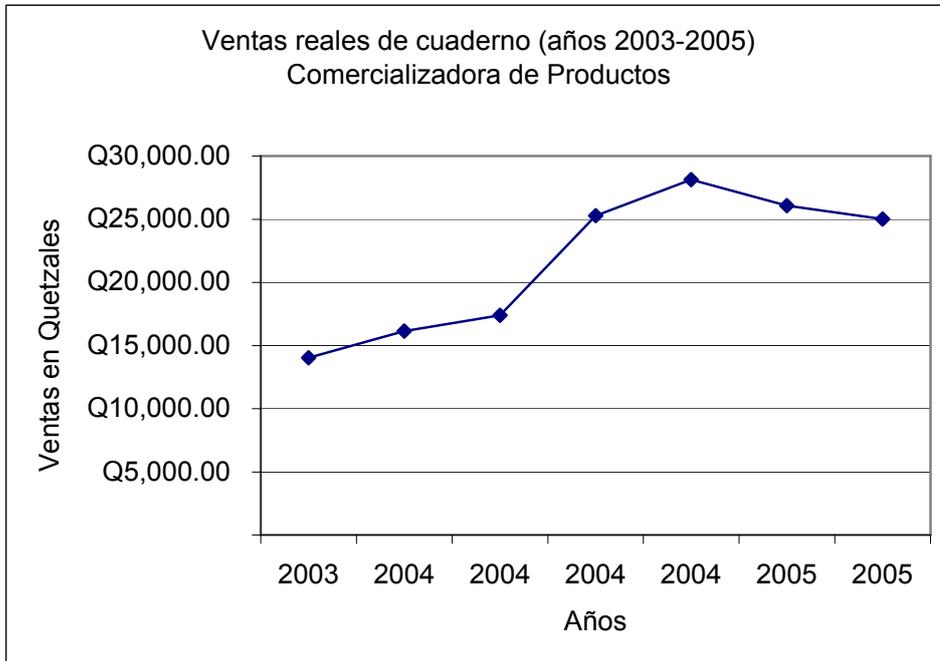
**3.1.2 Realizar gráfica:** al graficar los datos recopilados, se muestra la tendencia que han tenido los artículos, dicha tendencia se muestra en las gráficas siguientes; debe tomarse en cuenta que en el plano cartesiano hay que colocar en el eje de las abscisas o "X" el período de tiempo que se ha tomado de referencia, y en el eje de las ordenadas o "Y" los valores monetarios de las ventas o cantidad en unidades.

**Gráfica 9**



Fuente: Información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

**Gráfica 10**



Fuente: Información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

### 3.1.3 Tabular datos de acuerdo a fórmula de ecuación de la línea recta

Fórmula:

$$Y = a + b(x)$$

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

n

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$\sum x^2$

Donde:

( x ) = ventas a pronosticar

n = número de años o períodos a considerar

$\Sigma$  = sumatoria

y = ventas en quetzales

x = variable asignada a cada año considerado<sup>3</sup>

**Cuadro 4**

Pronóstico de ventas totales, Comercializadora de Productos (años x1 – x3) Cifras expresadas en Quetzales					
n	Año	Trimestre (x)	Ventas (y)	x <sup>2</sup>	xy
1	2003	- 3	Q 42,116.58	9	Q (126,349.74)
2	2004	- 2	Q 48,455.18	4	Q (96,910.36)
3	2004	- 1	Q 52,162.75	1	Q (52,162.75)
4	2004	0	Q 75,853.49	0	Q 0.00
5	2004	1	Q 84,407.88	1	Q 84,407.88
6	2005	2	Q 78,195.23	4	Q 156,390.46
7	2005	3	Q 75,259.57	9	Q 225,778.71
<b>Total</b>			<b>Q 456,450.68</b>	<b>28</b>	<b>Q 191,154.20</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

<sup>3</sup> Es importante tomar en cuenta que cuando la serie de datos es impar, se incluye la variable cero (0) como en el presente caso. Si la serie es par no se toma en cuenta.

### Cuadro 5

Pronóstico de ventas de cuaderno, Comercializadora de Productos (años x1 – x3) Cifras expresadas en Quetzales					
n	Año	Trimestre (x)	Ventas (y)	x <sup>2</sup>	xy
1	2003	- 3	Q 14,038.35	9	Q (42,115.05)
2	2004	- 2	Q 16,151.12	4	Q (32,302.24)
3	2004	- 1	Q 17,385.85	1	Q (17,385.85)
4	2004	0	Q 25,281.96	0	Q 0.00
5	2004	1	Q 28,133.15	1	Q 28,133.15
6	2005	2	Q 26,062.47	4	Q 52,124.94
7	2005	3	Q 25,006.08	9	Q 75,018.24
<b>Total</b>			<b>Q 152,058.98</b>	<b>28</b>	<b>Q 63,473.19</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

#### 3.1.4 Realizar el pronóstico (parte práctica)

En este paso se aplica la fórmula de la ecuación de la línea recta, para poder obtener el pronóstico de ventas a proyectar; para el presente caso se pronosticó el trimestre 4, 5, 6 y 7 de ventas totales, así también el trimestre 4, 5, 6 y 7 de ventas de cuaderno, quedando de la siguiente manera:

Fórmula:

$$Y = a + b(x)$$

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Donde:

(x) = ventas a pronosticar

**Pronóstico de ventas totales “Comercializadora de Productos”  
(trimestres 4, 5, 6 y 7)**

Aplicación de la fórmula:

Cálculo de a:

$$a = \frac{Q. 456,450.68}{7} = Q. 65,207.24$$

Cálculo de b:

$$b = \frac{Q. 191,154.20}{28} = Q. 6,826.94$$

*Pronóstico de ventas totales (trimestre 4)*

$$Y = a + b (x)$$

$$Y = Q. 65,207.24 + Q. 6,826.94 (4)$$

$$Y = Q. 65,207.24 + Q. 27,307.76$$

$$Y = Q. 92,515.00$$

*Pronóstico de ventas totales (trimestre 5)*

$$Y = a + b (x)$$

$$Y = Q. 65,207.24 + Q. 6,826.94 (5)$$

$$Y = Q. 65,207.24 + Q. 34,134.70$$

$$Y = Q. 99,341.94$$

*Pronóstico de ventas totales (trimestre 6)*

$$Y = a + b (x)$$

$$Y = Q. 65,207.24 + Q. 6,826.94 (6)$$

$$Y = Q. 65,207.24 + Q. 40,961.64$$

$$Y = Q. 106,168.88$$

*Pronóstico de ventas totales (trimestre 7)*

$$Y = a + b (x)$$

$$Y = Q. 65,207.24 + Q. 6,826.94 (7)$$

$$Y = Q. 65,207.24 + Q. 47,788.58$$

$$Y = Q. 112,995.82$$

**Pronóstico de ventas de cuaderno “Comercializadora de Productos”  
(trimestres 4, 5, 6 y 7)**

Aplicación de la fórmula:

Cálculo de a:

$$a = \frac{\text{Q. } 152,058.98}{7} = \text{Q. } 21,722.71$$

Cálculo de b:

$$b = \frac{\text{Q. } 63,473.19}{28} = \text{Q. } 2,266.90$$

*Pronóstico de ventas de cuaderno (trimestre 4)*

$$Y = a + b (x)$$

$$Y = \text{Q. } 21,722.71 + \text{Q. } 2,266.90 (4)$$

$$Y = \text{Q. } 21,722.71 + \text{Q. } 9,067.60$$

$$Y = \text{Q. } 30,790.31$$

*Pronóstico de ventas de cuaderno (trimestre 5)*

$$Y = a + b (x)$$

$$Y = \text{Q. } 21,722.71 + \text{Q. } 2,266.90 (5)$$

$$Y = \text{Q. } 21,722.71 + \text{Q. } 11,334.50$$

$$Y = \text{Q. } 33,057.21$$

*Pronóstico de ventas de cuaderno (trimestre 6)*

$$Y = a + b (x)$$

$$Y = \text{Q. } 21,722.71 + \text{Q. } 2,266.90 (6)$$

$$Y = \text{Q. } 21,722.71 + \text{Q. } 13,601.40$$

$$Y = \text{Q. } 35,324.11$$

*Pronóstico de ventas de cuaderno (trimestre 7)*

$$Y = a + b (x)$$

$$Y = \text{Q. } 21,722.71 + \text{Q. } 2,266.90 (7)$$

$$Y = \text{Q. } 21,722.71 + \text{Q. } 15,868.30$$

$$Y = \text{Q. } 37,591.01$$

**Cuadro 6**

Resumen de pronósticos de venta anual Comercializadora de Productos	
Descripción	Pronóstico de ventas
Ventas Totales, trimestre 4	Q. 92,515.00
Ventas Totales, trimestre 5	Q. 99,341.94
Ventas Totales, trimestre 6	Q. 106,168.88
Ventas Totales, trimestre 7	Q. 112,995.82
Ventas de cuaderno trimestre 4	Q. 30,790.31
Ventas de cuaderno trimestre 5	Q. 33,057.10
Ventas de cuaderno trimestre 6	Q. 35,324.11
Ventas de cuaderno trimestre 7	Q. 37,591.01

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

Ventas Totales (trimestres 4, 5, 6 y 7) Q. 411,021.64 (Q. 92,515.00 + Q. 99,341.94 + Q. 106,168.88 + Q. 112,995.82)

Ventas Totales de Cuaderno Comercializadora de Productos (trimestres 4, 5, 6 y 7) Q. 136,762.53 (Q. 30,790.31 + Q. 33,057.10 + Q. 35,324.11 + Q. 37,591.01)

### **3.1.5 Distribución de Pronósticos**

Las series de datos que se presentan a continuación, están de lo general a lo específico en lo referente a cuaderno, obteniendo con ello el total de ventas relacionado a la parte de cuaderno de 40, 80 y 100 hojas de cada trimestre, así también se encuentra la distribución anual de los mismos; debe tomarse en cuenta que la base que se tomó para realizar la distribución porcentual de éstos fue la que se obtuvo por medio del criterio de los propietarios de la unidad de análisis, la cual quedó de la siguiente manera.

**Cuadro 7**

Distribución de pronóstico de ventas anuales de cuaderno						
Descripción de cuaderno	Cuaderno de 40 hojas Ventas en Quetzales (35%)	Unidades de cuaderno de 40 hojas	Cuaderno de 80 hojas Ventas en Quetzales (45%)	Unidades de cuaderno de 80 hojas	Cuaderno de 100 hojas Ventas en Quetzales (20%)	Unidades de cuaderno de 100 hojas
Con líneas (30%)	Q. 14,360.07	9,573	Q. 18,462.94	7,385	Q. 8,205.75	2,345
Doble líneas (20%)	Q. 9,573.38	6,382	Q. 12,308.63	4,923	Q. 5,470.50	1,563
Con cuadros (30%)	Q. 14,360.07	9,573	Q. 18,462.94	7,385	Q. 8,205.75	2,345
Sin líneas (20%)	Q. 9,573.38	6,382	Q. 12,308.63	4,923	Q. 5,470.50	1,563
<b>TOTAL</b>	<b>Q. 47,866.89</b>	<b>31,911</b>	<b>Q. 61,543.14</b>	<b>24,617</b>	<b>Q. 27,352.51</b>	<b>7,815</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

Total en Quetzales = Q. 136,762.53

Total en Unidades = 64,343

**Cuadro 8**

Distribución de pronóstico de ventas de cuaderno (trimestre 4)						
Descripción de cuaderno	Cuaderno de 40 hojas Ventas en Quetzales (35%)	Unidades de cuaderno de 40 hojas	Cuaderno de 80 hojas Ventas en Quetzales (45%)	Unidades de cuaderno de 80 hojas	Cuaderno de 100 hojas Ventas en Quetzales (20%)	Unidades de cuaderno de 100 hojas
Con líneas (30%)	Q. 3,232.083	2,155	Q. 4,156.692	1,663	Q. 1,847.42	528
Doble líneas (20%)	Q. 2,154.722	1,436	Q. 2,771.128	1,108	Q. 1,231.61	352
Con cuadros (30%)	Q. 3,232.083	2,155	Q. 4,156.692	1,663	Q. 1,847.42	528
Sin líneas (20%)	Q. 2,154.722	1,436	Q. 2,771.128	1,108	Q. 1,231.61	352
<b>TOTAL</b>	<b>Q. 10,776.61</b>	<b>7,182</b>	<b>Q. 13,855.64</b>	<b>5,542</b>	<b>Q. 6,158.06</b>	<b>1,760</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

Total en Quetzales = Q. 30,791.31

Total en Unidades = 14,484

### **3.1.6 Interpretación de datos pronosticados (análisis)**

Luego de obtener pronósticos de cada una de las series, se determina que:

- a) El total de ventas anuales de cuaderno pronosticado asciende a Q. 136,762.53
- b) El total de ventas trimestrales de cuaderno pronosticado asciende a Q. 30,790.31
- c) El total de ventas trimestrales de cuaderno pronosticado de 40 hojas asciende a Q. 10,776.61
- d) El total de ventas trimestrales de cuaderno pronosticado de 80 hojas asciende a Q. 13,855.64
- e) El total de ventas trimestrales de cuaderno pronosticado de 100 hojas asciende a Q. 6,158.06

## **4. Planeación de inventarios**

### **4.1 Cantidad económica de pedido**

Los pasos a seguir en la determinación de la cantidad económica de pedido fueron los siguientes:

- Determinación de costo de preparar pedido: Se debe considerar el tiempo necesario para decidir la cantidad que solicitará en el pedido, para seleccionar un proveedor y negociar condiciones de entrega, preparar la documentación, realizar el seguimiento y recibir los artículos solicitados. Los costos de preparar un pedido se obtuvieron de información obtenida en la investigación realizada en la unidad de análisis, los cuales se presentan a continuación:

**Cuadro 9**  
**Costo de Preparar Pedido**

Descripción	Costo de Preparar Pedido (Comercializadora de Productos)	
	Costo	Porcentaje de costo
Sueldos y salarios	Q. 33.33	66.66
Energía eléctrica	Q. 6.67	13.34
Servicios de teléfono	Q. 10.00	20.00
<b>TOTAL</b>	<b>Q. 50.00</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

- Determinación de costo de mantener unidad en inventario: estos costos se tomaron de la clasificación de los autores Jay Heizer y Barry Render, en su libro Principios de Administración de Operaciones, ya que se considera que incluye los tipos de costos que deben evaluarse para determinar los costos de mantener unidades en inventario, los cuales se presentan a continuación:

**Cuadro 10**  
**Costo de Mantener Unidades en Inventario**

Descripción	Porcentaje de costo recomendado por autores Render y Barry	Costo de Mantener Unidades en Inventario (Comercializadora de Productos)	
		Gastos anuales	Costo Anual
Costo de edificio (3 – 10%)	6%	Q. 6,600.00 *	Q. 396.00
Costo manejo de materiales (1 – 3.5%)	3%	Q. 83,701.50 **	Q. 2,511.05
Costo de mano de obra (3 – 5%)	3%	Q. 38,400.00	Q. 1,152.00
Costo de inversión (6 – 24%)	11%	Q. 83,701.50 **	Q. 9,207.16
Robo, daño y obsolescencia (2 – 5%)	3%	Q. 83,701.50 **	Q. 2,511.05
<b>Costo General por Manejo</b>	<b>26%</b>		<b>Q. 15,777.26</b>

Fuente: Adaptado del cuadro determinación de los costos de mantener inventarios en. Render Barry y Heizer Jay. Principios de Administración de Operaciones. Página 456.

\* Gastos de operación (energía eléctrica e instalaciones)

\*\* Capital invertido en el inventario físico del cuaderno.

Se determinó el costo de mantener unidades en inventario del total de ventas anuales, quedando de la siguiente manera: Q.15,777.26 ÷ Q. 818,089.62 (existencias disponibles en quetzales), dando como resultado Q. 0.019 de costo de mantener unidades en inventario.

## 4.2 Sistema de Control de Inventario

Para el presente caso, se desarrolló el sistema de inventario de tamaño de pedido fijo (para el rubro de cuaderno de 40, 80 y 100 hojas), debido a que es el que se adecua a la naturaleza y características de la unidad de análisis; el cual se presenta a continuación de una manera secuencial para su comprensión e implementación.

### 4.2.1 Sistema de Tamaño de Pedido Fijo

#### 4.2.1.1 Cuaderno de 40 hojas

**Información:** La demanda anual de cuaderno de 40 hojas de la Comercializadora de Productos se ha determinado en 31,911 unidades, el costo de preparar el pedido es de Q. 50.00 y Q. 0.019 el mantener una unidad en inventario; así mismo el proveedor tarda 5 días en hacer entrega de un nuevo pedido. A continuación se presentan los cálculos matemáticos para determinar la cantidad a comprar y el costo total de manejar el inventario; para tal efecto, se hace uso de la fórmula de Cantidad Económica de Pedido o Lote Económico (EOQ por sus siglas en ingles).

$$Q_0 = \sqrt{\frac{(2)(PC)(D)}{CC}}$$

En donde:

D = Demanda (o utilización) anual del artículo	PC = Costo de preparar el pedido
CC = Costo de mantener unidades en inventario	Te = Tiempo de espera
Qo = Lote económico o cantidad económica de pedido	N = Pedidos al año
IP = Inventario promedio	NR = Nivel de Reposición
T = Tiempo promedio entre pedidos	CT = Costo total

**Datos:**

D = 31,911 unidades

PC = Q. 50.00

CC = Q. 0.019

Te = 5 días

Los cálculos efectuados indican o proyectan los siguientes valores:

**Cálculos:**

a) Cantidad económica de pedido

$$Q_o = \sqrt{\frac{(2)(50.00)(31,911)}{0.019}}$$

Qo = 12,960 cuadernos de 40 hojas

b) Número de pedidos al año

$$N = \frac{D}{Q_o}$$

$$N = \frac{31,911}{12,960} \quad N = 2.46$$

N = 3 pedidos durante un año

c) Inventario promedio

$$IP = \frac{Q_o}{2}$$

$$IP = \frac{12,960}{2}$$

2

IP = 6,480 cuadernos de 40 hojas

d) Nivel de reposición

$$NR = (D/12) (te/30)$$

$$NR = (31,911/12) (5/30)$$

$$NR = (2,659.25) (0.16666)$$

$$NR = 443.21$$

NR = 444 cuadernos de 40 hojas

e) Tiempo promedio entre pedidos

$$T = \frac{12}{N}$$

N

$$T = \frac{12}{3} = 4$$

3

$$T = 4 * 30 \text{ días}$$

$$T = 120 \text{ días}$$

f) Costo total

$$CT = \frac{D}{Qo} (PC) + \frac{Qo}{2} (CC)$$

$$CT = \frac{31,911}{12,960} (50.00) + \frac{12,960}{2} (0.019)$$

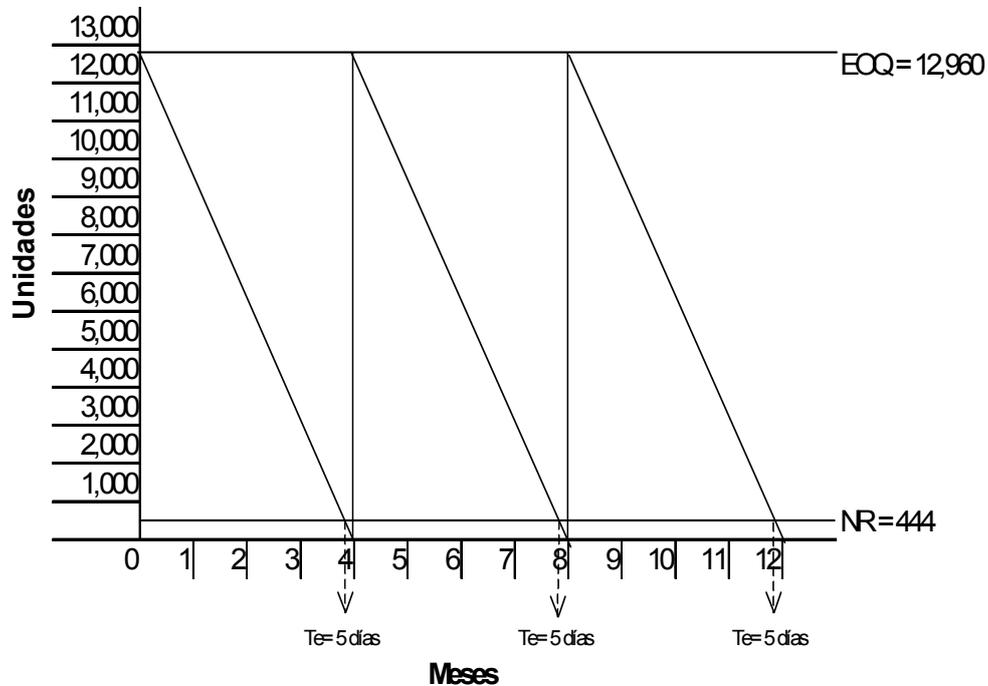
$$CT = 2.4253 (50.00) + 6,480 (0.019)$$

$$CT = 123.11 + 123.12$$

$$CT = Q. 246.22$$

g) Gráfica y análisis

Gráfica de Tamaño de Pedido Fijo de Cuaderno de 40 hojas  
Comercializadora de Productos



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

La gráfica anterior muestra que cuando las existencias de cuaderno de 40 hojas sean iguales a 444 unidades, se debe de requerir una cantidad de 12,960 unidades de cuaderno; a un intervalo de 120 días y con un tiempo de espera de 5 días, con lo que se podrá satisfacer la demanda. Debe tomarse en cuenta que se realizarán tres pedidos por año, por lo que se efectuaran dos pedidos de 12,960 y uno de 5,991 unidades a fin de cumplir con lo pronosticado (31,911 unidades).

Se debe tomar en cuenta el intervalo de cada pedido el cual indica que será a cada 120 días (4 meses), el que deberá ser adaptado al mes de noviembre para contar con tiempo perentorio para que lo solicitado llegue en el momento oportuno.

#### 4.2.1.2 Cuaderno de 80 hojas

**Información:** La demanda anual de cuaderno de 80 hojas de la Comercializadora de Productos se ha determinado en 24,617 unidades, el costo de preparar el pedido es de Q. 50.00 y Q. 0.019 el mantener una unidad en inventario; así mismo el proveedor tarda 5 días en hacer entrega de un nuevo pedido. A continuación se presentan los cálculos matemáticos para determinar la cantidad a comprar y el costo total de manejar el inventario; para tal efecto, se hace uso de la fórmula de Cantidad Económica de Pedido o Lote Económico (EOQ por sus siglas en ingles).

**Datos:**

D = 24,617 unidades

PC = Q. 50.00

CC = Q. 0.019

Te = 5 días

Los cálculos efectuados indican o proyectan los siguientes valores:

**Cálculos:**

a) Cantidad económica de pedido

$$Q_o = \sqrt{\frac{(2) (50.00) (24,617)}{0.019}}$$

Qo = 11,382 cuadernos de 80 hojas

b) Número de pedidos al año

$$N = \frac{24,617}{11,382} \quad N = 2.16$$

N = 3 pedidos durante un año

c) Inventario promedio

$$IP = \frac{11,382}{2}$$

2

$$IP = 5,691 \text{ cuadernos de 80 hojas}$$

d) Nivel de reposición

$$NR = (24,617/12) (5/30)$$

$$NR = (2,051.42) (0.16666)$$

$$NR = 341.90$$

$$NR = 342 \text{ cuadernos de 80 hojas}$$

e) Tiempo promedio entre pedidos

$$T = \frac{12}{3} = 4$$

3

$$T = 4 * 30 \text{ días}$$

$$T = 120 \text{ días}$$

f) Costo total

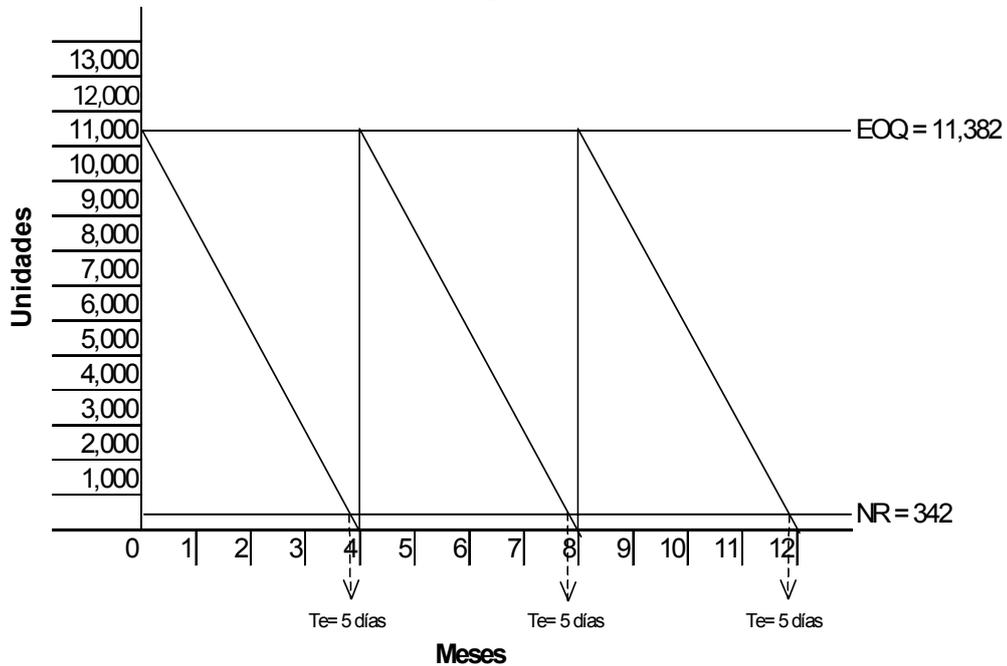
$$CT = \frac{24,617}{11,382} (50.00) + \frac{11,382}{2} (0.019)$$

$$CT = 108.14 + 108.13$$

$$CT = Q. 216.13$$

g) Gráfica y análisis

Gráfica de Tamaño de Pedido Fijo de Cuaderno de 80 hojas  
Comercializadora de Productos



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

La gráfica anterior muestra que cuando las existencias de cuaderno de 40 hojas sean iguales a 342 unidades, se debe de requerir una cantidad de 11,382 unidades de cuaderno; a un intervalo de 120 días y con un tiempo de espera de 5 días, con lo que se podrá satisfacer la demanda. Debe tomarse en cuenta que se realizarán tres pedidos por año, por lo que se efectuaran dos pedidos de 11,382 y uno de 1,853 unidades a fin de cumplir con lo pronosticado (24,617 unidades).

Se debe tomar en cuenta el intervalo de cada pedido el cual indica que será a cada 120 días (4 meses), el que deberá ser adaptado al mes de noviembre para contar con tiempo perentorio para que lo solicitado llegue en el momento oportuno.

### 4.2.1.3 Cuaderno de 100 hojas

**Información:** La demanda anual de cuaderno de 100 hojas de la Comercializadora de Productos se ha determinado en 7,815 unidades, el costo de preparar el pedido es de Q. 50.00 y Q. 0.019 el mantener una unidad en inventario; así mismo el proveedor tarda 5 días en hacer entrega de un nuevo pedido. A continuación se presentan los cálculos matemáticos para determinar la cantidad a comprar y el costo total de manejar el inventario; para tal efecto, se hace uso de la fórmula de Cantidad Económica de Pedido o Lote Económico (EOQ por sus siglas en ingles).

**Datos:**

D = 7,815 unidades

PC = Q. 50.00

CC = Q. 0.019

Te = 5 días

Los cálculos efectuados indican o proyectan los siguientes valores:

**Cálculos:**

a) Cantidad económica de pedido

$$Q_o = \sqrt{\frac{(2)(50.00)(7,815)}{0.019}}$$

Qo = 6,413 cuadernos de 100 hojas

b) Número de pedidos al año

$$N = \frac{7,815}{6,413} \quad N = 1.22$$

N = 2 pedidos durante un año

c) Inventario promedio

$$IP = \frac{6,413}{2}$$

2

$$IP = 3,207 \text{ cuadernos de 100 hojas}$$

d) Nivel de reposición

$$NR = (7,815/12) (5/30)$$

$$NR = (651.25) (0.16666)$$

$$NR = 108.54$$

$$NR = 109 \text{ cuadernos de 100 hojas}$$

e) Tiempo promedio entre pedidos

$$T = \frac{12}{2} = 6$$

2

$$T = 6 * 30 \text{ días}$$

$$T = 180 \text{ días}$$

f) Costo total

$$CT = \frac{7,815}{6,413} (50.00) + \frac{6,413}{2} (0.019)$$

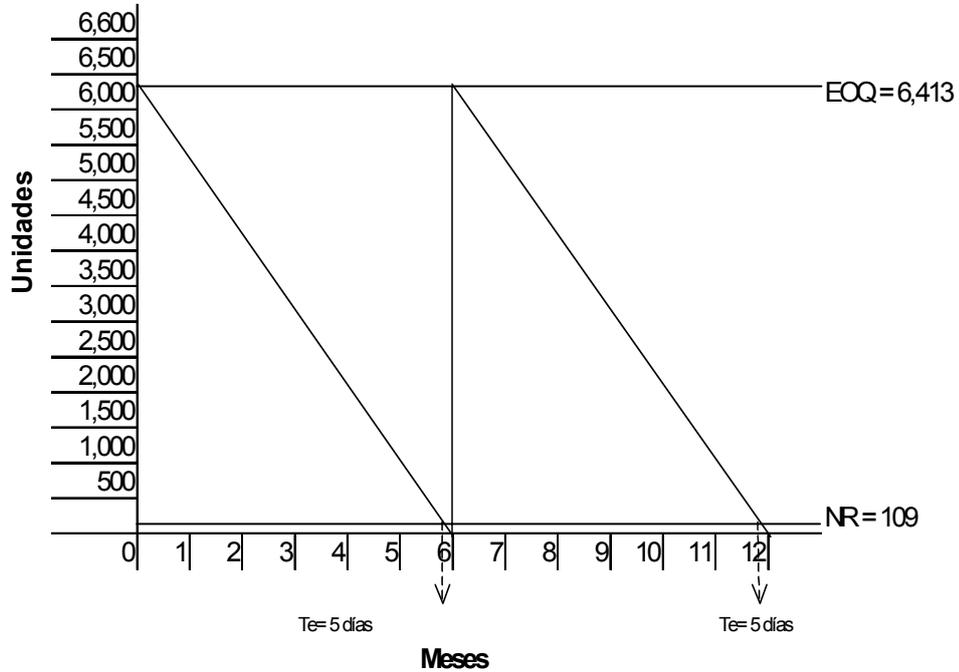
$$CT = 1.2186 (50.00) + 3,206.50 (0.019)$$

$$CT = 60.93 + 60.92$$

$$CT = Q. 121.85$$

g) Gráfica y análisis

Gráfica de Tamaño de Pedido Fijo de Cuaderno de 100 hojas  
Comercializadora de Productos



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005  
La gráfica anterior muestra que cuando las existencias de cuaderno de 40 hojas sean iguales a 109 unidades, se debe de requerir una cantidad de 6,413 unidades de cuaderno; a un intervalo de 180 días y con un tiempo de espera de 5 días, con lo que se podrá satisfacer la demanda. Debe tomarse en cuenta que se realizarán dos pedidos por año, por lo que se efectuaran un pedido de 6,413 y uno de 1,402 unidades a fin de cumplir con lo pronosticado (7,815 unidades).

Se debe tomar en cuenta el intervalo de cada pedido el cual indica que será a cada 180 días (6 meses), el que deberá ser adaptado al mes de noviembre para contar con tiempo perentorio para que lo solicitado llegue en el momento oportuno.

## **Conclusión**

La Comercializadora de Productos deberá implementar el sistema de tamaño de pedido fijo, ya que éste es el que se adecúa a sus características y necesidades. Lo anterior debido a que las existencias de cuaderno a requerir son inferiores, con ello se podrá contar con menos desembolso de dinero a la hora de realizar compras necesarias, con lo que se podrá satisfacer la demanda.

Los propietarios de la Comercializadora deberán realizar los pedidos en el mes de octubre, con lo que se tendrán las existencias disponibles para la temporada escolar que inicia en los meses de diciembre, enero y parte de febrero. Se debe tomar en cuenta que el requerimiento que se haga durará aproximadamente hasta el mes de julio, mes en el que se debe hacer un pedido complementario a la demanda estimada.

Con esto se demuestra que en lo referente a artículos escolares, son los meses arriba indicados los de mayor movimiento y que el resto de meses del año se mantendrán las unidades mínimas para satisfacer la demanda.

## **5. Control de inventarios**

### **5.1 Sistema de Inventarios ABC**

Debido a la diversidad de productos en inventario que posee la Comercializadora de Productos, se realizó la clasificación basada en el Sistema de Control de Inventarios ABC, específicamente a la parte de cuaderno, como se indicó en el inicio de la presente propuesta; sin embargo en la parte de los anexos se encuentra desarrollado el mismo en su totalidad.

Para implementar el control de inventarios por el sistema ABC, deben ejecutarse las siguientes actividades:

- Asignar valor porcentual a cada uno de los artículos;
- Asignar clase de acuerdo al valor porcentual;
- Clasificar los artículos
- Realizar gráfica ABC

Es importante implementar este sistema de control de inventarios, pues permite identificar claramente los productos a los cuales debe ponérsele principal atención ya que son en los que se encuentra la mayor inversión de capital.

A continuación se presenta, a manera de ejemplo, la clasificación que se realizó tomando en cuenta las existencias actuales de cuaderno; también en el anexo número I, se presenta el mismo sistema para todo el inventario de la Comercializadora de Productos.

Debe tomarse en cuenta que la cantidad en dinero correspondiente al rubro de cuaderno asciende a Q. 120,299.00, de los cuales Q. 83,701.50 pertenece a cuaderno de 40, 80 y 100 hojas.

5.1.1 Darle valor porcentual a cada uno de los artículos en relación a su costo

**Cuadro 11**  
**Comercializadora de Productos**  
**Sistema ABC para inventarios de cuaderno**

No.	Artículo	Cantidad (En paquetes y/o cajas)	Unidades por paquete	Existencias disponibles	Costo Unitario	Costo Total	Porcentaje de Uso
1	Cuaderno Taks con Líneas de 80 hojas P/flexible Multicolor	89	100	8900	Q 2.50	Q 22,250.00	26.58256%
2	Cuaderno Taks con Cuadros de 80 hojas P/flexible Multicolor	56	100	5600	Q 2.50	Q 14,000.00	16.72610%
3	Cuaderno con Cuadros de 100 hojas PLEK PLUS	23	100	2300	Q 3.50	Q 8,050.00	9.61751%
4	Cuaderno Sin Líneas de 100 hojas TAKS	16	100	1600	Q 3.50	Q 5,600.00	6.69044%
5	Cuaderno 40/80 Doble Líneas	20	125	2500	Q 1.50	Q 3,750.00	4.48021%
6	Cuaderno de Rayado de 100 hojas PLEK PLUS	10	100	1000	Q 3.50	Q 3,500.00	4.18153%
7	Cuaderno de Líneas de 40 hojas PLEK PLUS	22	100	2200	Q 1.50	Q 3,300.00	3.94258%
8	Cuaderno PLEK Plus de 100 hojas sin líneas P/F uv Multicolor	6	100	600	Q 3.50	Q 2,100.00	2.50892%
9	Cuaderno Sin Líneas de 80 hojas PLEK PLUS	8	100	800	Q 2.50	Q 2,000.00	2.38944%
10	Cuaderno con Líneas de 100 hojas PLEK PLUS	5	100	500	Q 3.50	Q 1,750.00	2.09076%
11	Cuaderno con Cuadros de 100 Hojas	4	100	400	Q 3.50	Q 1,400.00	1.67261%
12	Cuaderno Plek Plus de 40 hojas sin líneas pasta flexible UV Multicolor	8	100	800	Q 1.50	Q 1,200.00	1.43367%
13	Cuaderno Taks con Cuadros de 80 hojas P/flexible Multicolor	9	50	450	Q 2.50	Q 1,125.00	1.34406%
14	Cuaderno de Doble Líneas de 40 hojas PLEK PLUS	7	100	700	Q 1.50	Q 1,050.00	1.25446%
15	Cuaderno de 80 hojas con cuadros 8 mm.	3	125	375	Q 2.50	Q 937.50	1.12005%
16	Cuaderno Doble Línea de 40 Hojas PLEK PLUS	6	100	600	Q 1.50	Q 900.00	1.07525%
17	Cuadernos de 40 hojas			560	Q 1.50	Q 840.00	1.00357%
18	Cuaderno 40/80 Sin Líneas	4	125	500	Q 1.50	Q 750.00	0.89604%
19	Cuaderno Sin Líneas de 40 hojas TAKS	5	100	500	Q 1.50	Q 750.00	0.89604%
20	Cuaderno PLEK de 100 hojas con cuadros pasta rígida	9	20	180	Q 3.50	Q 630.00	0.75267%
21	Cuaderno de Doble Líneas de 40 Hojas	2	200	400	Q 1.50	Q 600.00	0.71683%
22	Cuaderno de Pasta Flexible de 40 hojas PLEK PLUS	2	200	400	Q 1.50	Q 600.00	0.71683%
23	Cuaderno Plek Plus Doble Línea de 100 Hojas	1	134	134	Q 3.50	Q 469.00	0.56032%
24	Cuaderno Escolar Rayado Plek Plus de 40 hojas	3	100	300	Q 1.50	Q 450.00	0.53762%
25	Cuaderno Plek Plus sin Líneas de 100 Hojas	1	121	121	Q 3.50	Q 423.50	0.50596%
26	Cuaderno Cosido Pequeño Disney con Líneas de 80 Hojas	2	75	150	Q 2.50	Q 375.00	0.44802%
27	Cuaderno Plek Plus con Líneas de 100 Hojas	1	107	107	Q 3.50	Q 374.50	0.44742%
28	Cuaderno de Cuadros Scolar de 100 Hojas	1	100	100	Q 3.50	Q 350.00	0.41815%

No.	Artículo	Cantidad (En paquetes y/o cajas)	Unidades por paquete	Existencias disponibles	Costo Unitario	Costo Total	Porcentaje de Uso
29	Cuaderno Plek Plus de 100 hojas Doble Raya	1	100	100	Q 3.50	Q 350.00	0.41815%
30	Cuaderno sin Líneas de 100 Hojas PLEK	1	100	100	Q 3.50	Q 350.00	0.41815%
31	Cuadernos Doble Raya de 100 hojas	1	100	100	Q 3.50	Q 350.00	0.41815%
32	Cuaderno con Cuadros de 40 hojas PLEK PLUS	2	100	200	Q 1.50	Q 300.00	0.35842%
33	Cuaderno de Pasta Flexible de 40 hojas PLEK PLUS	1	200	200	Q 1.50	Q 300.00	0.35842%
34	Cuaderno Sin Líneas de 40 hojas PLEK PLUS	2	100	200	Q 1.50	Q 300.00	0.35842%
35	Cuaderno Engrapado Plek Plus de 100 hojas	1	81	81	Q 3.50	Q 283.50	0.33870%
36	Cuaderno de Doble Línea Engrapado #80	1	100	100	Q 2.50	Q 250.00	0.29868%
37	Cuaderno de 80 Hojas HISPASA con Líneas	1	90	90	Q 2.50	Q 225.00	0.26881%
38	Cuaderno de Doble Líneas de 40 hojas	1	150	150	Q 1.50	Q 225.00	0.26881%
39	Cuaderno Taks de 40 hojas con líneas	1	150	150	Q 1.50	Q 225.00	0.26881%
40	Cuaderno con Líneas de 40 Hojas PLEK PLUS	1	109	109	Q 1.50	Q 163.50	0.19534%
41	Cuaderno con Cuadros de 40 Hojas PLEK PLUS	1	100	100	Q 1.50	Q 150.00	0.17921%
42	Cuaderno de Cuadros de 40 hojas PLEK PLUS	1	100	100	Q 1.50	Q 150.00	0.17921%
43	Cuaderno de Doble Líneas de 40 hojas TAKS	1	100	100	Q 1.50	Q 150.00	0.17921%
44	Cuaderno con Líneas de 40 hojas PLEK PLUS	1	100	100	Q 1.50	Q 150.00	0.17921%
45	Cuaderno Rayado HISPASA de 80 hojas	1	50	50	Q 2.50	Q 125.00	0.14934%
46	Cuaderno Taks de 40 hojas Doble Líneas	1	64	64	Q 1.50	Q 96.00	0.11469%
47	Cuaderno Taks de 80 hojas Doble Líneas	1	8	8	Q 2.50	Q 20.00	0.02389%
48	Cuaderno con Cuadros de 100 hojas	1	4	4	Q 3.50	Q 14.00	0.01673%
<b>Q 83,701.50</b>						<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

## 5.1.2 Asignación de clase de acuerdo al valor porcentual

**Cuadro 12**  
**Comercializadora de Productos**  
**Sistema ABC para inventarios de Cuaderno**

No.	Artículo	Existencias disponibles	Costo Unitario	Costo Total	Porcentaje de Uso	Porcentaje de artículos en inventario	Clase
1	Cuaderno Taks con Líneas de 80 hojas P/flexible Multicolor	8900	Q 2.50	Q 22,250.00	26.58256%	<b>20%</b>	<b>A</b>
2	Cuaderno Taks con Cuadros de 80 hojas P/flexible Multicolor	5600	Q 2.50	Q 14,000.00	16.72610%		
3	Cuaderno con Cuadros de 100 hojas PLEK PLUS	2300	Q 3.50	Q 8,050.00	9.61751%		
4	Cuaderno Sin Líneas de 100 hojas TAKS	1600	Q 3.50	Q 5,600.00	6.69044%		
5	Cuaderno 40/80 Doble Líneas	2500	Q 1.50	Q 3,750.00	4.48021%		
6	Cuaderno Rayado de 100 hojas PLEK PLUS	1000	Q 3.50	Q 3,500.00	4.18153%		
7	Cuaderno con Líneas de 40 hojas PLEK PLUS	2200	Q 1.50	Q 3,300.00	3.94258%		
8	Cuaderno PLEK Plus de 100 hojas sin líneas P/F uv Multicolor	600	Q 3.50	Q 2,100.00	2.50892%		
9	Cuaderno Sin Líneas de 80 hojas PLEK PLUS	800	Q 2.50	Q 2,000.00	2.38944%		
10	Cuaderno con Líneas de 100 hojas PLEK PLUS	500	Q 3.50	Q 1,750.00	2.09076%		
11	Cuaderno con Cuadros de 100 Hojas	400	Q 3.50	Q 1,400.00	1.67261%	<b>30%</b>	<b>B</b>
12	Cuaderno Plek Plus de 40 hojas sin líneas pasta flexible UV Multicolor	800	Q 1.50	Q 1,200.00	1.43367%		
13	Cuaderno Taks de Cuadros de 80 hojas P/flexible Multicolor	450	Q 2.50	Q 1,125.00	1.34406%		
14	Cuaderno de Doble Líneas de 40 hojas PLEK PLUS	700	Q 1.50	Q 1,050.00	1.25446%		
15	Cuaderno de 80 hojas con cuadros 8 mm.	375	Q 2.50	Q 937.50	1.12005%		
16	Cuaderno Doble Línea de 40 Hojas PLEK PLUS	600	Q 1.50	Q 900.00	1.07525%		
17	Cuadernos de 40 hojas	560	Q 1.50	Q 840.00	1.00357%		
18	Cuaderno 40/80 Sin Líneas	500	Q 1.50	Q 750.00	0.89604%		
19	Cuaderno Sin Líneas de 40 hojas TAKS	500	Q 1.50	Q 750.00	0.89604%		
20	Cuaderno PLEK de 100 hojas con cuadros pasta rígida	180	Q 3.50	Q 630.00	0.75267%		
21	Cuaderno de Doble Líneas de 40 Hojas	400	Q 1.50	Q 600.00	0.71683%		
22	Cuaderno de Pasta Flexible de 40 hojas PLEK PLUS	400	Q 1.50	Q 600.00	0.71683%		
23	Cuaderno Plek Plus Doble Línea de 100 Hojas	134	Q 3.50	Q 469.00	0.56032%	<b>50%</b>	<b>C</b>
24	Cuaderno Escolar Rayado Plek Plus de 40 hojas	300	Q 1.50	Q 450.00	0.53762%		
25	Cuaderno Plek Plus sin Líneas de 100 Hojas	121	Q 3.50	Q 423.50	0.50596%		
26	Cuaderno Cosido Pequeño Disney de Líneas de 80 Hojas	150	Q 2.50	Q 375.00	0.44802%		
27	Cuaderno Piel Plus con Líneas de 100 Hojas	107	Q 3.50	Q 374.50	0.44742%		
28	Cuaderno con Cuadros Scolar de 100 Hojas	100	Q 3.50	Q 350.00	0.41815%		

No.	Artículo	Existencias disponibles	Costo Unitario	Costo Total	Porcentaje de Uso	Porcentaje de artículos en inventario	Clase
29	Cuaderno Plek Plus de 100 hojas Doble Raya	100	Q 3.50	Q 350.00	0.41815%	<b>50%</b>	<b>C</b>
30	Cuaderno sin Líneas de 100 Hojas PLEK	100	Q 3.50	Q 350.00	0.41815%		
31	Cuadernos Doble Raya de 100 hojas	100	Q 3.50	Q 350.00	0.41815%		
32	Cuaderno con Cuadros de 40 hojas PLEK PLUS	200	Q 1.50	Q 300.00	0.35842%		
33	Cuaderno de Pasta Flexible de 40 hojas PLEK PLUS	200	Q 1.50	Q 300.00	0.35842%		
34	Cuaderno Sin Líneas de 40 hojas PLEK PLUS	200	Q 1.50	Q 300.00	0.35842%		
35	Cuaderno Engrapado Plek Plus de 100 hojas	81	Q 3.50	Q 283.50	0.33870%		
36	Cuaderno de Doble Línea Engrapado #80	100	Q 2.50	Q 250.00	0.29868%		
37	Cuaderno de 80 Hojas HISPASA de Líneas	90	Q 2.50	Q 225.00	0.26881%		
38	Cuaderno de Doble Líneas de 40 hojas	150	Q 1.50	Q 225.00	0.26881%		
39	Cuaderno Taks de 40 hojas con líneas	150	Q 1.50	Q 225.00	0.26881%		
40	Cuaderno con Líneas de 40 Hojas PLEK PLUS	109	Q 1.50	Q 163.50	0.19534%		
41	Cuaderno con Cuadros de 40 Hojas PLEK PLUS	100	Q 1.50	Q 150.00	0.17921%		
42	Cuaderno con Cuadros de 40 hojas PLEK PLUS	100	Q 1.50	Q 150.00	0.17921%		
43	Cuaderno de Doble Líneas de 40 hojas TAKS	100	Q 1.50	Q 150.00	0.17921%		
44	Cuaderno con Líneas de 40 hojas PLEK PLUS	100	Q 1.50	Q 150.00	0.17921%		
45	Cuaderno Rayado HISPASA de 80 hojas	50	Q 2.50	Q 125.00	0.14934%		
46	Cuaderno Taks de 40 hojas Doble Líneas	64	Q 1.50	Q 96.00	0.11469%		
47	Cuaderno Taks de 80 hojas Doble Líneas	8	Q 2.50	Q 20.00	0.02389%		
48	Cuaderno con Cuadros de 100 hojas	4	Q 3.50	Q 14.00	0.01673%		
<b>Q 83,701.50</b>					<b>100.00%</b>		

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

### 5.1.3 Clasificación ABC

**Cuadro 13**

**Cuadro de resumen ABC  
Clasificación de inventario de cuaderno  
Comercializadora de Productos**

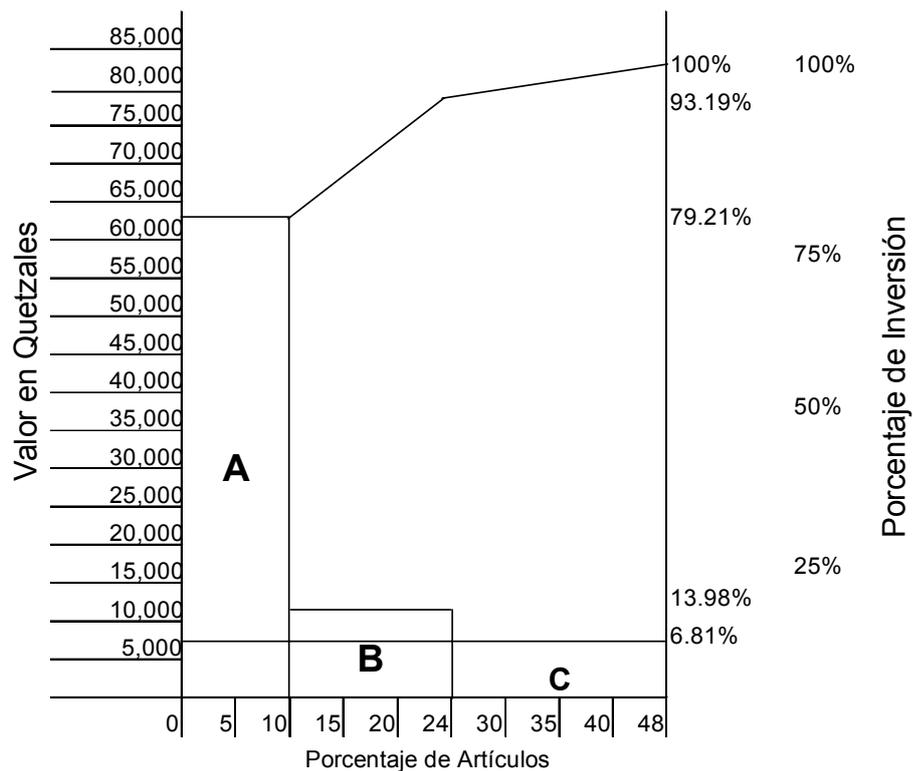
Clase	No. de Artículo	Porcentaje de Artículo	Total acumulado	Porcentaje de Inversión
A	1 al 10	20 %	Q 66,300.00	79.21 %
B	11 al 23	30 %	Q 11,701.50	13.98 %
C	24 al 48	50 %	Q 5,700.00	6.81 %
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100 %</b>	<b>Q 83,701.50</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

### 5.1.4 Gráfica ABC

**Gráfica 11**

**Inversión de cuadernos en inventario  
Comercializadora de Productos**



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

Al determinar la clasificación por medio del Sistema ABC, se procede a establecer el tipo de control a utilizar para cada clase.

- a. Para los artículos clase A, los de menor cantidad pero de mayor inversión en dinero, el control debe ser intenso, lo que implica revisiones continuas de los niveles de inventario, así también llevar registro detallado y exacto de los mismos. Es decir que se deben de vigilar frecuentemente, a veces continuamente. Por lo que los cuadernos clasificados en A deben de controlarse y registrarse conforme se den las ventas de los mismos, para ello se deberá habilitar libro de registro diario, en el que se debe llevar control de ventas para realizar cuadro al final de cada día e ingresar en hoja electrónica, para realizar el descargo correspondiente, con lo que se podrá contar con registros exactos de los cuadernos que integran esta clase.
- b. Para los artículos clase B, requerirán un control menos detallado, es decir un registro intermedio entre A y C. Por lo que los cuadernos clasificados en B deben de controlarse conforme se den las ventas de los mismos y registrarse semanalmente en hoja electrónica creada para tal efecto, con ello contar con registros exactos de los cuadernos que integran esta clase.
- c. Para los artículos clase C, se podrán revisar periódicamente los registros. Es decir que no se controlan tan de cerca y su revisión podría ser una vez por mes o con menor frecuencia. Por lo que los cuadernos clasificados en C deben de controlarse conforme se den las ventas de los mismos y registrarse quincenalmente o mensualmente en hoja electrónica creada para tal efecto, con ello tener registros exactos de los cuadernos que integran esta clase.

## 6. Recursos necesarios

**6.1 Recursos Humanos** como principal elemento dentro de cualquier organización, tendrá a cargo actividades como:

- Realizar conteos físicos de los productos y/o artículos en existencia. Estará a cargo del personal operativo de la Comercializadora de Productos, quienes lo realizarán cada vez que se requiera un nuevo pedido.
- Llevar registro de las compras ejecutadas a través de hoja electrónica creada para tal efecto (ver anexo II). Estará a cargo del personal operativo de la Comercializadora de Productos, quienes deben realizarlo cada vez que se realicen compras.
- Llevar control de las ventas realizadas por medio de hoja electrónica creada para tal efecto (ver anexo II). Estará a cargo de los propietarios de la Comercializadora de Productos, quienes lo realizarán cada vez que ejecuten ventas.
- Realizar proyecciones (pronósticos) de los productos y/o artículos a requerir, tomando como base el método de mínimos cuadrados que se desarrolló en la presente propuesta. Estará a cargo de los propietarios de la Comercializadora de Productos, quienes efectuarán los cálculos debidos cada vez que deseen realizar una compra.
- Calcular las cantidades económicas a requerir de los productos y/o artículos. Utilizando como base el sistema de tamaño de pedido fijo que se desarrolló en la presente propuesta. Estará a cargo de los propietarios de la Comercializadora de Productos, quienes realizarán cálculos debidos cada vez que deseen realizar una compra.
- Calcular los intervalos de tiempo y de seguridad de los productos y/o artículos a requerir. Utilizando como base el sistema de intervalo de pedido fijo que se desarrolló en la presente propuesta. Estará a cargo de los propietarios de la Comercializadora de Productos, quienes

realizarán los cálculos necesarios cada vez que deseen realizar una compra.

Es importante que el personal de la Comercializadora de Productos, asistan a cursos relacionados a inventarios, que son impartidos en el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP).

Se hace la salvedad que el personal que integra actualmente la empresa es suficiente, siendo necesario capacitarlos en lo referente a los controles de ventas y de existencias que se proponen, los cuales deben de implementarse.

**6.2 Recursos Físicos o Materiales:** los cuales son indispensables para llevar a cabo las operaciones de la empresa, dentro de éstos se encuentran los siguientes, señalando que para este caso no es necesario hacer inversión en este tipo de recursos, ya que la Comercializadora de Productos cuenta con ellos.

- Instalaciones, entendiéndose éstas por la locación que ocupa la Comercializadora de Productos para llevar a cabo su labor de compra y venta de artículos.
- Mobiliario y equipo, siendo éstos los que se utilizan para la colocación de los diferentes artículos que están en espera de ser vendidos.
- Vehículos, utilizados para compra a proveedores y venta de artículos a consumidores finales.
- Software y hardware, utilizados para llevar registros de las compras, ventas y existencias de productos terminados.
- Otros.

**6.3 Recursos Financieros:** en lo referente a recurso humano y físico, se estima que el desembolso económico para implementar la presente propuesta será mínimo, ya que se incurrirá en gastos únicamente para la

capacitación del personal de la Comercializadora de Productos en lo relacionado a inventarios. Así también, deberán de abocarse al Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) para informarse de la programación de los cursos y planificar el orden en que deben asistir los empleados, ya que INTECAP es una institución de apoyo en capacitación de recurso humano a precios accesibles y en algunos casos sin costo alguno; se estima que la inversión estará en función del número de personas que asistan tal como se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 14**  
**Análisis de Costos**  
**Comercializadora de Productos**

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo requerido</b>	<b>Total</b>
Capacitación de personal	1 capacitación mensual para todo el personal (Q. 200.00 * 5 = Q.1,000.00)	1 trimestre	Q. 3,000.00
<b>Total</b>			Q. 3,000.00

Fuente: Elaboración propia. Febrero 2006

## 7. Control

Los controles que se hacen necesarios para una adecuada planificación y control de los inventarios son:

- a. **Control previo:** el cual se debe llevar antes de realizar cualquier compra, es decir tener registros exactos de cada uno de los productos y/o artículos que se tienen en inventario. Lo anterior se debe de llevar en hoja electrónica creada para tal efecto (Registro y control de productos en inventario -ver anexo II-) o en su defecto en tarjetas kardex (Kardex de producto terminado -ver anexo III-), con ello se tendrá control detallado de los artículos e inventario. Corresponderá ejercerlo por el (los) vendedor

(es), quienes serán los encargados de ingresar registros exactos a hoja electrónica.

- b. Control concurrente:** el que se debe de realizar a la hora de recibir los productos de parte de proveedores; es decir actualizar los registros en hoja electrónica (Registro y control de productos en inventario) o en tarjetas kardex. Corresponderá ejercerlo por el (los) propietario (s) de la empresa, quienes serán los encargados de realizar dicha actividad; lo anterior servirá para contar con registros exactos de los productos que se compran y venden.
- c. Control posterior:** Se deberá de llevar control por medio de conteos físicos de los productos en inventario; lo anterior para comparar lo registrado en hoja electrónica con lo que existe físicamente, con el objetivo de verificar si existen faltantes o si algunos presentan daños. Se realizará de manera conjunta, tanto propietarios como personal de apoyo (vendedores). Esto se deberá de realizar cada mes o cuando sea necesario.

Los controles anteriores son indispensables para poder contar con registros exactos a la hora de realizar pronósticos y determinar cantidades adecuadas a requerir.

## **8. Proceso para su implementación**

La secuencia que se debe seguir para una adecuada planificación y control de inventarios de productos terminados en la Comercializadora de Productos es la siguiente:

- a.** Realizar inventario físico, como punto de partida.
- b.** Ingresar a hoja electrónica las existencias disponibles, incluyendo compras recientes e inventario físico. (ver anexo II)
- c.** Ingresar a hoja electrónica las ventas realizadas.

- d. Calcular inventario disponible (diferencia entre compras, existencias y ventas realizadas).
- e. Obtener datos de ventas totales.
- f. Obtener datos de ventas por producto.
- g. Realizar pronóstico de ventas totales.
- h. Realizar pronóstico de ventas por producto.
- i. Calcular cantidad económica de pedido a requerir de acuerdo a la demanda pronosticada.
- j. Calcular el intervalo de tiempo entre cada pedido a realizar.
- k. Calcular el inventario de seguridad para cada uno de los productos.
- l. Implementar controles de los productos en existencia de acuerdo al Análisis del Inventario ABC.

## 9. Costo de manejo inventarios

A continuación se presenta el análisis del costo de manejo de cuaderno de la comercializadora de productos, el que está en función de lo pronosticado y tomando como base el modelo de tamaño de pedido fijo que se desarrolló en la presente propuesta de tesis, se estima una inversión tal como se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro 15**  
**Costo de manejo de inventarios**  
**Comercializadora de Productos**

<b>Propuesta de Inversión</b>			
<b>Compras</b>	<b>Unidades*</b>	<b>Inversión</b>	<b>Costo Total**</b>
Cuaderno 40 hojas	12,960	Q. 19,440.00	Q. 246.22
Cuaderno 80 hojas	11,382	Q. 28,455.00	Q. 216.13
Cuaderno 100 hojas	6,413	Q. 22,445.50	Q. 121.85
		<b>Q. 70,340.50</b>	<b>Q. 584.20</b>

\* Qo (Cantidad económica de pedido)

\*\* Ver páginas 87, 90 y 93 de la presente tesis

Fuente: Elaboración propia. Febrero 2006

El cuadro anterior refleja un costo de manejo de inventarios acorde a las características, necesidades y expectativas de la unidad objeto de estudio. Es importante mencionar que debido a la carencia de datos y a que los propietarios desconocen de sistemas de inventarios, es difícil realizar una comparación de la situación actual que afronta la comercializadora de productos, sin embargo en la presente propuesta el costo de inversión se estima que será de Q. 70,340.50 en lo referente al rubro de cuaderno de 40, 80 y 100 hojas, teniendo un costo total anual de manejo del mismo de Q. 584.20.

## CONCLUSIONES

1. La Comercializadora de Productos carece de una estructura organizacional y de manuales administrativos, situación que provoca ineficiencia operativa en la realización de funciones y actividades.
2. La unidad de análisis no ha realizado pronósticos de venta de los productos que comercializa, situación que ha provocado que se realicen compras no acordes a la demanda existente.
3. Los propietarios de la Comercializadora de Productos efectúan compras excesivas de los productos que comercializan, debido a que desconocen de técnicas y modelos que le indiquen qué cantidad requerir y en que tiempo o momento realizar los pedidos.
4. La carencia de registros y controles de los productos terminados en la Comercializadora de Productos, provoca que no se cuente con datos exactos que sirvan de base para realizar pronósticos de venta y que no se tenga control de cada uno de los artículos que están en espera de ser vendidos.
5. En la actualidad existen programas (software) que sirven para llevar registros y controles de los productos en bodega que sería apropiado para la Unidad de Análisis en el manejo de los inventarios, así como aplicaciones para calcular pronósticos de demanda. Estos programas son simples de utilizar y determinan de manera breve y confiable la información que se requiere.
6. La Comercializadora de Productos posee dentro de sus inventarios el rubro correspondiente a la parte de cuaderno en cantidades suficientes para cubrir la demanda del siguiente período (2005-2006), por lo que no debe realizar compras de dicho producto.

## RECOMENDACIONES

1. La Comercializadora de Productos debe formalizar su estructura organizacional actual, sobre la base de la presente propuesta, con ello establecer funciones y atribuciones para cada uno de los puestos de trabajo que la conforman; para ello se deberá tomar en cuenta que en el anexo número VI se desarrolló la propuesta de descripción de puestos solo para el personal de apoyo a la unidad objeto de estudio.
2. La unidad de análisis debe realizar pronóstico de ventas de los productos que comercializa, tomando como base el método de Regresión Lineal o Mínimos Cuadrados desarrollado en la presente propuesta. Así mismo en el anexo número IV se desarrolló el método de Regresión Lineal utilizando para ello, calculadora financiera.
3. La Comercializadora de Productos deberá evaluar e implementar el modelo de Planificación y Control de Inventarios de productos terminados que se desarrolló en la presente propuesta de tesis, específicamente el sistema de tamaño de pedido fijo con el objetivo de tener mejor control de las cantidades a requerir y de los intervalos de tiempo de cada pedido, a fin de minimizar el costo de existencias en inventario y de satisfacer de mejor manera la demanda existente.
4. Es conveniente que la unidad objeto de estudio lleve registros y controles de los productos en inventario, por medio de hoja electrónica creada para tal efecto (ver anexo número II) a fin de subsanar dicha deficiencia en los registros de los artículos terminados.
5. Se recomienda a la Comercializadora de Productos el uso del Sistema ABC de inventarios, con el propósito de tener y establecer controles estrictos de los productos que se tienen en existencias de acuerdo al porcentaje de inversión de los mismos.

6. Se recomienda a la Comercializadora de Productos cotizar programas para inventarios y pronósticos de demanda, con el fin de sistematizar los procesos de los productos que se tienen en inventario.
7. La unidad de análisis deberá implementar los controles de inventarios que se indican en la presente propuesta de tesis, con los que se llevarán registros exactos para pronosticar la demanda y se minimizarán los costos por manejo de los mismos.
8. La Comercializadora de Productos deberá adoptar el sistema de inventarios de tamaño de pedido fijo que se desarrolló en la presente propuesta, debido a que este modelo es el que se adapta a las características de la empresa, para ello deberá considerar los recursos necesarios para su implementación, tomando en cuenta que se tiene como fortaleza que los costos a desembolsar con la presente propuesta son mínimos, comparados con el impacto de los inventarios que posee.
9. Los propietarios y colaboradores de la Comercializadora de Productos deberán de recibir cursos de capacitación de control y manejo de inventarios, para lo cual deben de abocarse a las oficinas del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) del Departamento del Quiché (7ma. Calle 2-22 zona 1).
10. La Comercializadora de Productos deberá implementar la presente propuesta de planificación y control de inventarios con los demás productos que posee en inventarios, a fin de requerir las cantidades adecuadas y en el mejor momento, lo que permitirá satisfacer la demanda existente.
11. En lo referente a cuaderno discontinuado, es conveniente que la Comercializadora de Productos establezca estrategias de cómo recuperar el dinero invertido en estos artículos, por lo que se recomienda realizar ventas de acuerdo a como se den los ingresos de los productos a bodega, es decir artículos primero en comprar, artículos primero en vender. Por ende los propietarios deben dar instrucciones precisas a sus colaboradores de cómo hacer rotar la mercadería.

12. Se debe considerar y/o estar pendiente de la humedad de las bodegas para que no afecte la mercadería, por lo que se recomienda a los propietarios vigilar la limpieza de éstas y supervisar la colocación de los artículos en las estanterías para que los mismos no se doblen parcial o totalmente.
13. Se deberá tener control estricto por parte de los propietarios, cada vez que se reciba mercadería con el fin de verificar su debida colocación.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) ADAM, EVERETT E. Y RONALD J. EBERT. Año 1991 Administración de la producción y las operaciones. Editorial Prentice Hall, Cuarta Edición.
- 2) CHAVARRIA DE MELÉNDEZ ROSA EBIDALIA, SALAZAR HERNÁNDEZ FRINÉ ARGENTINA Y SOLIS BERGANZA ELIZABETH. 2004. Pronósticos. Documento de apoyo a la docencia de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 3) COMPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA. 1997. Apuntes de administración 1. Material de apoyo a la docencia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas.
- 4) DOMÍNGUEZ MACHUCA, JOSÉ A. Y OTROS. 1995. Dirección de operaciones, aspectos estratégicos en la producción y los servicios. Editorial Mc Graw Hill. España.
- 5) GITMAN LAWRENCE J. 1997 Fundamentos de administración financiera. Editorial Harla. Séptima Edición. Páginas 1077.
- 6) INFORMACIÓN OBTENIDA mediante boleta de encuesta a propietarios y personal de la Comercializadora de Productos.
- 7) KOONTZ HAROLD Y HEINS WEIHRICH. 1998. Administración. Una perspectiva global. Enrique Mercado Gonzáles. Traductor. Editorial Mc Graw Hill. Onceava Edición. México D.F.
- 8) KRAJEWSKI LEE J. Y RITZMAN LARRY P. 2000. Administración de operaciones. Estrategia y análisis. Editorial Prentice Hall. Quinta Edición. México. Páginas 928.
- 9) MELENDRERAS SOTO TRISTÁN Y CASTAÑEDA QUAN LUIS ENRIQUE. 1992. Aspectos generales para elaborar una tesis profesional o una investigación documental. Documento de apoyo a la docencia de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Primera reimpresión de la segunda edición.

- 10) MELGAR SANTIAGO JACOBO MARIO ABDEL. 2002. Tesis: planeación y control de inventarios en una empresa procesadora y exportadora de caucho natural. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Páginas 138.
- 11) MIZE JOE H., WHITE CHARLES R., BROOKS GEORGE H. 1973. Planificación y control de operaciones. Editorial Prentice Hall. Primera impresión. Madrid. Páginas 405.
- 12) NARASIMHAN SIM, W. MCLEAVEY DENNIS, BILLINGTON PETER. 1996. Planeación de la producción y control de inventarios. Editorial Prentice Hall. Segunda Edición. Páginas 716.
- 13) RENDER BARRY Y HEIZER JAY. 2004. Principios de administración de operaciones. Editorial Prentice Hall. Quinta Edición. Páginas 704.
- 14) SCHROEDER ROGER G. 1955. Administración de operaciones. Editorial Mc Graw Hill. Tercera Edición. Páginas 734.

## **ANEXOS**

## ANEXO I

### Sistema de Inventarios ABC. Comercializadora de Productos

1. Darle valor porcentual a cada uno de los artículos de relación a su costo

No.	Artículo en inventario	Porcentaje de uso acumulado	Total en Quetzales
1	Cuaderno	14.70487%	Q 120,299.00
2	Lápices	6.93320%	Q 56,719.75
3	Fólder	4.26442%	Q 34,886.80
4	Lapiceros	3.84932%	Q 31,490.89
5	Crayones	3.51697%	Q 28,772.00
6	Papel bond	3.44663%	Q 28,196.50
7	Marcadores	2.48219%	Q 20,306.50
8	Hojas	2.43671%	Q 19,934.50
9	Laminas varios	2.36594%	Q 19,355.50
10	Cartulina	2.20758%	Q 18,060.00
11	Minas	1.77487%	Q 14,520.00
12	Reglas	1.57782%	Q 12,908.00
13	Diccionarios	1.56059%	Q 12,767.00
14	Libros varios autores	1.45131%	Q 11,873.00
15	Caja tijeras	1.42063%	Q 11,622.00
16	Cartoncillo	1.38811%	Q 11,356.00
17	Juegos geometría	1.35745%	Q 11,105.12
18	Sacapuntas	1.34661%	Q 11,016.50
19	Block's	1.24966%	Q 10,223.30
20	Paleta para helados	1.21014%	Q 9,900.00
21	Yeso	1.05319%	Q 8,616.00
22	Libros empastados	1.04616%	Q 8,558.50
23	Cuaderno mapas	1.04402%	Q 8,541.00
24	Mini crayón	1.01700%	Q 8,320.00
25	Papel lustre	0.96566%	Q 7,900.00
26	Bolsas manila	0.88010%	Q 7,200.00
27	Celoceda	0.85565%	Q 7,000.00
28	Cartuchos de tinta	0.84187%	Q 6,887.25
29	Bolígrafos	0.65629%	Q 5,369.00
30	Cartapacios	0.78237%	Q 6,400.50
31	Borradores	0.74879%	Q 6,125.75
32	Libretas	0.74332%	Q 6,081.00
33	Papel construcción	0.64376%	Q 5,266.50

No.	Artículo en inventario	Porcentaje de uso acumulado	Total en Quetzales
34	Silicón	0.63514%	Q 5,196.00
35	Tijeras	0.62683%	Q 5,128.00
36	Papel español	0.58062%	Q 4,750.00
37	Zanders T 2000 Print 90 g/m2 pintura para tela	0.58062%	Q 4,750.00
38	Corrector	0.55853%	Q 4,569.30
39	Fommy	0.55495%	Q 4,540.00
40	Rollos de masquin type	0.54896%	Q 4,491.00
41	Cajas marcadores	0.53277%	Q 4,358.50
42	Cuaderno punta roja	0.52378%	Q 4,285.00
43	Resmas papel bond	0.50667%	Q 4,145.00
44	Clips	0.48833%	Q 3,995.00
45	Cuaderno escritura	0.46951%	Q 3,841.00
46	Crema para manos y cuerpo	0.45134%	Q 3,692.40
47	Engrapadoras	0.44696%	Q 3,656.50
48	Etiquetas adhesivas	0.44280%	Q 3,622.50
49	Obras	0.41994%	Q 3,435.50
50	Mueble computadora	0.41560%	Q 3,400.00
51	Estuche para molde de letras	0.40326%	Q 3,299.00
52	Cassette de video	0.40261%	Q 3,293.75
53	Compases	0.39354%	Q 3,219.50
54	Estuche marcadores	0.37346%	Q 3,055.21
55	Libros	0.36774%	Q 3,008.45
56	Pliegos de Fommy	0.36377%	Q 2,976.00
57	Cuadernillos	0.35925%	Q 2,939.00
58	Frascos de tinta para marcador	0.35161%	Q 2,876.50
59	Molde para letras	0.34929%	Q 2,857.50
60	Cajas disquetes	0.34666%	Q 2,836.00
61	Cuaderno Progresiva	0.33529%	Q 2,743.00
62	Sobres	0.33380%	Q 2,730.75
63	Ojos plástico	0.30803%	Q 2,520.00
64	Biblias	0.30559%	Q 2,500.00
65	Perforadores	0.30168%	Q 2,468.00
66	Cuchillas	0.28774%	Q 2,354.00
67	Acuarelas	0.28719%	Q 2,349.50
68	Tarjeta cumpleaños	0.28102%	Q 2,299.00
69	Papel manila	0.27503%	Q 2,250.00
70	Archivadores	0.27289%	Q 2,232.50

No.	Artículo en inventario	Porcentaje de uso acumulado	Total en Quetzales
71	Fundas plástico	0.27198%	Q 2,225.00
72	Estuche diamantina	0.26990%	Q 2,208.00
73	Cuadernos caligrafía	0.25712%	Q 2,103.50
74	Portaminas	0.24918%	Q 2,038.50
75	Papel kraft	0.24447%	Q 2,000.00
76	Resistol	0.23147%	Q 1,893.60
77	Cajas oleo	0.22724%	Q 1,859.00
78	Cuaderno asistencia	0.22461%	Q 1,837.50
79	Almohadilla	0.21410%	Q 1,751.50
80	Tintas para impresora	0.21128%	Q 1,728.50
81	Papel crepe	0.20756%	Q 1,698.00
82	Tape	0.20682%	Q 1,692.00
83	Cajas de crayones	0.20215%	Q 1,653.80
84	Ganchos para fólder	0.19873%	Q 1,625.75
85	Cajas lapiceros	0.19643%	Q 1,607.00
86	Papel para regalo	0.19558%	Q 1,600.00
87	Recibos	0.19558%	Q 1,600.00
88	Calculadora	0.19405%	Q 1,587.50
89	Cajas minas	0.19069%	Q 1,560.00
90	Papel carbón	0.18947%	Q 1,550.00
91	Cajas discos	0.18824%	Q 1,540.00
92	Silla secretarial	0.18335%	Q 1,500.00
93	Talonarios (Recibos, vales)	0.18097%	Q 1,480.50
94	Papel copia	0.17724%	Q 1,450.00
95	Temperas	0.16985%	Q 1,389.50
96	Tablas con broche	0.15995%	Q 1,308.50
97	Cajas de Grapas	0.15814%	Q 1,293.75
98	Barras Silicon	0.15279%	Q 1,250.00
99	Posit	0.15261%	Q 1,248.50
100	Cuaderno Solfa	0.14931%	Q 1,221.50
101	Fasteners	0.14901%	Q 1,219.00
102	Mochilas	0.14668%	Q 1,200.00
103	Cajas de clips	0.14320%	Q 1,171.50
104	Modelina	0.14161%	Q 1,158.50
105	Papel esmaltado	0.12835%	Q 1,050.00
106	Plasticina	0.12835%	Q 1,050.00
107	Cintas para impresora	0.12664%	Q 1,036.00
108	Fichas	0.12468%	Q 1,020.00

No.	Artículo en inventario	Porcentaje de uso acumulado	Total en Quetzales
109	Cajas pintura para serigrafía	0.12285%	Q 1,005.00
110	Archivo	0.12224%	Q 1,000.00
111	Plasticola	0.12034%	Q 984.50
112	Cajas VHS	0.11307%	Q 925.00
113	Líquido corrector	0.11001%	Q 900.00
114	Tarjeta kardex	0.10390%	Q 850.00
115	Duroport	0.10268%	Q 840.00
116	Cuaderno Actas, etc	0.10146%	Q 830.00
117	Agendas	0.09718%	Q 795.00
118	Bajalenguas	0.09412%	Q 770.00
119	Identificadores/gafetes	0.09376%	Q 767.00
120	Frascos de goma	0.08476%	Q 693.40
121	Cajas sacagrapas	0.08343%	Q 682.50
122	Discos blanco	0.08343%	Q 682.50
123	Selladores	0.08104%	Q 663.00
124	Método caligrafía	0.08068%	Q 660.00
125	Gel	0.07970%	Q 652.00
126	Cajas broches	0.07909%	Q 647.00
127	Diplomas reconocimiento	0.07401%	Q 605.50
128	Sumadora	0.07071%	Q 578.50
129	Leitz	0.06747%	Q 552.00
130	Escritorio	0.06723%	Q 550.00
131	Quemador de discos	0.06723%	Q 550.00
132	Cuentos	0.06631%	Q 542.50
133	Resaltadores fosforescentes	0.06528%	Q 534.05
134	Folletos	0.06375%	Q 521.50
135	Perfumes	0.06142%	Q 502.50
136	Stick adhesivo	0.06112%	Q 500.00
137	Carpetas plásticas	0.06069%	Q 496.50
138	Frascos resistól	0.06045%	Q 494.55
139	Estuche geometría	0.06008%	Q 491.50
140	Juego transportador	0.06002%	Q 491.00
141	Frascos brillantina	0.05959%	Q 487.50
142	Type	0.05800%	Q 474.50
143	Acetatos	0.05653%	Q 462.50
144	Cepillo dental	0.05641%	Q 461.50
145	Cajas cinta máquina	0.05611%	Q 459.00
146	Cuaderno asistencia	0.05605%	Q 458.50

No.	Artículo en inventario	Porcentaje de uso acumulado	Total en Quetzales
147	Botes de lapicero	0.05501%	Q 450.00
148	Cuaderno multimaterias	0.05391%	Q 441.00
149	Glitter	0.05354%	Q 438.00
150	Dispensador Tape	0.05281%	Q 432.00
151	Goma	0.05134%	Q 420.00
152	Caja tachuela	0.05091%	Q 416.50
153	Papel periódico	0.04853%	Q 397.00
154	Plastilina	0.04706%	Q 385.00
155	Almanaque escuela para todos	0.04584%	Q 375.00
156	Disquete 1.44 MB	0.04462%	Q 365.00
157	Lápiz adeshivo	0.04437%	Q 363.00
158	Papel calco	0.04400%	Q 360.00
159	Pastas para ariel cover	0.04278%	Q 350.00
160	Cajas Rapidógrafos	0.04125%	Q 337.50
161	Cajas gancho de ropa	0.04070%	Q 333.00
162	Frascos tinta para marcador	0.04061%	Q 332.25
163	Cintas para máquina	0.03991%	Q 326.50
164	Pegamento	0.03979%	Q 325.50
165	Caligrafía fácil	0.03850%	Q 315.00
166	Cajas para pollo	0.03820%	Q 312.50
167	Cd's	0.03667%	Q 300.00
168	Cintas para calculadora	0.03575%	Q 292.50
169	Estuche rotuladores	0.03551%	Q 290.50
170	Estuche finger Paint	0.03545%	Q 290.00
171	Cuaderno 5 colores Twin Loop	0.03520%	Q 288.00
172	Bolsas sello hermético	0.03484%	Q 285.00
173	Archivos Tamaño Oficio BANTEX	0.03484%	Q 285.00
174	Cuaderno contabilidad	0.03361%	Q 275.00
175	Globo geográfico	0.03361%	Q 275.00
176	Separador 5 colores	0.03294%	Q 269.50
177	Frascos silicón liquido	0.03267%	Q 267.25
178	Shampoo	0.03200%	Q 261.75
179	Cuaderno para escritura comercial	0.03178%	Q 260.00
180	Llaveros	0.03178%	Q 260.00
181	Papel mantequilla	0.03178%	Q 260.00
182	Papel marginado	0.03056%	Q 250.00
183	Plantillas de letras	0.03013%	Q 246.50

No.	Artículo en inventario	Porcentaje de uso acumulado	Total en Quetzales
184	Proyeso	0.02983%	Q 244.00
185	Acondicionadores	0.02946%	Q 241.00
186	Prácticas caligrafía	0.02940%	Q 240.50
187	Cajas para archivar tarjetas	0.02934%	Q 240.00
188	Plumas	0.02934%	Q 240.00
189	Sincronizador	0.02750%	Q 225.00
190	Stencil	0.02750%	Q 225.00
191	Mouse	0.02640%	Q 216.00
192	Bolsa cartón corrugado	0.02494%	Q 204.00
193	Pistolas silicón	0.02494%	Q 204.00
194	Reloj pared	0.02445%	Q 200.00
195	Humedecedor dedos	0.02390%	Q 195.50
196	Rollos tape	0.02274%	Q 186.00
197	Cuaderno ortocaligrafía	0.02249%	Q 184.00
198	Cuaderno caligrafía Celeste de Espada	0.02225%	Q 182.00
199	Estuche de crema acondicionadora, reloj y tazas	0.02200%	Q 180.00
200	Cámara fotográfica	0.02139%	Q 175.00
201	Rodillo para etiquetadora	0.02054%	Q 168.00
202	Paquetes de hojas bond	0.01944%	Q 159.00
203	Adaptadores	0.01834%	Q 150.00
204	Pintura vinílica/hule	0.01834%	Q 150.00
205	Spray	0.01736%	Q 142.00
206	Rapidógrafos	0.01687%	Q 138.00
207	Pasta dental	0.01650%	Q 135.00
208	Protectores hojas	0.01604%	Q 131.25
209	Libro popol vuh	0.01528%	Q 125.00
210	Afila minas	0.01393%	Q 114.00
211	Estuche de crayones factis 12 colores	0.01386%	Q 113.40
212	Limpiadores	0.01376%	Q 112.55
213	Contómetros	0.01369%	Q 112.00
214	Estuches bolígrafo	0.01369%	Q 112.00
215	Caja marcador pizarrón	0.01345%	Q 110.00
216	Rodillo para sumadora	0.01283%	Q 105.00
217	Estuche pegamento	0.01228%	Q 100.50
218	Gorgoritos	0.01222%	Q 100.00

No.	Artículo en inventario	Porcentaje de uso acumulado	Total en Quetzales
219	Sellador	0.01192%	Q 97.50
220	Caja Lapiceros pointer	0.01173%	Q 96.00
221	Codigo comercio	0.01100%	Q 90.00
222	Estuche pritt sacapuntas y lápiz	0.01100%	Q 90.00
223	Filtros para pantalla	0.01100%	Q 90.00
224	Ley de Transito y su Reglamento	0.01100%	Q 90.00
225	Manual Caligrafía	0.01100%	Q 90.00
226	Estuche evins colors	0.01063%	Q 87.00
227	Capas Nylon	0.00978%	Q 80.00
228	Bolsas hule	0.00960%	Q 78.50
229	Repuestos varios	0.00935%	Q 76.50
230	Animales	0.00917%	Q 75.00
231	Broches latonados	0.00917%	Q 75.00
232	Estuche de portaminas	0.00886%	Q 72.50
233	Poster	0.00856%	Q 70.00
234	Caja de double clip	0.00807%	Q 66.00
235	Cuaderno mayor	0.00807%	Q 66.00
236	Talonarios hojas tamaño carta	0.00795%	Q 65.00
237	Ábacos	0.00764%	Q 62.50
238	Estuche para discos capacidad 20 unidades	0.00733%	Q 60.00
239	Pinceles	0.00733%	Q 60.00
240	Pastas plásticas	0.00727%	Q 59.50
241	Cajas plastipastel	0.00715%	Q 58.50
242	Loción de Cuerpo	0.00672%	Q 55.00
243	Pega scolar	0.00660%	Q 54.00
244	Estuche para disco	0.00642%	Q 52.50
245	Paquetes masking tape	0.00636%	Q 52.00
246	Tubos pegamento Tiancheng	0.00636%	Q 52.00
247	Chinchetas Variadas Push Pins	0.00611%	Q 50.00
248	Escalímetro	0.00611%	Q 50.00
249	Clearnote C114 Self-Stick	0.00489%	Q 40.00
250	Estuche pinceles	0.00477%	Q 39.00
251	Caja cepillos	0.00471%	Q 38.50
252	Cajas doble clips	0.00452%	Q 37.00
253	Estuche Bigudies para tintes permanentes	0.00440%	Q 36.00
254	Limpia disquetera	0.00440%	Q 36.00

No.	Artículo en inventario	Porcentaje de uso acumulado	Total en Quetzales
255	Estuche sacapuntas Merletto	0.00428%	Q 35.00
256	Regleta	0.00428%	Q 35.00
257	Cuaderno para planilla	0.00385%	Q 31.50
258	Transportadores	0.00348%	Q 28.50
259	Caja juegos con reglas Fancy family	0.00342%	Q 28.00
260	Bic Conte HB	0.00306%	Q 25.00
261	DVD TDK 4X 120 minutos video	0.00306%	Q 25.00
262	Lapiceros 4 colores	0.00293%	Q 24.00
263	Cajas Binder Clips	0.00275%	Q 22.50
264	Jabon	0.00257%	Q 21.00
265	Practi lima para pies	0.00257%	Q 21.00
266	Estuche para disquete	0.00244%	Q 20.00
267	Papel para fax	0.00244%	Q 20.00
268	Ganchos	0.00244%	Q 20.00
269	Pilot G-1	0.00232%	Q 19.00
270	Papel china	0.00224%	Q 18.30
271	Estuche pegamento fosforecente	0.00217%	Q 17.75
272	Linterna	0.00202%	Q 16.50
273	Botecito crayon Faber Castell	0.00199%	Q 16.25
274	Estuche regla y lapiz	0.00177%	Q 14.50
275	Caja transportadores Baco	0.00171%	Q 14.00
276	Estuche minas 0,7 mm HB faber castell	0.00171%	Q 14.00
277	Caja rapidógrafos	0.00150%	Q 12.25
278	Juegos separador	0.00141%	Q 11.50
279	Botes navajas	0.00134%	Q 11.00
280	Caja de molde de letras	0.00104%	Q 8.50
281	Cajas portaminas pointer 24 piezas	0.00092%	Q 7.50
282	Frascos de Pegamento Blanco Junior	0.00043%	Q 3.50
283	Lana diferentes colores	0.00031%	Q 2.50

**TOTAL** **100%** **Q 818,089.62**  
Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

2. Asignación de clase de acuerdo al valor porcentual

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
1	Cuaderno	120,299.00	0.147049	<b>20%</b>	<b>A</b>
2	Lápices	56,719.75	0.069332		
3	Fólder	34,886.80	0.042644		
4	Lapiceros	31,490.89	0.038493		
5	Crayones	28,772.00	0.035170		
6	Papel bond	28,196.50	0.034466		
7	Marcadores	20,306.50	0.024822		
8	Hojas	19,934.50	0.024367		
9	Laminas varios	19,355.50	0.023659		
10	Cartulina	18,060.00	0.022076		
11	Minas	14,520.00	0.017749		
12	Reglas	12,908.00	0.015778		
13	Diccionarios	12,767.00	0.015606		
14	Libros varios autores	11,873.00	0.014513		
15	Caja tijeras	11,622.00	0.014206		
16	Cartoncillo	11,356.00	0.013881		
17	Juegos geometría	11,105.12	0.013574		
18	Sacapuntas	11,016.50	0.013466		
19	Block's	10,223.30	0.012497		
20	Paleta para helados	9,900.00	0.012101		
21	Yeso	8,616.00	0.010532		
22	Libros empastados	8,558.50	0.010462		
23	Cuaderno mapas	8,541.00	0.010440		
24	Mini crayón	8,320.00	0.010170		
25	Papel lustre	7,900.00	0.009657		
26	Bolsas manila	7,200.00	0.008801		
27	Celoceda	7,000.00	0.008557		
28	Cartuchos de tinta	6,887.25	0.008419		
29	Bolígrafos	5,369.00	0.006563		
30	Cartapacios	6,400.50	0.007824		
31	Borradores	6,125.75	0.007488		
32	Libretas	6,081.00	0.007433		
33	Papel construcción	5,266.50	0.006438		
34	Silicón	5,196.00	0.006351		
35	Tijeras	5,128.00	0.006268		

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
36	Papel español	4,750.00	0.005806	<b>20%</b>	<b>A</b>
37	Zanders T 2000 Print 90 g/m2 pintura para tela	4,750.00	0.005806		
38	Corrector	4,569.30	0.005585		
39	Fommy	4,540.00	0.005550		
40	Rollos de masquin type	4,491.00	0.005490		
41	Cajas marcadores	4,358.50	0.005328		
42	Cuaderno punta roja	4,285.00	0.005238		
43	Resmas papel bond	4,145.00	0.005067		
44	Clips	3,995.00	0.004883		
45	Cuaderno escritura	3,841.00	0.004695		
46	Crema para manos y cuerpo	3,692.40	0.004513		
47	Engrapadoras	3,656.50	0.004470		
48	Etiquetas adhesivas	3,622.50	0.004428		
49	Obras	3,435.50	0.004199		
50	Mueble computadora	3,400.00	0.004156		
51	Estuche para molde de letras	3,299.00	0.004033		
52	Cassette de video	3,293.75	0.004026		
53	Compases	3,219.50	0.003935		
54	Estuche marcadores	3,055.21	0.003735		
55	Libros	3,008.45	0.003677		
56	Pliegos de Fommy	2,976.00	0.003638		
57	Cuadernillos	2,939.00	0.003593		
58	Frascos de tinta para marcador	2,876.50	0.003516	<b>30%</b>	<b>B</b>
59	Molde para letras	2,857.50	0.003493		
60	Cajas disquets	2,836.00	0.003467		
61	Cuaderno Progresiva	2,743.00	0.003353		
62	Sobres	2,730.75	0.003338		
63	Ojos plástico	2,520.00	0.003080		
64	Biblias	2,500.00	0.003056		
65	Perforadores	2,468.00	0.003017		
66	Cuchillas	2,354.00	0.002877		
67	Acuarelas	2,349.50	0.002872		
68	Tarjeta cumpleaños	2,299.00	0.002810		
69	Papel manila	2,250.00	0.002750		

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
70	Cuadernos caligrafía	2,103.50	0.002571	<b>30%</b>	<b>B</b>
72	Portaminas	2,038.50	0.002492		
74	Papel kraft	2,000.00	0.002445		
76	Resistól	1,893.60	0.002315		
77	Cajas oleo	1,859.00	0.002272		
78	Cuaderno asistencia	1,837.50	0.002246		
79	Almohadilla	1,751.50	0.002141		
80	Tintas para impresora	1,728.50	0.002113		
81	Papel crepe	1,698.00	0.002076		
82	Tape	1,692.00	0.002068		
83	Cajas de crayones	1,653.80	0.002022		
84	Ganchos para fólder	1,625.75	0.001987		
85	Cajas lapiceros	1,607.00	0.001964		
86	Papel para regalo	1,600.00	0.001956		
87	Recibos	1,600.00	0.001956		
88	Calculadora	1,587.50	0.001940		
89	Cajas minas	1,560.00	0.001907		
90	Papel carbón	1,550.00	0.001895		
91	Cajas discos	1,540.00	0.001882		
92	Silla secretarial	1,500.00	0.001834		
93	Talonarios (Recibos, vales)	1,480.50	0.001810		
94	Papel copia	1,450.00	0.001772		
95	Temperas	1,389.50	0.001698		
96	Tablas con broche	1,308.50	0.001599		
97	Cajas de Grapas	1,293.75	0.001581		
98	Barras Silicón	1,250.00	0.001528		
99	Posit	1,248.50	0.001526		
100	Cuaderno Solfa	1,221.50	0.001493		
101	Fasteners	1,219.00	0.001490		
102	Mochilas	1,200.00	0.001467		
103	Cajas de clips	1,171.50	0.001432		
104	Modelina	1,158.50	0.001416		
105	Papel esmaltado	1,050.00	0.001283		
106	Plasticina	1,050.00	0.001283		

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
107	Cintas para impresora	1,036.00	0.001266	<b>30%</b>	<b>B</b>
108	Fichas	1,020.00	0.001247		
109	Cajas pintura para serigrafía	1,005.00	0.001228		
110	Archivo	1,000.00	0.001222		
111	Plasticola	984.5	0.001203		
112	Cajas VHS	925.00	0.001131		
113	Líquido corrector	900.00	0.001100		
114	Tarjeta kardex	850.00	0.001039		
115	Duroport	840.00	0.001027		
116	Cuaderno Actas, etc	830.00	0.001015		
117	Agendas	795.00	0.000972		
118	Bajalenguas	770.00	0.000941		
119	Identificadores/gafetes	767.00	0.000938		
120	Frascos de goma	693.40	0.000848		
121	Cajas sacagrapas	682.50	0.000834		
122	Discos blanco	682.50	0.000834		
123	Selladores	663.00	0.000810		
124	Método caligrafía	660.00	0.000807		
125	Gel	652.00	0.000797		
126	Cajas broches	647.00	0.000791		
127	Diplomas reconocimiento	605.50	0.000740		
128	Sumadora	578.50	0.000707		
129	Leitz	552.00	0.000675		
130	Escritorio	550.00	0.000672		
131	Quemador de discos	550.00	0.000672		
132	Cuentos	542.50	0.000663		
133	Resaltadores fosforescentes	534.05	0.000653		
134	Folletos	521.50	0.000637		
135	Perfumes	502.50	0.000614		
136	Stick adhesivo	500.00	0.000611		
137	Carpetas plásticas	496.50	0.000607		
138	Frascos resistól	494.55	0.000605		
139	Estuche geometría	491.50	0.000601		
140	Juego transportador	491.00	0.000600		
141	Frascos brillantina	487.50	0.000596		
142	Type	474.50	0.000580		

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
143	Acetatos	462.50	0.000565	<b>50%</b>	<b>C</b>
144	Cepillo dental	461.50	0.000564		
145	Cajas cinta máquina	459.00	0.000561		
146	Cuaderno asistencia	458.50	0.000560		
147	Botes de lapicero	450.00	0.000550		
148	Cuaderno multimaterias	441.00	0.000539		
149	Glitter	438.00	0.000535		
150	Dispensador Tape	432.00	0.000528		
151	Goma	420.00	0.000513		
152	Caja tachuela	416.50	0.000509		
153	Papel periódico	397.00	0.000485		
154	Plastilina	385.00	0.000471		
155	Almanaque escuela para todos	375.00	0.000458		
156	Disquet 1.44 MB	365.00	0.000446		
157	Lápiz adeshivo	363.00	0.000444		
158	Papel calco	360.00	0.000440		
159	Pastas para ariel cover	350.00	0.000428		
160	Cajas Rapidógrafos	337.50	0.000413		
161	Cajas gancho de ropa	333.00	0.000407		
162	Frascos tinta para marcador	332.25	0.000406		
163	Cintas para máquina	326.50	0.000399		
164	Pegamento	325.50	0.000398		
165	Caligrafía fácil	315.00	0.000385		
166	Cajas para pollo	312.50	0.000382		
167	Cd's	300.00	0.000367		
168	Cintas para calculadora	292.50	0.000358		
169	Estuche rotuladores	290.50	0.000355		
170	Estuche finger Paint	290.00	0.000354		
171	Cuaderno 5 colores Twin Loop	288.00	0.000352		
172	Bolsas sello hermético	285.00	0.000348		
173	Archivos Tamaño Oficio BANTEX	285.00	0.000348		
174	Cuaderno contabilidad	275.00	0.000336		
175	Globo geográfico	275.00	0.000336		

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
176	Separador 5 colores	269.50	0.000329	<b>50%</b>	<b>C</b>
177	Frascos silicón líquido	267.25	0.000327		
178	Shampoo	261.75	0.000320		
179	Cuaderno para escritura comercial	260.00	0.000318		
180	Llaveros	260.00	0.000318		
181	Papel mantequilla	260.00	0.000318		
182	Papel marginado	250.00	0.000306		
183	Plantillas de letras	246.50	0.000301		
184	Proyeso	244.00	0.000298		
185	Acondicionadores	241.00	0.000295		
186	Prácticas caligrafía	240.50	0.000294		
187	Cajas para archivar tarjetas	240.00	0.000293		
188	Plumas	240.00	0.000293		
189	Sincronizador	225.00	0.000275		
190	Stencil	225.00	0.000275		
191	Mouse	216.00	0.000264		
192	Bolsa cartón corrugado	204.00	0.000249		
193	Pistolas silicón	204.00	0.000249		
194	Reloj pared	200.00	0.000244		
195	Humedecedor dedos	195.50	0.000239		
196	Rollos tape	186.00	0.000227		
197	Cuaderno ortocaligrafía	184.00	0.000225		
198	Cuaderno caligrafía Celeste de Espada	182.00	0.000222		
199	Estuche de crema acondicionadora, reloj y tazas	180.00	0.000220		
200	Cámara fotográfica	175.00	0.000214		
201	Rodillo para etiquetadora	168.00	0.000205		
202	Paquetes de hojas bond	159.00	0.000194		
203	Adaptadores	150.00	0.000183		
204	Pintura vinilica/hule	150.00	0.000183		
205	Spray	142.00	0.000174		
206	Rapidógrafos	138.00	0.000169		
207	Pasta dental	135.00	0.000165		
208	Protectores hojas	131.25	0.000160		

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
209	Libro popol vuh	125.00	0.000153	<b>50%</b>	<b>C</b>
210	Afila minas	114.00	0.000139		
211	Estuche de crayones factis 12 colores	113.40	0.000139		
212	Limpiadores	112.55	0.000138		
213	Contómetros	112.00	0.000137		
214	Estuches bolígrafo	112.00	0.000137		
215	Caja marcador pizarrón	110.00	0.000134		
216	Rodillo para sumadora	105.00	0.000128		
217	Estuche pegamento	100.50	0.000123		
218	Gorgoritos	100.00	0.000122		
219	Sellador	97.50	0.000119		
220	Caja Lapiceros pointer	96.00	0.000117		
221	Código comercio	90.00	0.000110		
222	Estuche pritt sacapuntas y lápiz	90.00	0.000110		
223	Filtros para pantalla	90.00	0.000110		
224	Ley de Transito y su Reglamento	90.00	0.000110		
225	Manual Caligrafía	90.00	0.000110		
226	Estuche evins colors	87.00	0.000106		
227	Capas Nylon	80.00	0.000098		
228	Bolsas hule	78.50	0.000096		
229	Repuestos varios	76.50	0.000094		
230	Animales	75.00	0.000092		
231	Broches latonados	75.00	0.000092		
232	Estuche de portaminas	72.50	0.000089		
233	Poster	70.00	0.000086		
234	Caja de double clip	66.00	0.000081		
235	Cuaderno mayor	66.00	0.000081		
236	Talonarios hojas tamaño carta	65.00	0.000079		
237	Abacos	62.50	0.000076		
238	Estuche para discos capacidad 20 unidades	60.00	0.000073		
239	Pinceles	60.00	0.000073		

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
240	Pastas plásticas	59.50	0.000073	<b>50%</b>	<b>C</b>
241	Cajas plastipastel	58.50	0.000072		
242	Loción de Cuerpo	55.00	0.000067		
243	Pega escolar	54.00	0.000066		
244	Estuche para disco	52.50	0.000064		
245	Paquetes masking tape	52.00	0.000064		
246	Tubos pegamento Tiancheng	52.00	0.000064		
247	Chinchetas Variadas Push Pins	50.00	0.000061		
248	Escalimetro	50.00	0.000061		
249	Clearnote C114 Self-Stick	40.00	0.000049		
250	Estuche pinceles	39.00	0.000048		
251	Caja cepillos	38.50	0.000047		
252	Cajas doble clips	37.00	0.000045		
253	Estuche Bigudies para tintes permanentes	36.00	0.000044		
254	Limpia disketera	36.00	0.000044		
255	Estuche sacapuntas Merletto	35.00	0.000043		
256	Regleta	35.00	0.000043		
257	Cuaderno para planilla	31.50	0.000039		
258	Transportadores	28.50	0.000035		
259	Caja juegos con reglas Fancy family	28.00	0.000034		
260	Bic Conte HB	25.00	0.000031		
261	DVD TDK 4X 120 minutos video	25.00	0.000031		
262	Lapiceros 4 colores	24.00	0.000029		
263	Cajas Binder Clips	22.50	0.000028		
264	Jabon	21.00	0.000026		
265	Practi lima para pies	21.00	0.000026		
266	Estuche para disquet	20.00	0.000024		
267	Papel para fax	20.00	0.000024		
268	Ganchos	20.00	0.000024		
269	Pilot G-1	19.00	0.000023		
270	Papel china	18.30	0.000022		
271	Estuche pegamento fosforecente	17.75	0.000022		

No.	Artículo en inventario	Volumen anual en Quetzales	Porcentaje del valor anual en Quetzales	Porcentaje de artículos en inventario	CLASE
272	Linterna	16.50	0.000020	<b>50%</b>	<b>C</b>
273	Botecito crayón Faber Castell	16.25	0.000020		
274	Estuche regla y lápiz	14.50	0.000018		
275	Caja transportadores Baco	14.00	0.000017		
276	Estuche minas 0,7 mm HB faber castell	14.00	0.000017		
277	Caja rapidógrafos	12.25	0.000015		
278	Juegos separador	11.50	0.000014		
279	Botes navajas	11.00	0.000013		
280	Caja de molde de letras	8.50	0.000010		
281	Cajas portaminas pointer 24 piezas	7.50	0.000009		
282	Frascos de Pegamento Blanco Junior	3.50	0.000004		
283	Lana diferentes colores	2.50	0.000003		
<b>TOTAL</b>		<b>Q. 818,089.62</b>	<b>1.000000</b>		

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

### 3. Clasificación ABC

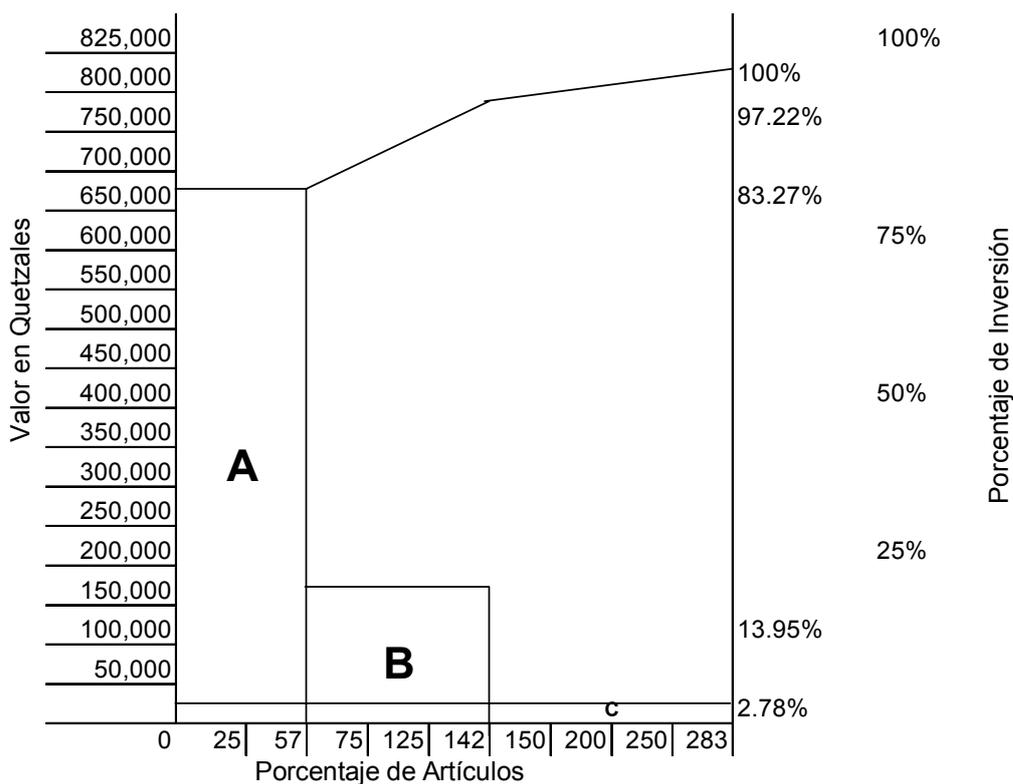
#### Cuadro de resumen ABC Clasificación de productos en inventario Comercializadora de Productos

Clase	No. de Artículo	Porcentaje de Artículo	Total acumulado	Porcentaje de Inversión
A	1 al 57	20 %	Q 681,224.47	83.27 %
B	58 al 142	30 %	Q 114,142.15	13.95%
C	143 al 283	50 %	Q 22,723.00	2.78%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100 %</b>	<b>Q 818,089.62</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005

### 4. Gráfica ABC

#### Inversión de Productos en Inventario Comercializadora de Productos



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la investigación de campo. Abril 2005





## **ANEXO IV**

### **Cálculo de pronósticos de demanda por medio de calculadora**

Los pasos a seguir para calcular pronósticos de demanda por medio de calculadora financiera son los siguientes:

1. Contar con calculadora financiera o en su defecto científica verificando en ésta última, que dentro del menú se encuentre la opción de Regresión Lineal identificada con las siglas "LR".
2. Programar el modo "LR" en la calculadora financiera: se obtiene oprimiendo la tecla "Mode" y la tecla con el numeral 5, el indicador "LR" aparecerá en la pantalla (tomar en cuenta que en este modelo de calculadora aparece en la tecla 5, en otros modelos variará).
3. Borrar la información contenida en la memoria de la calculadora: se realiza presionando la tecla "Shift", luego se oprime la tecla AC, el indicador "SCL" aparecerá en la pantalla. Por último oprima la tecla "enter" o "igual" (=).
4. Ingresar datos a la calculadora: para ello se utiliza la secuencia X , Y (donde X es una variable asignada al año a pronosticar y Y es la variable que corresponde a las ventas, éstos datos deberán estar separados por una coma), luego se almacena en la memoria de la calculadora los datos digitalizados oprimiendo la tecla "DT".
5. Por último se calcula el pronóstico de demanda.

## Aplicación del Método de Regresión Lineal por medio de Calculadora

1. Contar con serie de datos (ver página 76)

Ventas de cuaderno Comercializadora de Productos

X , Y

( - 3, 14,038.35 )

( - 2, 16,151.12 )

( - 1, 17,385.85 )

( 0, 25,281.96 )

( 1, 28,133.15 )

( 2, 26,062.47 )

( 3, 25,006.08 )

2. Ingresar y guardar los datos (separados por una coma) en la memoria (DT) de la calculadora.

- 3, 14038.35 + la tecla "DT"

- 2, 16151.12 + la tecla "DT"

- 1, 17385.85 + la tecla "DT"

0, 25281.96 + la tecla "DT"

1, 28133.15 + la tecla "DT"

2, 26062.47 + la tecla "DT"

3. Realizar el pronóstico requerido.

Para el presente caso se proyectó el trimestre 4.

a. Ingresar el trimestre a pronosticar (4)

b. Calcular el pronóstico requerido por medio de la tecla de  $\hat{y}$

### Aplicación

Teclear el número 4, presionar la tecla "Shift" más la tecla de división (  $\div$  ), el indicador  $\hat{y}$  aparecerá en la pantalla, por último presione la tecla de resultado (=) para obtener el pronóstico de ventas para el trimestre 4, el cual asciende a Q. 30,790.31.

**ANEXO V**  
**BOLETAS DE ENTREVISTA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**BOLETA DE ENTREVISTA**  
**(Propietarios de la Comercializadora de Productos)**

**Objetivo:**

La presente boleta pretende recopilar información relacionada con la Administración de Inventarios, la cual servirá de base para realizar el estudio de investigación con propósitos puramente académicos.

**Instrucciones:**

Se le pide que responda a las preguntas que se le presentan a continuación. La información obtenida se manejará de forma confidencial.

**I. Información General**

Persona entrevistada: \_\_\_\_\_  
Puesto que ocupa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Principales funciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**II. Información Específica**

1. ¿Tiene la comercializadora de productos establecido la misión y visión?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. Si la respuesta anterior es afirmativa, indique cuales son:

MISIÓN: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

VISIÓN: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Tiene la comercializadora de productos claramente definidos sus objetivos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. Si la respuesta anterior es afirmativa, indique cuales son:

---

---

---

---

---

5. ¿Tiene la comercializadora de productos definida su estructura orgánica?:

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6. ¿ Si la respuesta anterior es afirmativa, indique cual es:

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. ¿Existen manuales administrativos en la comercializadora de productos?

---

---

---

---

---

8. ¿Qué otros servicios ofrece la comercializadora de productos?

---

---

---

---

---

9. ¿Cuáles son las principales expectativas que tiene su empresa?

---

---

---

---

---

10. ¿Qué mecanismo se emplea para controlar al personal en el desarrollo de su trabajo?

Control Asistencia

Reporte

Informe de Labores

Otro (especifique)

---

---

---

---

---

11. ¿Con qué periodicidad realiza pedidos de los artículos que comercializa?

---

---

---

12. ¿Qué procedimiento sigue para realizar un pedido?

---

---

---

---

---

---

---

---

13. ¿Cómo determina la cantidad exacta de artículos a comprar?

---

---

---

---

---

---

---

---

14. ¿Qué cantidad de artículos posee en inventarios?

---

---

---

---

---

---

---

---

15. ¿Qué monto en dinero, tiene invertido en inventarios?

---

---

---

---

---

---

---

---

16. ¿De qué manera realiza el manejo de inventarios?

---

---

---

---

---

---

---

---

17. ¿Qué tipo de control lleva de los artículos que comercializa?

---

---

---

---

---

18. ¿Tiene controles de inventarios?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

19. Si la respuesta anterior es positiva, indique cuales son:

---

---

---

---

---

20. ¿Por qué la comercializadora de productos no tiene definidos controles de inventarios?

---

---

---

---

---

21. ¿Qué método de valuación de inventarios utilizan en la comercializadora?

UEPS  PROMEDIO   
PEPS  Otro (especifique)

---

---

---

22. ¿Las instalaciones son adecuadas para desarrollar sus actividades?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

23. ¿Cuándo fue la última vez que realizó un inventario físico de los artículos que comercializa?

<input type="checkbox"/>	Una semana	_____
<input type="checkbox"/>	Un mes	_____
<input type="checkbox"/>	Año	_____
<input type="checkbox"/>	Nunca	_____

24. A su criterio, ¿cuáles son los principales artículos del inventario que representan mayor porcentaje de inversión en dinero?:

---

---

---

---

25. ¿Cuáles son los artículos que le han representado mayores excedentes en inventario?

---

---

---

---

---

26. ¿Cuáles han sido los principales problemas de aprovisionamiento en la compra de productos?

Despacho por distancia	<input type="checkbox"/>
Falta de inventario del proveedor	<input type="checkbox"/>
Otro (especifique)	<input type="checkbox"/>

---

---

---

27. ¿Qué hace con los productos que le quedan en inventario?

---

---

---

---

---

---

---

---

**OBSERVACIONES**

---

---

---

---

---

---

---

---

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**BOLETA DE ENTREVISTA  
(Colaboradores de la Comercializadora de Productos)**

**Objetivo:**

La presente boleta pretende recopilar información relacionada con la Administración de Inventarios, la cual servirá de base para realizar el estudio de investigación con propósitos puramente académicos.

**Instrucciones:**

Se le pide que responda a las preguntas que se le presentan a continuación. La información obtenida se manejará de forma confidencial.

**I. Información General**

Persona entrevistada: \_\_\_\_\_

Puesto que ocupa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Principales funciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**II. Información Específica**

1. ¿Qué tipo de evaluación o prueba le realizaron para obtener el puesto?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Recibió inducción sobre las atribuciones de su puesto de trabajo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es el procedimiento del manejo de inventarios?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Cómo realiza la selección del producto a despachar?

---

---

---

5. ¿Cómo determinan los productos a ser despachados?

---

---

---

6. ¿Cada cuánto tiempo realiza inventario físico en la comercializadora de productos?

---

---

---

7. ¿Qué tipo de control lleva de los artículos que se tiene en inventarios?

---

---

---

8. ¿Cómo califica la limpieza del área de bodega de inventarios de la comercializadora de productos?

Mala

Aceptable

No aceptable

9. ¿Existe distribución física preestablecida para la colocación de los artículos en la comercializadora de productos?

---

---

---

---

**OBSERVACIONES**

---

---

---

**ANEXO VI  
DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PUESTOS**

<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PUESTO</b>	
<b>I. Identificación</b>	
Código	CP-0000
Título del puesto	<b>Atención al Público (Vendedores)</b>
Número de plazas	Tres
Ubicación administrativa	Comercializadora de Productos
Inmediato superior	Gerente General
Subalternos	Ninguno
<b>II. Descripción del puesto</b>	
<b>1. Naturaleza</b>	
<p>Es un puesto de apoyo que tiene como objetivo la atención personal a los clientes; también recibe, traslada, coloca y ordena los productos provenientes de las compras realizadas por el propietario de la Comercializadora. Recibe instrucciones de trabajo en forma verbal y/o escrita y las desarrolla conforme indicaciones de jefe inmediato superior.</p>	
<b>2. Atribuciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Recibir, trasladar, colocar y ordenar los productos provenientes de las compras realizadas;</li> <li>b. Ejecutar las actividades de venta y atención esmerada a los diferentes clientes de la Comercializadora;</li> <li>c. Elaborar mensualmente o cuando sea requerido, reporte de los movimientos de ventas realizadas</li> <li>d. Ingresar y descargar del sistema de cómputo las compras y ventas realizadas;</li> <li>e. Llevar control estricto de los productos de las bodegas, para solicitar los que estén por agotarse;</li> <li>f. Realizar inventario físico de los productos por lo menos dos veces al año; y</li> <li>g. Todas aquellas que por la naturaleza de sus funciones, le sean indicadas por su jefe inmediato superior.</li> </ul>	
<b>3. Autoridad</b>	
Ninguna	

<p><b>4. Responsabilidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Desarrollar sus funciones de manera eficiente y eficaz;</li> <li>b. Mantener ordenado y actualizado los archivos bajo su responsabilidad;</li> <li>c. Manejar de forma confidencial la información;</li> <li>d. Realizar revisiones continuas de los niveles de inventario, así también llevar registro detallado y exacto de los mismos.</li> <li>e. Registrar las ventas realizadas en libro de registro diario y en hoja electrónica, en el que se debe llevar control de ventas.</li> <li>f. Efectuar cuadro de ventas al final de cada día e ingresarlo en hoja electrónica, para realizar el descargo correspondiente.</li> <li>g. Realizar conteos físicos de los productos y/o artículos en existencia.</li> <li>h. Ingresar registros exactos a hoja electrónica</li> <li>i. Todas aquellas que por la naturaleza de sus funciones, le sean indicadas por su jefe inmediato superior.</li> </ol>
<p><b>5. Relaciones de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se relaciona con los puestos de superior jerarquía:</b> Por la naturaleza de su puesto tiene relación con los propietarios de la Comercializadora de Productos.</li> <li>• <b>Se relaciona con los puestos siguientes:</b> Por la naturaleza de su puesto tiene relación con el demás personal que conforma la Comercializadora de Productos.</li> </ul>
<p><b>6. Comunicación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se comunica a nivel interno de la manera siguiente:</b> Por la naturaleza de sus funciones tiene comunicación con el personal que integra a la Comercializadora de Productos.</li> <li>• <b>Se comunica a nivel externo de la manera siguiente:</b> Por la naturaleza de sus funciones tiene comunicación con las personas que visitan las instalaciones de la Comercializadora de Productos.</li> </ul>
<p><b>III. Especificaciones del puesto</b></p>
<p><b>1. Académicos</b></p> <p>Estudios de nivel medio, preferentemente Perito Contador debidamente registrado en la Superintendencia de Administración Tributaria -SAT-.</p>
<p><b>2. Experiencia</b></p> <p>Acreditar por lo menos un año de experiencia laboral comprobada en atención al público y ventas.</p>

### **3. Habilidades y destrezas**

- a. Disciplinado y exigente en el cumplimiento de los requerimientos técnicos que implican sus funciones.
- b. Capacidad para trabajar en equipo.
- c. Excelentes relaciones interpersonales.
- d. Ordenado, cuidadoso y analítico.
- e. Trabajo en equipo y liderazgo.
- f. Proactivo y con iniciativa.
- g. Disposición al cambio permanente.
- h. Capacidad de análisis y síntesis.
- i. Capacidad para trabajar bajo presión.

### **Otros requisitos**

- a. Carencia de antecedentes penales y policíacos.
- b. Disponibilidad de horario.
- c. Manejo de equipo de oficina.
- d. Manejo de programas de computación en el ambiente Windows y Office.