

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD POR MEDIO DE LA  
AUTOMATIZACIÓN (SISTEMAS COMPUTARIZADOS). Caso aplicado:  
en una empresa dedicada a librería, litografía y papelería.**

**T E S I S**

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**P O R**

**CLAUDIA ARABELLA SALAZAR RAMOS**

**AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

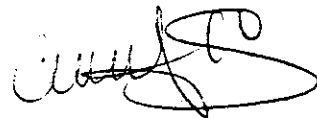
**GUATEMALA, MARZO DE 1999.**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD POR MEDIO DE LA AUTOMATIZACIÓN (SISTEMAS COMPUTARIZADOS). Caso aplicado: en una empresa dedicada a librería, litografía y papelería.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 23 de septiembre de 1996.



Claudia Arabella Salazar Ramos

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Herbert Miranda Barrios
VOCAL 1	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL 2	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
VOCAL 3	Ing. José Benjamín Gutiérrez Quintana
VOCAL 4	Br. Dimas Alfredo Carranza Barrera
VOCAL 5	Br. José Enrique López Barrios
SECRETARIO	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXÁMEN  
GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
EXAMINADOR	Ing. Esplénder Elías Marroquín
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Rudy Eduardo Vítola Vítola
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier González López

Guatemala, 16 marzo de 1998.

Ing. Francisco Gómez  
Director Escuela Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

A través de la presente me dirijo a usted para informarle que procedí a la revisión del Informe Final de Tesis de Ingeniería Industrial, titulado "Aumento de la Productividad por medio de la Automatización" -Caso Aplicado en una librería, litografía y papelería-, realizado por la señorita Claudia Arabella Salazar Ramos, Carnet Universitario No. 89-16258.

Dicho Informe Final fue revisado en su totalidad y cumple con los requisitos necesarios para un trabajo de Tesis, por lo que en calidad de Asesor doy dictamen de aprobación para que pueda ser presentada en su examen de graduación profesional, previo a optar al título de Ingeniero Industrial en el grado de Licenciatura.

Atentamente,

Ing. Erwin E. Segura C.  
Colegiado No. 1256

Ing. Erwin Segura  
ASESOR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Catedrático Revisor de Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor de Tesis al trabajo de tesis titulado AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD POR MERIO DE LA AUTOMATIZACION (SISTEMAS COMPUTARIZADOS), Caso Aplicado: una librería, litografía y papelería, presentado por la estudiante universitaria Claudia Arabella Salzar Ramos, aprueba el presente trabajo y recomienda la autorización del mismo.

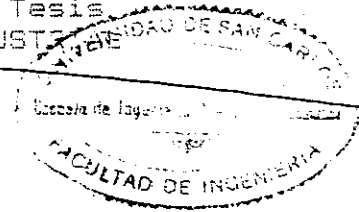
...ID Y ENSEÑAD A TODOS

*David Solares*

Lic. David Solares

Catedrático Revisor de Tesis

INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, noviembre de 1998



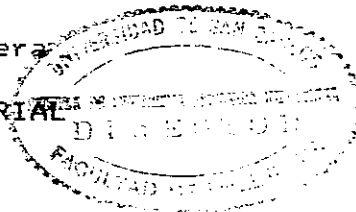
FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Área, del Coordinador General de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **AUMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD POR MEDIO DE LA AUTOMATIZACION**, presentado por la estudiante universitaria Claudia Arabella Salazar Ramos, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

DIRIGIR Y ENSEÑAR A TODOS

  
Ing. Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR

INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, marzo de 1,999.

emds

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **AUMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD POR MEDIO DE LA AUTOMATIZACION**, presentado por la estudiante universitaria Claudia Arabella Salazar Ramos procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE

Ing. Herbert René Miranda Barrios  
DECANO



Guatemala, marzo de 1,999.

amd

**DEDICO ESTE ACTO**

**A DIOS**

**SUPREMO PODER DEL UNIVERSO**

**A MIS PADRES**

**Dr. Francisco Alberto Salazar Guzmán  
Profa. Mirza del C. Ramos Morales de Salazar**

**A MIS ABUELITOS**

**Luis Felipe Salazar Castellanos ( Q.E.P.D. )  
María Olivia Guzmán de Salazar  
Lic. Juan Ramón Ramos Jordán ( Q.E.P.D. )  
María del Carmen Morales de Ramos**

**A MIS HERMANOS**

**María Isabel, Helga Natalie y Franciso Alberto  
Salazar Ramos**

**A MIS CUÑADOS**

**Edwin Rolando Maldonado y Carolina  
Hernández de Salazar**

**A MIS SOBRINOS**

**Francisco Javier y María Gabriela Salazar  
Hernández**

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**A LA FACULTAD DE INGENIERÍA**



# ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
GLOSARIO	V
INTRODUCCIÓN	XIII
OBJETIVOS	XIV
<b>1. CONCEPTOS GENERALES</b>	
1.1    Concepto de productividad	1
1.1.1    Productividad parcial	3
1.1.2    Productividad de factor total	3
1.1.3    Productividad total	3
1.1.4    Modelo de beneficio de la productividad	4
1.1.5    Ciclo de productividad	5
1.1.6    Administración de la productividad	5
1.1.7    Medición de productividad en empresas y sus ventajas	5
1.2    Factores que aumentan la productividad	7
1.3    Factores que disminuyen la productividad	10
1.4    Concepto de automatización:	11
1.4.1    Objetivo de la automatización	11
1.4.2    Fases de la automatización (sistemas computarizados)	12
1.5    Costo-beneficio y oportunidades	13
1.6    Causas que generan la automatización de oficinas	14
1.6.1    Capacidad	15
1.6.2    Control	15
1.6.3    Comunicación	15
1.6.4    Costos	16

	1.6.5	Ventaja competitiva	16
1.7		Implementación de la automatización de oficinas	17
	1.7.1	Administración de proyectos	18
	1.7.2	Especificaciones y normas	20
	1.7.3	Revisión por parte de usuarios	20
	1.7.4	Selección y apoyo del proveedor del equipo	21
	1.7.5	Prueba de los datos y aceptación del usuario	21
	1.7.6	Contratos y negociaciones de material, equipo, suministros y servicios	22
	1.7.7	Planificación de la instalación	22
1.8		Educar y capacitar para la automatización de oficinas	23
	1.8.1	Entrenamiento y educación	23
	1.8.2	Datos de prueba	24
	1.8.3	Operación paralela y aceptación del usuario	24
	1.8.4	Requisitos de la documentación	25
	1.8.5	Evaluación después de la implementación	25
1.9		Problemas comunes y formas de evitarlos	26
	1.9.1	Resistencia al cambio	26
	1.9.2	Planeación inadecuada	26
	1.9.3	Modificaciones en la recolección de datos	27
	1.9.4	Síndrome de "no es mi programa"	27
	1.9.5	Tendencia a interpretar y a usar mal los resultados del programa	27
	1.9.6	Mala disposición hacia el reparto de las ganancias en la productividad	28
2.		<b>METODOLOGÍA - INVESTIGACIÓN PRELIMINAR</b>	
	2.1	Delimitación del problema	29
	2.2	Establecimiento de límites para implementar la automatización	30

<b>3.</b>	<b>DETERMINACIÓN DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS</b>	
3.1	Entrevistas	35
3.2	Observación	39
3.2.1	Comportamiento de los usuarios directos y jefes de departamento	39
3.2.2	Relaciones entre el personal involucrado	40
3.2.3	Formalidad en procedimientos actuales	40
3.2.4	Seguridad en los procesos	41
3.3	Seguimiento de procedimientos actuales	41
3.4	Recopilación documental	44
3.5	Determinación y definición de los problemas detectados	49
3.6	Importancia del problema	52
3.7	Hipótesis	53
<b>4.</b>	<b>DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA PROPUESTO</b>	
4.1	Descripción del sistema propuesto	54
4.2	Datos que se manejarán en el sistema propuesto	54
4.3	Flujo de la información	55
4.4	Justificación del sistema propuesto	59
4.5	Actividades del proyecto propuesto y tiempos	60
4.6	Costos del proyecto propuesto	66
4.7	Análisis de beneficios y ventajas para la empresa	68
4.8	Relación costos/beneficios	76
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>77</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>79</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>82</b>
	<b>APÉNDICE</b>	<b>84</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

No.	Título	Pág.
1	Organigrama departamento de compras	32
2	Organigrama departamento de bodega	32
3	Organigrama departamento de manufactura	33
4	Organigrama departamento de ventas	34
5	Formato de entrevista al empleado operativo	37
6	Formato de entrevista al empleado gerencial	38
7	Solicitud de compra	45
8	Requisición de materiales	46
9	Orden de producción	47
10	Envío de taller	48
11	Optimización del control gerencial en el uso de la información a través del sistema propuesto	58

### TABLAS

No.	Título	Pág.
I	Actividades del proyecto propuesto y tiempos	61

## GLOSARIO

**Administrador  
del proyecto**

Encargado de alcanzar el objetivo dentro de los parámetros de tiempo, calidad y costo. Coordina actividades, responde inversión financiera, selecciona y da seguimiento a proveedores; y, al final del período de ejecución, analiza resultados.

**Analista  
programador**

Persona que analiza y delinea sistemas de información, diseña y escribe programas aplicativos de estos sistemas. Es por lo tanto, un analista de sistemas y un programador de aplicaciones.

**Archivo**

En: operaciones de computo: colección de datos tratada como unidad en dispositivo periférico. Admon. de datos: colección de registros relacionados. Procesamiento de textos: documento único de texto. Gráficos por computadora: conjunto de descriptores de imágenes para figura. Programación: programa fuente y lenguaje de máquina.

**Automatización**

Reemplazo de operaciones manuales por métodos informatizados. En oficinas: integración de tareas de empleados. En fábricas: cadenas de montaje y depósitos manejados por computadoras.

**Automatización  
de oficinas**

Uso de tecnología en la oficina para realizar las funciones que previamente realizaban los empleados manualmente.

<b>Base de datos</b>	Conjunto de archivos interrelacionados, creado y operado por un sistema de administración de bases de datos. Cualquier conjunto de datos almacenado electrónicamente.
<b>Boot ROM</b>	ROM de arranque. Chip de memoria que permite que una estación de trabajo se inicie a partir del servidor o de otra homónima remota.
<b>Byte</b>	Unidad común de almacenamiento en computadoras personales y macrocomputadoras. Se compone de ocho dígitos binarios (bits). Un byte contiene el equivalente de un solo carácter, como: la letra A, el signo \$, o el punto decimal. En números, un byte puede contener un solo dígito de 0 a 9 (decimal), dos dígitos numéricos (decimal empaquetado) o un número entre 0 y 255 (números binarios).
<b>Cable categoría 5</b>	Cables conteniendo uno o varios cientos de pares trenzados de pequeños alambres aislados utilizados comúnmente en cables telefónicos e interconexiones electrónicas.
<b>Cache</b>	Sección reservada de memoria utilizada para mejorar el rendimiento. Cache de disco: porción reservada de memoria normal, o memoria adicional en la tarjeta controladora del disco.
<b>Campo</b>	Unidad física de datos que ocupa uno o más bytes.
<b>Concentrador</b>	Dispositivo que une varios canales de comunicación en uno solo., sin separar las señales en el otro extremo. Es la computadora receptora quien ejecuta esta función.
<b>Chip</b>	Circuito integrado. Los chips tienen aproximadamente de 2 a 12 mm. de lado y 1 mm. de espesor. Contienen desde unas decenas hasta varios millones de componentes electrónicos (transistores, resistencias, etc.).

<b>CD ROM</b>	Memoria exclusiva de lectura en disco compacto. Usada para almacenar texto, gráficos y sonido estereofónico de alta fidelidad. Similar al disco CD de música, pero usa pistas distintas para los datos. Un reproductor musical de CD no puede reproducir discos CD ROM, pero un reproductor de CD ROM puede reproducir discos CD. Está cableado y controlado por una tarjeta conectada en una de las ranuras de expansión de la computadora. Los CD ROM pueden almacenar más de 600 MB de datos, equivalente a 250.000 páginas de texto o 20.000 imágenes de resolución media.
<b>CPU</b>	Unidad central de proceso, que realiza la computación.
<b>Disco (magnético)</b>	Dispositivos de almacenamiento primario de acceso directo para las computadoras. Pueden ser grabados, borrados y regrabados.
<b>Dispositivo periférico</b>	Máquina electrónica (hardware) conectada a computadora: monitor, teclado, impresora, unidad de disco o cinta, explorador, ratón, etc.
<b>Drive</b>	Dispositivo electromecánico que gira discos y cintas a velocidad específica. Se refiere a la unidad periférica completa: disk drive o tape drive, manipulador de disco o cinta respectivamente.
<b>Flujo de la información</b>	Secuencia de operaciones en un sistema de información o programa.
<b>Gigabyte = Gb.</b>	Un millón o 1.073.741.824 bytes.
<b>Globalización</b>	Convertir colección de negocios nacionales en uno mundial, con una estrategia común. Caracterizada por: extraordinaria expansión y complejización de relaciones entre diferentes pueblos, instituciones y culturas; y desarrollo de una creciente conciencia de éste concepto.

<b>Hardware</b>	Todo el equipo de computación.
<b>Impresora de matriz</b>	Línea estacionaria u oscilante de agujas de impresión que genera imágenes haciendo impacto sobre una cinta, transfiriendo puntos de tinta sobre el papel a razón de una línea por vez.
<b>Impresora láser</b>	Son no impactantes. Se carga un tambor con alto voltaje y una fuente de imagen pinta una copia de luz negativa de la imagen al ser impresa. Al incidir la luz sobre el tambor, éste se descarga y el toner [tinta] se adhiere a la parte cargada del tambor, el cual funde la imagen sobre el papel por medio de presión y calor.
<b>Kilobyte = Kb.</b>	1.000 o 1.024 bytes. También se escribe KB, Kbyte y K-byte.
<b>Manual del equipo</b>	Libro referencial de descripción narrativa y gráfica de cada parte de un sistema de hardware.
<b>Manual de programación</b>	Impreso de descripción narrativa y gráfica. Contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Diccionario de datos. Descripción archivos y bases de datos.</li> <li>(2) Diagrama de flujo del sistema. Descripción del flujo de datos, desde documentos fuentes hasta informes.</li> <li>(3) Documentación de programas de aplicación. Descripción de programas de entradas, procesamiento, consulta, actualización, salidas e informes en el sistema.</li> </ul>
<b>Manual del usuario</b>	Libro de referencia. Descripción narrativa y gráfica. Incluye instrucciones para: <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Encendido del sistema e iniciación [carga] de programas.</li> <li>(2) Obtención de documentos fuentes para ingreso de datos.</li> </ul>



(3) Ingreso de datos en la terminal, lo que incluye una muestra de cada disposición de pantalla que deber enfrentar el usuario.

(4) Descripción de mensajes de error que puedan aparecer y métodos alternativos para manejarlos.

(5) Descripción de condiciones por defecto tomadas por programas e instrucciones para cambiarlas.

(6) Distribución de salidas de la computadora, lo que incluye páginas ejemplo de cada tipo de informe.

**Megabyte = Mb.** 1.000.000 o 1.048.576 bytes. También MB, Mbyte y M-byte.

**Memoria RAM** Almacenamiento de trabajo de computadora, físicamente colección de chips RAM. Determina tamaño y número de programas que pueden ejecutarse simultáneamente, y la cantidad de datos que pueden ser procesados instantáneamente. La ejecución de programas y procesamiento de datos se realiza en la memoria y pueden ser calculados, comparados o copiados. La introducción de datos a la memoria es por instrucciones desde un teclado, cinta o canal de comunicaciones. Los resultados son sacados desde la memoria a la pantalla, impresora, disco, cinta o canal de comunicaciones.

**Memoria ROM** Memoria solo de lectura.

**Mhz = MegaHertz** Un millón de ciclos por segundo. A menudo es usado con referencia a la velocidad del reloj de una computadora, para procesar datos internamente. Sin embargo, la velocidad del disco y el cache desempeñan papel esencial en el rendimiento efectivo de la computadora.

**Modem** Dispositivo que adapta una terminal o computadora a una línea telefónica. Convierte pulsos digitales de la computadora a frecuencias

dentro del rango de audio del teléfono y los vuelve a convertir en pulsos en el lado receptor. Se usan para conectar computadoras a una red. Usados en líneas telefónicas transmiten a velocidades de 300, 1200, 2400, 4800, 9600 y 19200 bytes por segundo.

<b>Modo de texto</b>	Presentación en pantalla que muestra solamente texto, o modo de un programa que permite introducir y editar textos.
<b>Modo gráfico</b>	Presentación en pantalla que muestra solamente gráficos o modo de programa que permite introducir y editar gráficos.
<b>Monitor Super VGA</b>	Estándar de presentación de video de IBM. Posee 256 colores y un modo de resolución alta. Suministra textos y gráficos.
<b>Nodo</b>	Punto de conexión en una red (una terminal o computadora).
<b>Pentium</b>	CPU de próxima generación de Intel que aparece en 1993.
<b>Pin</b>	Patilla, aguja, terminal.
<b>Proceso</b>	Manipular datos en la computadora, pueden ser actualizados o simplemente exhibidos en la pantalla.
<b>Productividad</b>	Producir mayor cantidad y mejor calidad con menos recursos.
<b>Programador</b>	Individuo que diseña la lógica y escribe líneas de código de un programa de computadora.
<b>Puerto</b>	Para exportar. Conector externo en una computadora para conectar un modem, impresora u otro dispositivo.

<b>Red</b>	Disposición de objetos interconectados.
<b>Registro</b>	Grupo de campos relacionados usados para almacenar datos.
<b>Resolución</b>	Grado de agudeza de un carácter o imagen exhibida o impresa. Sobre la pantalla, la resolución se expresa como el producto de la cantidad de puntos por línea por el número de las mismas. Una resolución 680 x 400, significa 680 puntos a lo largo de cada una de las 400 líneas. Para las impresoras, la resolución se expresa como el número de puntos por pulgada lineal. Una impresora láser que imprime a razón de 300 dpi (puntos por pulgada), 300 horizontalmente y 300 verticalmente, o sea, 90.000 puntos por pulgada cuadrada.
<b>Servidor</b>	En una red, computadora compartida por múltiples usuarios.
<b>Sistema computarizado</b>	Sistema de informática. Grupo de componentes relacionados que interactúan para realizar una tarea, compuesto por CPU, sistema operativo y dispositivos periféricos.
<b>Sistema de información</b>	Constituido por base de datos, programas de ingreso, actualización, consulta e informes.
<b>Sistema operativo</b>	Programa de control maestro que administra el funcionamiento del sistema informático.
<b>Software</b>	Serie de instrucciones para computadora, realizan tareas específicas.
<b>Tape backup</b>	Utilización de cintas magnéticas para almacenar copias de seguridad duplicadas de archivos del disco duro.

<b>Tarjeta de red</b>	
<b>Ethernet</b>	Puede conectar en total hasta 1.024 nodos. Permite utilizar las líneas telefónicas instaladas.
<b>Terminal</b>	Dispositivo de entrada/salida de una computadora, que posee normalmente: teclado para la entrada y pantalla de video o impresora para la salida de datos. Dispositivo de salida en una red: monitor, impresora o perforadora de tarjetas. Conector empleado para empalmar un cable.
<b>UPS</b>	Fuente de alimentación ininterrumpible. Energía de seguridad para un sistema de computación cuando la energía eléctrica se interrumpe o baja a un nivel de tensión inaceptable. Proveen energía de baterías por pocos minutos; los necesarios para apagar la computadora de manera ordenada. Los sistemas más sofisticados están conectados a generadores eléctricos y pueden proveer energía durante días..
<b>Usuario o empleado gerencial</b>	Individuo que hace uso administrativo del sistema automatizado: utilizar la información para la toma de decisiones.
<b>Usuario o empleado operativo</b>	Individuo que opera la computadora, y ejecuta tareas: comandar el sistema operativo, introducir datos, montar discos y cintas y colocar el papel en la impresora.
<b>Velocidad de transmisión</b>	Velocidad de la transferencia de datos a través de un canal de comunicaciones.
<b>Volt-amps. = V.A.</b>	Medida de uso de electricidad que se calcula multiplicando voltios por amperes. V. A. = watt = vatio.

## INTRODUCCIÓN

La empresa que produce bienes y servicios trata siempre de aumentar su productividad para obtener ventaja en el mercado, para esto los empresarios eligen aquella combinación de factores de producción que permita alcanzar un máximo rendimiento. El aumento de la productividad del trabajo depende de muchos factores: estado físico, mental y emocional del trabajador, herramientas utilizadas en el desarrollo de la labor y la eficiente división del trabajo. Automatización por medio de sistemas computarizados es una moderna alternativa, consistente en aplicar tecnologías (equipo de cómputo y programas), a los procesos administrativos manuales, proporcionando así una notable reducción en el tiempo de los procesos y un mayor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales; elevando lógicamente la productividad. Por esta razón muchas empresas adoptan esta sustitución como una oportunidad de mejorar sus expectativas en el mercado.

En esta investigación para aumentar la productividad, se utiliza únicamente como herramienta la automatización de los procesos administrativos manuales, por medio de sistemas computarizados. Se proporciona un documento guía de los elementos que deben tomarse en cuenta para la adquisición de "hardware" y "software". Este proyecto se ejecuta en una librería, litografía y papelería, entre los procesos de los departamentos de bodega de materia prima, compras, manufactura, bodega de producto terminado - distribución y ventas.

## OBJETIVOS

### GENERAL:

Aumentar por medio de la automatización, [sustituyendo los procesos administrativos manuales por sistemas computarizados], la productividad de la empresa, logrando satisfacer apropiadamente al cliente en sus requerimientos, e incrementando de esta manera las oportunidades en el mercado, el grado de competitividad y consecuentemente las utilidades.

### ESPECÍFICOS:

1. Optimizar los factores de producción involucrados en el proceso: mano de obra, materia prima, capital, tiempo y habilidad empresarial.
2. Agilizar procesos y tareas manuales.
3. Aumentar la coordinación, planificación y comunicación entre los departamentos de la empresa.
4. Controlar los procedimientos a través de la ejecución correcta y siempre idéntica de los mismos.
5. Satisfacer al cliente actual y al potencial por medio del cumplimiento de sus requerimientos.
6. Evitar el carácter urgente en requisiciones de mano de obra y materia prima.
7. Disponer de información necesaria y en momento oportuno, para tomar decisiones administrativas en forma acertada.
8. Reducir el uso de papel para almacenar y archivar información.

# 1. CONCEPTOS GENERALES

## 1.1 Concepto de productividad

Generalmente PRODUCTIVIDAD es producir más y mejor con el menor esfuerzo: mayor cantidad y mejor calidad con menos recursos. Esta relación no tiene dimensional establecida. Puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. El esfuerzo combina los factores de la producción:

- Capital
- Mano de obra
- Materia prima
- Tiempo
- Habilidades empresariales

Las ventajas de lograr una mayor productividad en las empresas son:

- A. Mayores productividades con respecto a los recursos humanos y físicos, significan mayores ganancias.
- B. Una mayor productividad por lo general se traduce en ingresos reales más altos para los empleados.
- C. El público obtiene mayores beneficios sociales debido al incremento en el ingreso público.
- D. El consumidor tiene que pagar precios relativamente bajos ya que el costo de manufactura se reduce a través de una mayor productividad.

El mejoramiento de la productividad total de un producto o servicio disminuye el costo total por unidad, y puede alcanzarse siguiendo cualquiera de las dos estrategias administrativas:

- A. Reducir el precio de venta de un producto o servicio sin sacrificar el margen de utilidad actual.
- B. Aumentar el margen de utilidad sin reducir el precio de venta.

Si se adopta la primer estrategia:

- Los consumidores se benefician con el ahorro al comprar el producto o servicio a menor precio con la misma calidad o mejor en algunos casos.
- Es probable que la empresa se beneficie ganando mayor porcentaje de mercado y esto a su vez, puede crear oportunidades que generen ingresos mayores.
- Los empleados se benefician con un aumento a su salario real (si es que la organización hace un reparto de utilidades honesto entre sus empleados).

Si se sigue la segunda estrategia:

- Los accionistas o dueños de la empresa se benefician a través de mayores dividendos sobre sus acciones.
- La empresa tiene mayor oportunidad de reinvertir las utilidades en nuevos productos, servicios, procesos y negocios.

La definición de productividad y su utilidad varían ligeramente si la da un economista, contador, administrador, político, líder sindical o ingeniero industrial. Ej:

- En ingeniería industrial sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, máquinas, equipos de trabajo y empleados.
- En economía es uno de los indicadores que permiten juzgar el resultado de las diferentes actividades económicas del país como la agricultura, industrias manufactureras, comercio, etc.



Sin embargo, si se examinan las distintas definiciones e interpretaciones del término, parece que surgen tres tipos básicos de productividad:

#### **1.1.1 Productividad parcial**

Es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo. Sus ventajas son: fácil obtención de datos, comprensión y cálculo, y que es una buena herramienta de diagnóstico para señalar áreas para mejoramiento de la productividad. Sus desventajas son: si se utiliza solo puede conducir a errores muy costosos, no tiene manera de explicar los aumentos en los costos globales, tiende a señalar como culpables a áreas equivocadas, puede ser un enfoque al tanteo.

#### **1.1.2 Productividad de factor total**

Es la razón de la producción con la suma asociada con los sus respectivos factores o insumos de mano de obra y capital. Su ventaja es: relativamente fácil la obtención de datos de los registros de la empresa. Su desventaja es: no capta la relación de la producción con el insumo de materiales y de energía.

#### **1.1.3 Productividad total**

Es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo. Refleja el impacto conjunto de todos los insumos al fabricar los productos. Sus ventajas son: considera toda la producción y los insumos cuantificables representando más exactamente el panorama económico real de una empresa, y

se relaciona fácilmente con los costos totales. Sus desventajas son: es relativamente difícil obtener datos para cálculos al nivel de producción y cliente, a menos que se diseñen sistemas de colección de datos con este objetivo; al igual que las medidas parciales y la de factor total, no toma en cuenta los factores intangibles de la producción y los insumos en el sentido directo.

En todas las definiciones anteriores, producción e insumos son expresados en términos reales o físicos, convirtiéndolos en moneda constante de un período de referencia frecuentemente llamado período base. Aunque la productividad no es el único indicador del dinamismo económico de un país, las estadísticas demuestran que existe una estrecha relación entre ésta y el nivel de vida de una población.

Es estéril hacer del aumento de la productividad un fin en sí mismo, ya que puede favorecer a la creación de empleos, al crecimiento de ingresos de agentes que intervienen y al mejoramiento de calidad de vida en el trabajo, lo cual implica aumento de los niveles de educación, el enriquecimiento del patrimonio cultural y la protección de los derechos y libertades. Se ve entonces que el mejoramiento de la productividad puede igualmente ser un medio de obtener un mejor bienestar colectivo.

#### **1.1.4 Modelo de beneficio de la productividad**

Consiste en un programa formal de productividad en el que los administradores e ingenieros industriales de la empresa dedican su atención a las ganancias, al mejoramiento de las productividades de trabajo, materiales, capital y otros factores que con frecuencia se ignoran. Incluye también reducción de costos y aumento de calidad en el producto o servicio. Dicho programa debe basarse en el concepto del ciclo de productividad.

### **1.1.5 Ciclo de productividad**

En un tiempo dado, una empresa que se encuentra con un programa de productividad en marcha puede estar en una de las cuatro fases o etapas:

1. Medición de la productividad: obtención de un valor
2. Evaluación de la productividad: comparación del valor medido con uno planeado
3. Planeación de la productividad: según evaluación se planean metas
4. Mejoramiento de la productividad: según una nueva medición de la productividad

El concepto del ciclo de productividad muestra que el mejoramiento de la misma debe estar precedido por la medición, evaluación y planeación. Las cuatro etapas son importantes, no sólo una de ellas. Además, este ciclo pone de manifiesto la naturaleza de proceso de la productividad. Un programa de productividad no es un proyecto de una sola vez, es un programa continuo desde que se pone en marcha.

### **1.1.6 Administración de la productividad**

Se puede definir como: Un proceso serio, en que intervienen todos los niveles de la administración, con el objetivo final de reducir el costo de fabricar, distribuir y vender un producto o servicio, sin sacrificar los márgenes de utilidad, a través de una integración de las cuatro etapas del ciclo productivo.

### **1.1.7 Medición de productividad en empresas y sus ventajas**

Generalmente, la medición o índices de productividad no muestran razones por las que surgen problemas, pero cuando se compilan adecuadamente en un

formato fácilmente comprensible, sirven de dirección para descubrir problemas y su magnitud. La productividad es una medida relativa, su significado se basa en la comparación entre la razón de productividad del presente y la de un período anterior, conocido como período base. Las razones o medidas de productividad también pueden compararse contra estándares, y cuando esto sucede, éstos se convierten en período base. Es necesario saber la dirección y la magnitud del cambio. Casi siempre la magnitud del cambio se expresa como porcentaje:  $(\text{período actual} - \text{período base}) / \text{período base}$ . Casi siempre el período base tiene duración de un año. El volumen de producción no debe resultar anormalmente grande o pequeño.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producto}}{\text{insumos}} = \frac{\text{producción}}{\text{insumos}} = \frac{\text{resultados ganados}}{\text{recursos empleados}}$$

Entre algunas razones que dificultan concebir, ejecutar y beneficiarse con la medición de la productividad están: las mediciones tienden a ser muy amplias ya que se centran en actividades y no en resultados, los insumos se simplifican demasiado y se excluyen factores importantes que ponen en peligro la validez de las mediciones, las organizaciones no colaboran en proporcionar recursos necesarios para realizar mediciones, los procesos de trabajo son complicados y difíciles de separar y medir, el sistema de medición fomenta las ganancias a corto plazo en perjuicio de los resultados a largo plazo. Entre los criterios para mediciones significativas están:

- Validez: refleja con precisión los cambios en la productividad
- Totalidad: toma en cuenta todos los componentes de producción e insumos
- Comparabilidad: permite exacta medición del cambio en la productividad entre un período y otro.
- Exclusividad: toma en cuenta y mide por separado la productividad de todas las actividades.
- Oportunidad: asegura que la información se comunique a directivos con suficiente prontitud para que puedan tomarse acciones correctivas.

- Efectividad en costos: consigue mediciones de modo que cause el menor número de interrupciones a los procesos productivos continuos de la organización.

La medición de la productividad puede tener las siguientes ventajas:

- La empresa puede evaluar la eficiencia de la conversión de sus recursos, de manera que se produzcan más bienes o servicios con una cierta cantidad de recursos consumidos.
- Se puede simplificar la planeación de recursos a través de la medición de la productividad, tanto a corto como a largo plazo.
- Los objetivos económicos y no económicos de la organización pueden reorganizarse por prioridades a la luz de los resultados de la medición.
- Se pueden modificar en forma realista, metas de niveles de productividad planeadas para el futuro, con base en los niveles actuales medidos.
- Es posible determinar estrategias para mejorar la productividad según la diferencia que exista entre el nivel planeado y el nivel medido de la productividad.
- Puede ayudar a la comparación de los niveles de productividad entre empresas de una categoría específica, ya sea a nivel del sector o nacional.
- Los valores de productividad generados después de una medida, pueden ser útiles en la planeación de los niveles de utilidades de una empresa.
- Crea una acción competitiva.
- La negociación salarial colectiva se puede lograr en forma más racional una vez que se dispone de estimaciones de productividad. (Sumanth, 1994,376).

## 1.2 Factores que aumentan la productividad

Para elevar la productividad se requiere que la producción y el esfuerzo tiendan a un valor mayor en su relación. Existe mayor productividad cuando existe:

- Mayor producción con igual esfuerzo

- Mayor producción con más esfuerzo, siendo mayor el aumento logrado en la productividad que el aumento necesario en los recursos utilizados.
- Igual producción con menor esfuerzo
- Menor producción con menor esfuerzo, siendo mayor la disminución en el esfuerzo que en la productividad.

Existe una gran cantidad de técnicas diferentes de mejoramiento de la productividad. La clasificación se hace en cinco tipos básicos basados en:

- A. La tecnología
- B. El trabajador
- C. El producto
- D. Los procesos
- E. Los materiales

Cualquier otra técnica se puede clasificar dentro de estas cinco categorías básicas. Las categorías abarcan técnicas basadas en ingeniería industrial tradicional, comercialización, sistemas de control, investigación de operaciones, ingeniería en computación, administración, psicología, ciencias del comportamiento y muchas otras disciplinas. Algunas de las técnicas para mejorar o elevar la productividad, están:

Técnicas basadas en la tecnología:

- Automatización del trabajo y gráficas en computadora
- Diseño ayudado por computadora [CAD]
- Manufactura ayudada por computadora [CAM]

Técnicas basadas en el trabajador:

- Incentivos financieros individuales o grupales
- Promoción de empleados, reconocimiento y penalizaciones
- Enriquecimiento del trabajo, rotación y especialización de la tarea
- Participación del trabajador, comunicación y percepción de roles
- Curva de aprendizaje, capacitación y educación

- Mejoramiento de las condiciones de trabajo
- Supervisión de calidad, círculos de calidad, cero defectos

Técnicas basadas en el producto:

- Diversificación, estandarización y simplificación del producto
- Investigación y desarrollo
- Mejoramiento en la confiabilidad del producto, publicidad y promoción

Técnicas basadas en la tarea o proceso:

- Ingeniería de métodos e ingeniería de factores humanos (ergonomía)
- Estudio, diseño y evaluación del trabajo, diseño de la seguridad del trabajo
- Programación de la producción y procesamiento de datos por computadora

Técnicas basadas en los materiales:

- Control de inventarios y administración de materiales
- Planeación de requerimientos de materiales (MRP)
- Control de calidad y mejoramiento de sistemas de manejo de materiales

En general, para el aumento de la productividad de las empresas las medidas principales son:

- Elaborar una política de empleo que sea compatible con el crecimiento de la productividad que se busca.
- Crear programas de calidad y vida en el trabajo, teniendo en cuenta las aspiraciones y las necesidades de los trabajadores.
- Invertir en programas de investigación y desarrollo para actualizarse en las nuevas tecnologías.

- Fomentar el diálogo entre las diversas personas que influyen en las actividades empresariales (clientes, proveedores, empleados, etc.) a fin de implementar soluciones adecuadas.

### 1.3 Factores que disminuyen la productividad

La disminución de la productividad: en una empresa aumenta el costo unitario de la mano de obra y los precios al consumidor, desencadenando disminución en el volumen de ventas, en el empleo y en la utilización del equipo. En un país, trae como consecuencia el crecimiento de inflación, descenso de exportaciones, desempleo y disminución de inversiones, y todo esto redundando en descenso de la calidad de vida. Algunas de las causas detectadas son:

- A. Falta de habilidad para medir, evaluar y administrar la productividad de los empleados de oficina. Esto causa pérdida de recursos.
- B. Premios y beneficios dados sin el equivalente en productividad y contabilidad.
- C. Autoridad difusa e ineficiencia en organizaciones complejas, que causan retrasos y tiempos perdidos.
- D. Poca motivación entre un número creciente de empleados con nuevas actitudes.
- E. Reparto tardío de productos terminados, causado por programas que no se han cumplido por escasez de materiales.
- F. Conflictos humanos no resueltos en el trabajo de equipo, que da por resultado ineficiencia de la empresa.
- G. Procesos de trabajo muy especializados que implican monotonía y aburrimiento.
- H. Cambios tecnológicos rápidos, sin previa información y capacitación.
- I. Aumento de tiempo de descanso que causa incumplimiento de tiempos programados.
- J. Falta de habilidad por parte de los profesionales para estar al día con las últimas novedades y conocimientos.



## 1.4 Concepto de automatización

Consiste en diversas tecnologías, aplicadas a un extenso campo de actividades, que pueden reducir procesos humanos y físicos. Estas tecnologías proporcionan base para la integración y aumento de la productividad en la empresa. En el proceso de automatización, es fundamental prestar atención al análisis y asignación de prioridades entre los factores de producción, para obtener beneficio máximo sin crear confusión en el lugar de trabajo. El proceso de cambio se introduce y estructura de manera que no encuentre resistencia en personas y la empresa.

### 1.4.1 Objetivo de la automatización

El objetivo de la automatización es mejorar la productividad tanto en eficacia como en eficiencia en el ambiente administrativo y productivo.

En este trabajo se aplica la automatización, sustituyendo los procesos administrativos manuales, por sistemas computarizados ("hardware" y "software"), para aumentar la productividad y obtener los beneficios lógicos en lo referente a utilidad, costos, competencia y oportunidades de mercado, concordando con diferentes técnicas para el mejoramiento de la productividad (mencionadas en el título 1.2. Factores que aumentan la productividad), por ejemplo:

- Basadas en la tecnología: automatización del trabajo administrativo manual
- Basadas en el trabajador: participación del trabajador, comunicación, mejoramiento en las condiciones de trabajo, capacitación, educación y percepción de roles, disminuyendo de esta forma la resistencia al cambio.
- Basadas en el producto: simplificación en la elaboración del producto.
- Basadas en el proceso: uso del procesamiento de datos por computadora.
- Basadas en el material: control de inventarios y mejoramiento del sistema de manejo de materiales.

## 1.4.2 Fases de la automatización (sistemas computarizados)

### *Fase I: Iniciación*

La atención se centra en el personal de oficina secretarias, recepcionistas, oficinistas, etc. Se adquiere conciencia de las oportunidades que la tecnología ofrece para reducir costos y aumentar la productividad. La duración de esta fase puede variar dependiendo de la organización, ambiente y nivel de complejidad tecnológica.

### *Fase II: Transición*

Para aprovechar mejor las oportunidades, se corren ciertos riesgos. Esta fase puede sub-dividirse en dos etapas:

- **Expansión:** aumenta el interés en los sistemas automatizados y en sus costos. Puede darse lugar al desarrollo de esfuerzos planeados pobremente y sin coordinación, si no se toman medidas preventivas. A medida que crecen, los sistemas automatizados se extienden a asuntos más formales de la organización.
- **Formalización:** incluye análisis más formal enfocado a funciones administrativas. Se da mayor importancia a la capacitación y se dedica más esfuerzo al desarrollo de herramientas de análisis y metodologías para estudiar asuntos administrativos. Existe mayor énfasis en el mejoramiento de la productividad del trabajador. Los archivos y capacidades de comunicación electrónicos se multiplican rápidamente.

### *Fase III: Transformación*

Los sistemas de oficina se implantan en la mayoría de los niveles de la organización y sus aplicaciones se integran en forma elevada. Esta fase se subdivide en dos etapas:

- **Integración:** el "software", el "hardware" y las comunicaciones están disponibles para toda la organización. Se requiere una administración capaz de planear, implementar y mantener integrados los sistemas de la oficina. Las

responsabilidades de la planeación formal, control y operación de sistemas automatizados, deben ser asignados por la gerencia para establecer dirección coherente. La integración alcanza significativamente niveles profesionales, gerenciales de nivel medio y ejecutivo, secretaríaies y empleados de oficina.

→ Madurez: la convergencia de la oficina automatizada con telecomunicaciones, sistemas y servicios de información es una realidad y no solamente un concepto. Se debe evaluar la automatización al igual que otras inversiones del negocio. En este momento, no se sabe hasta donde, ni hasta cuando, progresará esta convergencia, pero se puede y debe tomar acciones para aprovechar nuevas oportunidades, para manejar los cambios que se presentan inevitablemente y para minimizar los riesgos e incertidumbres de la organización.

## **1.5 Costo-beneficio y oportunidades**

A través de una evaluación interna se puede establecer con precisión, la relación costo/beneficio y las oportunidades que se obtienen por medio de la automatización. Debe ser interna para que el concepto del funcionamiento de la empresa no provenga de datos generalizados, ya que cada industria es distinta y no se puede asumir que toda organización tiene características similares. Para evaluar empresas cuyos procesos se desean automatizar y poder determinar la relación costo-beneficio y las oportunidades, existen varias etapas:

- A. Formar un equipo de estudio integrado por personal con experiencia en sistemas de negocios, planeación, estadística, factores humanos y disciplinas relacionadas.
- B. Determinar herramientas y metodologías [técnicas estadísticas] para investigación.
- C. Desarrollar un perfil de categorías de gastos que se pueden reducir potencialmente al implantar los sistemas automatizados, así como de beneficios y oportunidades que se pueden obtener.
- D. Recobilar información con el fin de establecer oportunidades, beneficios y costos.

- E. Analizar los datos recopilados e identificar problemas asociados con los procedimientos actuales y desarrollar recomendaciones adecuadas.
- F. Desarrollar un inventario detallado del equipo y los servicios existentes para ayudar a clasificar e identificar los gastos y las oportunidades de ahorrar costos.
- G. Identificar áreas en que se puedan obtener beneficios y/o ahorrar costos.. Ej:
  - Productividad del personal (ejecutivo, gerencial a nivel medio, profesional, técnico y operativo) y aumento del soporte para toma de decisiones.
  - Disponibilidad de información oportuna, exacta y flexible.
  - Reducción del uso de papel y de los sistemas de archivo y almacenamiento.
  - Evitar el aumento de personal y eliminar el trabajo manual extremo.
  - Mejorar el uso de materiales, espacio e instalaciones.
  - Mejorar el servicio al cliente y los niveles de satisfacción del empleado.

La identificación de oportunidades no puede realizarse sin tomar en cuenta el presupuesto de la empresa, y todos los componentes del costo que implica un procesamiento automatizado de la información. Las oportunidades se pueden determinar a través de técnicas apropiadas de cuantificación y cualificación, que se usan para asegurarse de que la gerencia apruebe y provea fondos para un programa de automatización. A partir de la información recopilada, se debe desarrollar un resumen claro de los costos, de los beneficios, y un perfil de oportunidad, todos ellos apropiados, aceptables y relacionados directamente con los objetivos, planes y oportunidades de la empresa. (Recinos, 1995, pp.27-38).

## **1.6 Causas que generan la automatización de oficinas**

Las empresas emprenden proyectos de automatización por una o más de las siguientes razones, conocida como las cinco C: capacidad, control, comunicación, costo y competitividad.

### 1.6.1 Capacidad

Las actividades de la organización están influenciadas por su capacidad para procesar transacciones con rapidez y eficiencia en función de su producción. Los sistemas de información mejoran esta capacidad en tres formas:

- *Aumentan la velocidad de procesamiento*, por su capacidad inherente de calcular, ordenar, recuperar datos e información y efectuar rápidamente la misma tarea con mayor velocidad que los seres humanos.
- *Permiten el manejo de un volumen creciente de transacciones*, por la capacidad para procesar más actividades, ofrece nuevas oportunidades, permite a la organización hacerle frente al crecimiento y permanecer en el mercado.
- *Recuperan con rapidez la información almacenada*, por permitir búsquedas complejas, ya que se puede localizar y recuperar información del sitio donde se encuentra almacenada, en forma rápida y exacta.

### 1.6.2 Control

Con la automatización existe mejor control de operaciones, fundamentalmente en: mayor exactitud y mejor consistencia. Llevar a cabo cada paso de un proceso, incluidos los aritméticos, de manera correcta y en la misma forma, protege datos importantes y sensibles. Además, la información es sólo por personas autorizadas.

### 1.6.3 Comunicación

La falta de comunicación proporciona dificultades que afectan a clientes y empleados. Los sistemas de información bien desarrollados:

- *Mejoran y amplían la comunicación*, por la implantación de redes que aceleran el flujo de información, transmisión de documentos y mensajes entre localidades
- *Facilitan la integración de áreas y funciones individuales de la empresa*, por interrelacionar actividades que se llevan en diferentes áreas de una organización, a través de la captura y distribución de información.

#### **1.6.4 Costos**

Muchas organizaciones han quedado fuera de la actividad comercial y otras tantas imposibilitadas para alcanzar el éxito, por el poco control sobre los costos o por el total desconocimiento de éstos. Los sistemas de información:

- *Monitorean costos*, se puede dar seguimiento a los costos de mano de obra, materia prima, bienes e instalaciones y gastos generales, para determinar su evolución en relación con lo esperado. La creciente competitividad del mercado crea la necesidad de mejores métodos para vigilar los costos y relacionarlos con la productividad individual y organizacional.
- *Reducen costos*, el uso de la capacidad de cómputo para procesar datos con un costo menor en comparación con otros métodos, es una de las causas por las que las empresas instalan sistemas automatizados.

#### **1.6.5 Ventaja competitiva**

Los sistemas de información computacionales son un arma estratégica que puede cambiar la forma en que la compañía compite en el mercado, ayudando a ganar ventaja competitiva. En contraste, si los competidores de la compañía tienen capacidades más avanzadas para el procesamiento de información, pueden convertirse en una desventaja competitiva. Una organización puede ganar ventaja

competitiva a través de sus sistemas de información en cuatro formas diferentes, donde cada una considera las distintas entidades con las que trata la compañía como parte de sus actividades comerciales:

- *Atraen clientes*, dado que los clientes son lo más importante, se deben modificar los servicios agregando un beneficio significativo sobre los competidores, para atraer nuevos y retener a los que ya existen. Esto se puede alcanzar: ofreciendo mejores precios, proporcionando servicios exclusivos o presentando productos diferentes, de forma tal que ellos no opten por cambiar de proveedor.
- *Adquieren mayor capacidad competitiva*, ya que disminuye las posibilidades de que los competidores que no usan sistemas de información, tengan acceso al mismo mercado.
- *Logran mejores acuerdos con los proveedores de materiales para la producción*, dado que la exactitud en la cantidad y en el tiempo de los pedidos que se logra con los sistemas computacionales, permite obtener mejores negociaciones entre los proveedores y la empresa para beneficio de ésta en cuanto a precios, servicios, condiciones de entrega, etc. .
- *Permiten el desarrollo de nuevos productos*, ya que se introducen nuevos productos con características que utilizan o son influenciadas por la tecnología de la información. (Ibid.,pp.41-56).

## 1.7 Implementación de la automatización de oficinas

Un programa exitoso de implementación requiere que se anticipen todas las posibles actividades y contingencias y que se planeen todas las soluciones. Esto incluye asuntos como especificaciones, aceptación por parte del usuario, procedimientos de prueba, instalación, requerimientos de recursos, documentación, educación y entrenamiento. El equipo de trabajo de automatización debe estar disponible para la comunidad de usuarios, y se precisa desarrollar un procedimiento

para recopilar las sugerencias, recomendaciones, o quejas de los mismos. Si este sistema reemplaza a un antiguo, se debe considerar siempre una operación paralela, y durante los períodos de pre-implementación, implementación y post-implementación se requiere conducir reuniones calendarizadas regularmente entre los usuarios del sistema y los proveedores del equipo.

También es necesario desarrollar un programa de planificación de instalaciones, como parte integral de cualquier implementación, en donde se determine la ubicación de equipo, cables e instalaciones de comunicación. Si se ocasionaran inconvenientes a los usuarios se deben minimizar las interrupciones y, previo al proceso de instalación, notificarles acerca de estas molestias.

### **1.7.1 Administración de proyectos**

Consiste en una operación con principio y fin, llevada a cabo para obtener metas establecidas dentro de los objetivos de costo, programa y calidad fijados de antemano. La administración del proyecto reúne y aprovecha al máximo los recursos necesarios para completarlo con éxito. Estos recursos incluyen la habilidad, talento y esfuerzo cooperativo de un grupo de personas, instalaciones, herramientas, equipo, información, sistemas, técnicas y dinero. La administración de un proyecto requiere recursos financieros y personas con habilidades administrativas, al igual que conocimiento de los métodos y procedimientos.

El administrador del proyecto debe asumir la responsabilidad por todos los aspectos del mismo, aunque muchas de las actividades dependan de los proveedores del equipo o de los individuos de otros departamentos que proporcionan información. El administrador del proyecto es un coordinador de las actividades, un distribuidor de



recursos y un especialista técnico. Cada proyecto pasa a través de un ciclo de duración previsible de cuatro fases, cada una de ellas necesita una habilidad diferente del administrador del proyecto. Las fases del ciclo de duración del proyecto son:

- Concepción y definición del proyecto
- Planificación del proyecto
- Puesta en práctica del plan
- Terminación y evaluación del proyecto.

Cada proyecto debe estar calendarizado, los recursos necesitan ser distribuidos y se requiere asignar responsabilidades específicas. La calendarización debe estructurarse de modo que se adapte a revisiones y modificaciones. Si no se definen claramente los acontecimientos importantes, el proyecto se retrasa o excede lo presupuestado.

La determinación de quién debe ser responsable de terminar cada sub-unidad o paso de un proyecto debe hacerse tan pronto como sea posible, de modo que todos puedan participar en la planificación de calendarios de trabajo y presupuestos. Esta participación lleva a un mayor empeño por acabar el proyecto dentro de límites de tiempo y dinero. El número de personas en un proyecto varía según su tamaño y alcance. No todos los proyectos tienen diferentes personas para cada una de las sub-unidades. Uno de los principales objetivos del administrador de un proyecto es lograr la satisfacción de los usuarios. Este propósito se puede descuidar fácilmente, bajo la presión de completar el proyecto a tiempo. Sujetar el proyecto al tiempo estimado es una meta ideal; sin embargo, es mucho más importante satisfacer los requerimientos del usuario, aunque sea necesario añadir más tiempo y más gastos. Durante la implementación se deben administrar tres aspectos elementales:

- El presupuesto del proyecto (Costo)
- Los requerimientos de mano de obra (Calidad)
- La calendarización (Tiempo)

Por control, es importante desarrollar un perfil para cada proyecto. Este perfil debe incluir el título, nombre del administrador, descripción, objetivos, disponibilidad de recursos, mano de obra, justificación de costos y ahorros.

### **1.7.2 Especificaciones y normas**

Establecidos los requerimientos, se deben desarrollar especificaciones y normas. Aún y cuando estas implican rigidez e inflexibilidad, si se ejercen adecuadamente, permiten un control efectivo para suplir requisitos del usuario. Si los controles se implementan inteligentemente y donde sea necesario, los ahorros en esfuerzo y gastos dan resultados. Las especificaciones incluyen requisitos de importancia para cumplir con medida la calidad del proyecto, se convierten en un factor de control en el cumplimiento del estándar de ejecución y afectan directamente el presupuesto y planificación del proyecto. Para evitar incompatibilidad y duplicación de esfuerzo, para reducir riesgo y gasto, y para facilitar la integración e implementación, se deben seleccionar normas existentes en la empresa hasta donde sea posible. Las especificaciones pueden cambiar durante el curso del proyecto y el administrador del proyecto es responsable de asegurar que el usuario está de acuerdo con las especificaciones revisadas.

### **1.7.3 Revisión por parte de usuarios**

Los usuarios deben participar completamente en la definición y planificación del problema, y en las etapas de implementación y, obviamente, en la operación. Si el usuario no se involucra, resulta en un soporte pobre para él mismo y el posible fracaso. Para que los sistemas tengan éxito, se requiere de aplicaciones bien

definidas, completo análisis de necesidades, programa planeado de implementación y lo más importante, comprensión, compromiso y aprobación del usuario.

#### **1.7.4 Selección y apoyo del proveedor del equipo**

La introducción de la computadora en tareas empresariales, hace necesario innovar constantemente los recursos de productos y servicios. Es recomendable mantener un número de proveedores preferidos al mínimo, para compatibilidad, integración, control y economía. La evaluación de productos y de proveedores, se determina siguiendo criterios de: funcionalidad, servicios de soporte, solidez financiera, términos y condiciones de contrato, seguridad del producto, mantenimiento, disponibilidad, actividades de investigación y desarrollo y adhesión a normas industriales.

#### **1.7.5 Prueba de los datos y aceptación del usuario**

Usualmente, el cambio implica cierto rechazo y resistencia por parte de los usuarios involucrados, debido a la concepción errónea de que la máquina viene a reemplazar por completo el trabajo del ser humano y por consiguiente a causar desempleo. Antes de la implementación del sistema, es imperativo que los usuarios comprendan y acepten que la automatización los auxilia en sus labores y que no se desplaza a ningún elemento por la introducción del nuevo método de trabajo. Esto representa una gran ventaja, ya que la aceptación por parte del personal es mucho más fácil de concretar, porque ven el aumento en la velocidad y calidad de su trabajo y no muestran resistencia con el proyecto.

Para que el usuario tenga interés, confirme la aplicabilidad y validez del sistema, debe participar en el desarrollo de datos y proceso de prueba, y tanto él como el administrador deben tener criterios bien documentados sobre la ejecución del proyecto desde el comienzo. Antes de pasar las pruebas, o aún desarrollarlas, los usuarios deben identificar y clasificar los requerimientos en orden de prioridades. Los requerimientos que deben existir reciben la prioridad más alta, luego siguen las características que proporcionan un beneficio adicional.

### **1.7.6 Contratos y negociaciones de materiales, equipo, suministros y servicios**

La contratación es un proceso importante que ocupa hasta el 20% del tiempo de un administrador. La negociación es una discusión entre dos partes con el fin de llegar a un acuerdo sobre los asuntos que las separan, cuando ninguna de dichas partes puede o no desea usar su poder, para forzar un resultado. La negociación al contratar, llega a ser una manera de solucionar las diferencias y puede contribuir significativamente al éxito del proyecto, es una cualidad importante de los administradores de proyectos afortunados.

### **1.7.7 Planificación de la instalación**

Debe contarse con un juego de planos de los edificios donde se desea realizar el proyecto, para localizar el área que mejor llene los requisitos:

- Seguridad
- Mínimos costos de remodelación
- Aspectos técnicos como tierra física, ambiente puro, temperatura adecuada.

→ Ubicación adecuada, para que no interfiera ninguna otra acción de la empresa con el trabajo del operador del computador (ruido, distracciones, etc.).

Después de determinar el lugar físico apto para las instalaciones de "hardware", debe diseñarse un plano en el que se indique la ubicación de las terminales de los departamentos involucrados. (Ibid., pp.61-65).

## **1.8 Educar y capacitar para la automatización de oficinas**

### **1.8.1 Entrenamiento y educación**

El entrenamiento y la educación deben cubrir tres componentes:

→ Pre-instalación                      → Instalación                      → Post-instalación

Pre - instalación: se presenta a los usuarios el proyecto de automatización, para conocer sus opiniones y sugerencias antes de la instalación real. Con esto se puede corregir errores por omisión de información o por fallas de programación. En esta etapa, se dan lineamientos generales de cómo funciona el equipo y la operación del sistema con énfasis en las consultas que, según su nivel de acceso a los datos, pueden realizar. Se da a conocer la calendarización.

Instalación: durante las pruebas en paralelo, el entrenamiento para los usuarios debe comprender una capacitación más detallada tanto en el uso del equipo como en el funcionamiento de los programas hasta que dominen su operación. Esto incluye aspectos como: poder capturar datos, interpretar mensajes que el programa envíe, producir salidas impresas y en pantalla, y sobre todo comprender el flujo de información y la importancia de la participación del trabajo de cada usuario.

Post - instalación: después de la instalación del sistema, los usuarios deben recibir adiestramiento, a fin de que utilicen al máximo el potencial del mismo. Si esta etapa es

ignorada, probablemente los usuarios realicen en el sistema sólo las tareas básicas y sigan algunos procesos manuales que el sistema tiene la capacidad de realizar. Es recomendable que se revise junto con los usuarios el uso que le dan al sistema.

En lo sucesivo, es beneficioso entrenamientos habituales, optimizando el uso del sistema y aumentando destrezas de los usuarios. Aunque ésto resulte costoso en tiempo, recurso humano y capital, se obtiene un mejor uso de la tecnología adquirida. El soporte de la educación adicional incluye boletines internos y externos, seminarios sobre uso y aplicación de sistemas de oficina y recursos similares, etc.

### **1.8.2 Datos de prueba**

Antes de instalar un nuevo sistema se debe probar, asegurando así que sólo se instalen sistemas confiables que llenen las necesidades del usuario. La prueba debe incluir: revisión de funciones del sistema, preparación de instalaciones, documentación de soporte, material de entrenamiento, procedimientos de operación y confiabilidad del sistema. Durante los 30-90 días iniciales del proyecto, se observan la mayoría de las dificultades. Es por ello que al tomar la precaución de una prueba completa, se evita una gran parte de problemas para el usuario.

### **1.8.3 Operación paralela y aceptación del usuario**

En la mayoría de implementaciones, se reemplaza un sistema manual existente por uno automatizado. Es improbable que éste último sea 100% efectivo después del primer día de ser instalado. El principal objetivo de una operación en paralelo es que el encargado de la elaboración del nuevo sistema y el usuario,

comprueben la exactitud del mismo y, que de ser necesario, se hagan cambios hasta que el usuario acepte y apruebe el sistema automatizado.

#### **1.8.4 Requisitos de la documentación**

Un nuevo sistema requiere como mínimo: manuales de procedimientos del usuario, proveedor, operaciones, procedimientos de seguridad y soporte, procedimientos de mantenimiento y otros. La documentación es importante ya que provee continuidad y dirección a los usuarios. De no elaborarse, resulta en confusión, discontinuidad de operaciones y duplicación de esfuerzos. Además, proporciona medida de seguridad. Antes de desarrollar, formalizar y distribuir documentación interna, los usuarios deben revisar y aprobar. La clave para escribir un manual es asumir que el usuario no conoce nada acerca del sistema y que hay que instruirlo en todas sus características. Muchos esfuerzos fallan debido a que las personas que hacen el documento, jamás revisan ni prueban el material escrito con los usuarios del sistema, o por ser expertos tienden a hacer presentaciones a su nivel.

#### **1.8.5 Evaluación después de la implementación**

Se debe evaluar el efecto en la productividad de los usuarios. Esto requiere un exámen antes de la instalación estableciendo así referencia para la comparación. Una sugerencia es evaluar previo a la implementación a tres empleados que lleven a cabo la misma función. Uno de ellos provisto de tecnología nueva; al segundo con nueva tecnología y nueva metodología; y el tercero permanece sin cambio. Si la naturaleza del negocio u otros factores no influyen a estas tres personas, se puede realizar una auditoría posterior para comparar resultados. Aunque este planteamiento consume tiempo y es costoso, es importante para demostrar los aumentos que se esperan en

la productividad. Otras áreas a evaluar son: efectividad del programa de entrenamiento, servicio y apoyo del proveedor, documentación y potencial para aplicaciones adicionales. Una evaluación periódica del nuevo sistema asegura efectividad a mediano o largo plazo. (Ibid.,pp.69-72).

## **1.9 Problemas comunes y formas de evitarlos**

Por tradición, empleados y sindicatos están siempre recelosos de las intenciones gerenciales cuando se trata de mejorar la productividad, debido a posibles consecuencias que acarrearán tales mejoras. Si desde un principio se está consciente de los inconvenientes de introducir un proceso formal de productividad a través de sistemas de cómputo, se puede planear mejor.

### **1.9.1 Resistencia al cambio**

La mejor manera de eliminar este problema es incluir realmente a todos los empleados y ganárselos con cambios sencillos que hayan esperado. Se necesita la motivación tanto financiera como no financiera para que los empleados acepten.

### **1.9.2 Planeación inadecuada**

Puede disminuir el crecimiento de la productividad en lugar de mejorarla. Es importante planear con cuidado la programación de la instalación, proporcionando donde sea necesario, planes de emergencia. Si el programa se está instalando por primera vez, puede ser que se promueva a algunos empleados responsables a



puestos de analistas y coordinadores de productividad, lo que significa que se pueden encontrar reemplazos en ciertas situaciones.

### **1.9.3            Modificaciones en la recolección de datos**

Según lo complejo que sea el sistema de recopilación de datos, se puede descubrir que es necesario modificarlo al menos en una parte, lo cual debe tomarse en cuenta al principio de la planeación de la instalación. Se debe hacer algún tipo de corrida piloto con datos hipotéticos antes de cambiar el sistema existente. Además, las personas responsables de deben recibir una capacitación.

### **1.9.4            Síndrome de "no es mi programa"**

Si no se consulta a los empleados y se toma en cuenta sus sugerencias antes de instalar el programa de productividad, pueden sentirse relegados, no comprometidos y no considerar suyo el programa, entónces éste puede poco a poco desaparecer. La clave para prevenir o eliminar este síndrome, es establecer armonía entre iniciadores y posibles continuadores. Es recomendable la rotación de la responsabilidad para que el programa de productividad no se pierda.

### **1.9.5            Tendencia a interpretar y a usar mal los resultados del programa**

Si se usan criterios de evaluación equivocados, la administración puede interpretar mal las tendencias de la productividad.

### 1.9.6

#### **Mala disposición hacia el reparto de las ganancias en la productividad**

La administración de una empresa debe darse cuenta de que, a menos que las ganancias en la productividad se compartan con empleados, accionistas, clientes y vendedores, el efecto a largo plazo puede ser una alta rotación de empleados, huelgas, menor calidad y otros factores con impacto negativo. Los compromisos hechos cuando se concibe, planea e instala un programa no se deben alterar por la conveniencia de la empresa, a menos que todos los empleados estén de acuerdo, ya que de lo contrario se traiciona su confianza, perdiendo el entusiasmo y dedicación iniciales.

En resumen, si se quiere que un programa de productividad funcione de manera efectiva, debe reconocerse a los empleados como el bien más importante.

## 2. METODOLOGÍA -INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

El tipo de automatización seleccionado consiste en sustituir actuales procesos administrativos manuales, por sistemas de computo ("hardware" y "software"). Para planificar, programar y controlar actividades se utiliza el diagrama de Gantt. Como en cualquier tipo de automatización, el método usado es el de ciclo de vida, basado en el método científico de investigación. En este trabajo se realizan las primeras tres etapas, ya que de aprobarse el proyecto, se da seguimiento a las últimas cuatro, con la contratación de personal calificado (administrador del proyecto, analistas y programadores). Las etapas de éste método son:

1. Investigación preliminar.
2. Determinación de necesidades y requerimientos. (planteamiento de hipótesis).
3. Diseño conceptual del sistema.
4. Desarrollo del sistema.
5. Pruebas del sistema.
6. Implementación.
7. Mantenimiento.

### 2.1 Delimitación del problema

En Guatemala aumenta considerablemente la necesidad de automatizar procedimientos en las empresas. Muchas organizaciones han tomado conciencia de esa exigencia para mantenerse competitivas dentro del mercado. Aunque la empresa estudiada, ha sobrevivido durante muchos años brindando a la sociedad productos de librería, litografía y papelería, no puede satisfacer plenamente a sus clientes presentes y potenciales y maximizar sus utilidades, sino automatiza sus procesos y aumenta así su productividad. Los procedimientos administrativos que se utilizan

actualmente, con algunas variaciones lógicas que se han dado a través del tiempo, se aplican desde su fundación. Si bien sus métodos de trabajo han sido lo suficientemente acertados como para permitir la supervivencia de la empresa dentro del mercado guatemalteco, con el correr del tiempo los requerimientos de producto han aumentado, haciendo necesario que se cuente con el equipo y los procedimientos modernos y automatizados que la tecnología ofrece, para poder hacer una mejor planificación, dirección, ejecución y evaluación del trabajo.

Si la librería, litografía y papelería sigue trabajando tradicional y conservadoramente, puede llegar el momento en que los actuales métodos de trabajo sean obsoletos, lentos y no le permitan competir con empresas similares automatizadas. Por la importancia de este tipo de empresas dentro de la sociedad guatemalteca, se considera que el presente trabajo de tesis brinda opción para que la industria nacional se desarrolle adecuadamente dentro del proceso de globalización.

## **2.2 Establecimiento de límites para implementar la automatización**

La distribución de productos es a través de salas de venta. La empresa divide sus funciones administrativas entre diversos departamentos. Sin embargo, las actividades desempeñadas por los departamentos de bodega de materia prima, compras, manufactura, bodega de producto terminado – distribución y ventas, son esenciales ya que en ellos se desarrollan la mayoría de procesos necesarios para ofrecer al cliente productos que solicita en las salas de venta.

Por ser los departamentos más relacionados en forma directa con el servicio al cliente, se discurre que actividades automatizadas provocan mejor desempeño productivo y mayor satisfacción a los requerimientos del cliente. Los departamentos

seleccionados se interrelacionan y permiten implantar un sistema automatizado que posteriormente pueda abarcar otras áreas de la empresa. A pesar de que en estos departamentos se realizan múltiples actividades, para el sistema propuesto se eligieron procesos que se relacionan directamente con la elaboración del producto desde la adquisición de materia prima hasta que el cliente lo adquiere.

- El universo de la investigación es la cantidad de informantes: empleados operativos y gerenciales, para obtener suficientes datos y recopilar información para el análisis.
    - Operativos: secretarías de departamento; encargado de cotizaciones; auxiliar del jefe de bodega; encargados del movimiento de las bodegas (materia prima y producto terminado); supervisores de manufactura y encargados de las salas de venta; quienes al automatizar los procesos son los usuarios directos del sistema.
    - Gerenciales (jefes de departamento), que al implementar el sistema automatizado son los usuarios administrativos, es decir, quienes usan la información para la toma de decisiones.
  
  - Las variables de la investigación son los procesos manuales realizados en los departamentos seleccionados.
  
  - Los instrumentos a usar son: el seguimiento de los procesos manuales actuales a través de entrevistas a empleados operativos y gerenciales, observación, y la recopilación documental.
  
  - El procedimiento de investigación: investigación preliminar, determinación de necesidades y requerimientos, y el diseño conceptual del sistema automatizado.
- Los organigramas de estos departamentos son:

FIGURA No. 1 ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO DE COMPRAS

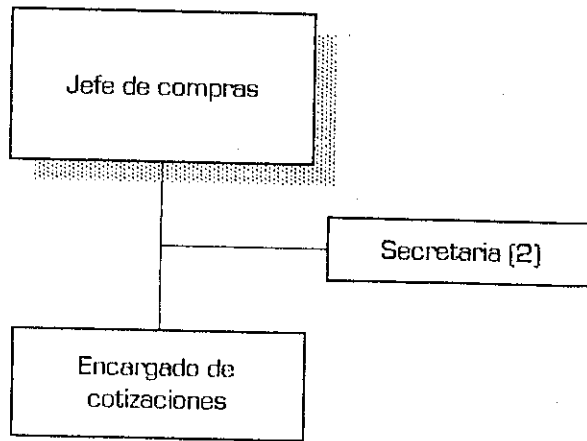


FIGURA No. 2 ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO DE BODEGA

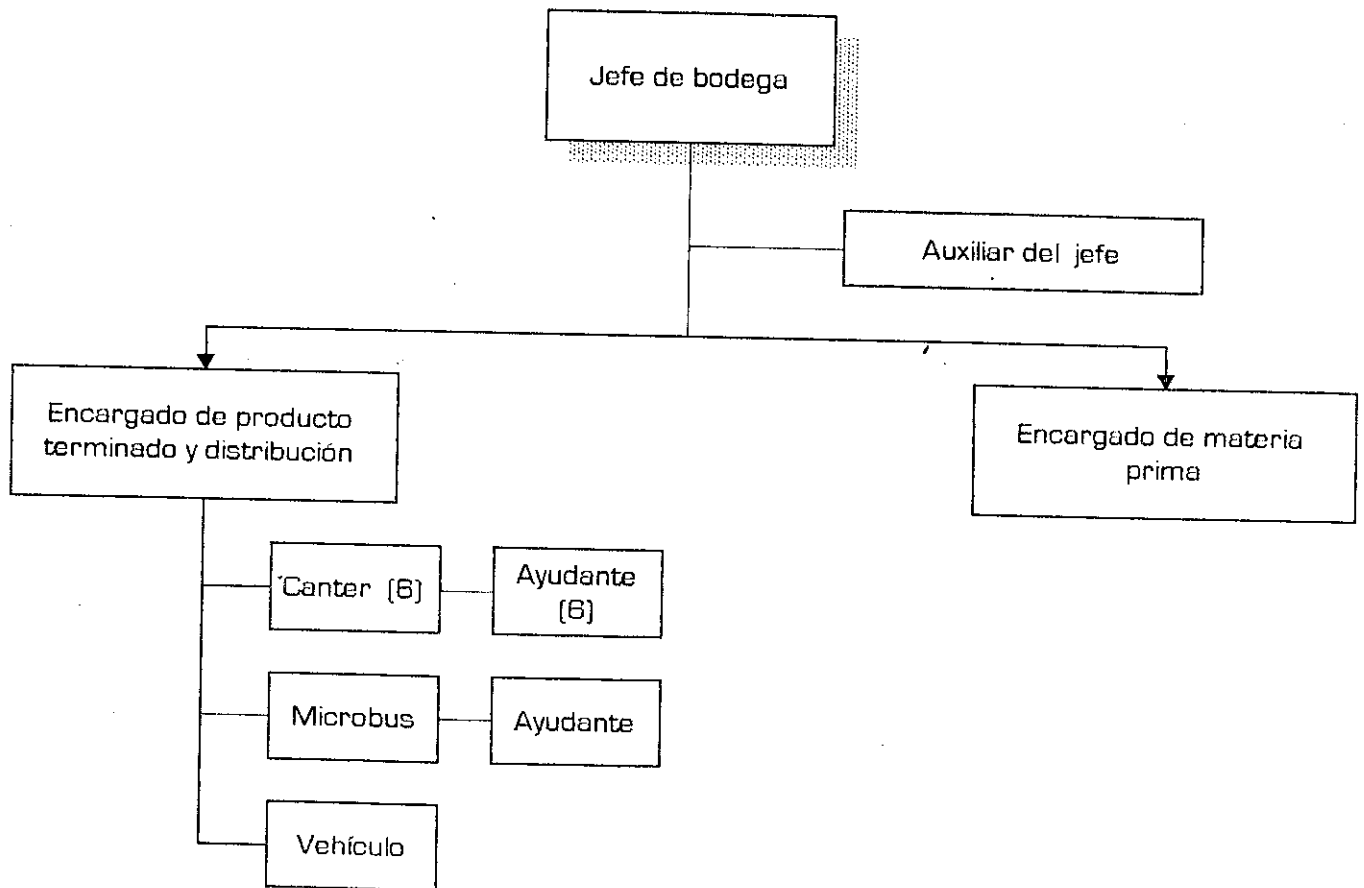


FIGURA No. 6  
ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO DE MANUFACTURA

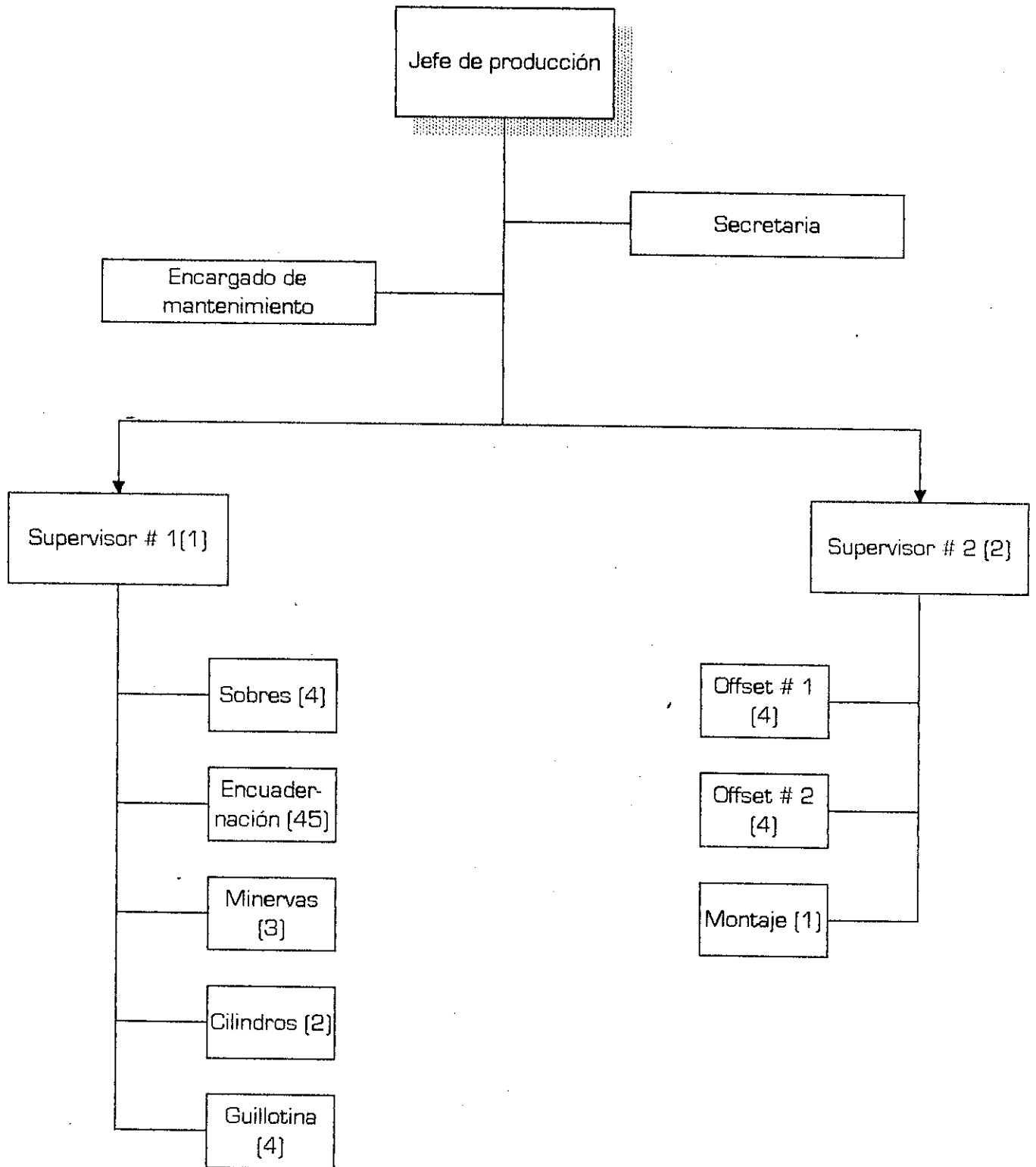
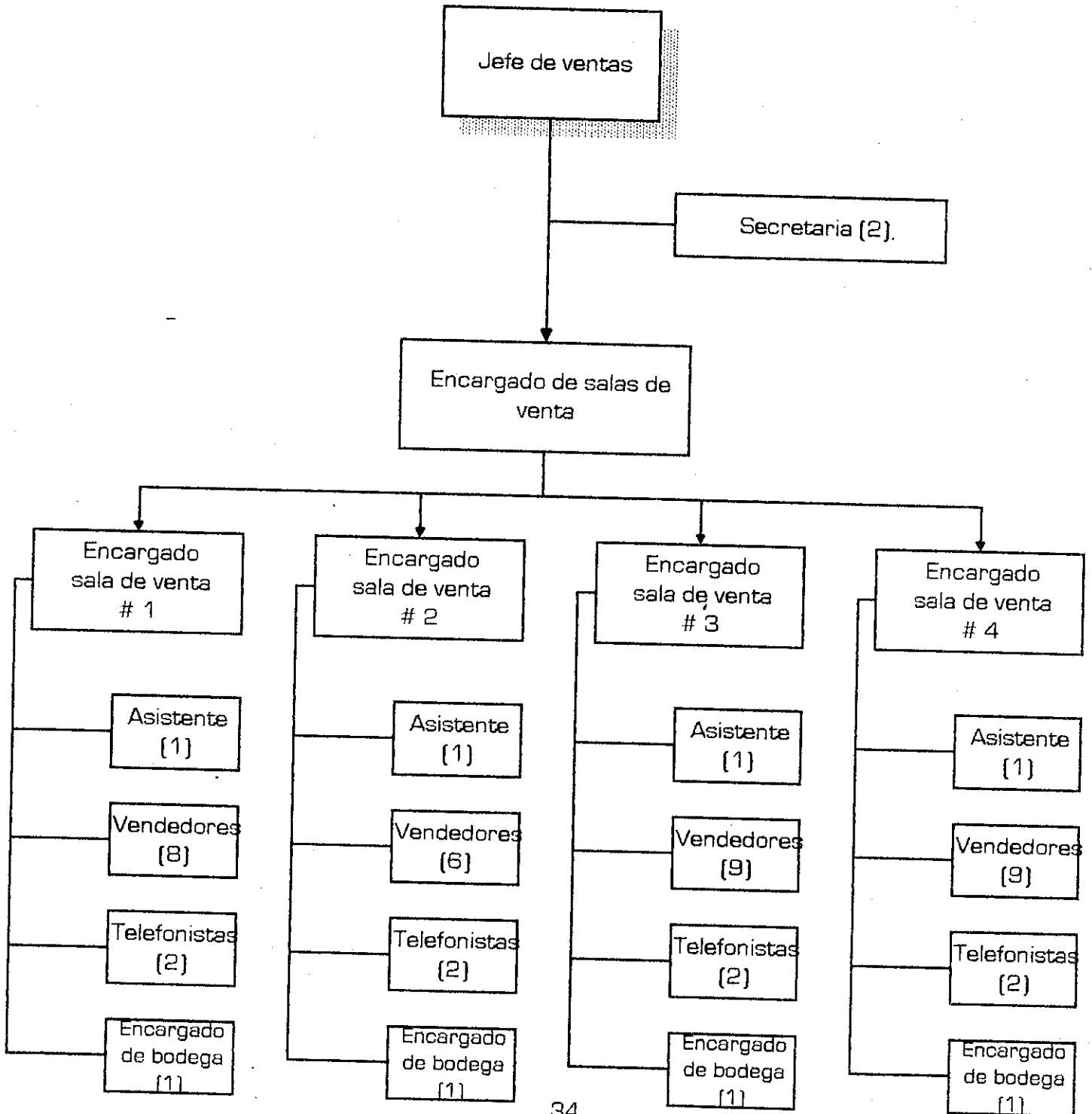


FIGURA No. 7  
ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO DE VENTAS





### 3. DETERMINACIÓN DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

#### 3.1 Entrevistas

En la empresa en la que se realiza el estudio, puede observarse constante rotación de personal y reiterado proceso de despido y contratación. Este aspecto representa inconveniente para la recopilación de la información por tres causas:

- No se tiene seguridad de que el personal que actualmente labora conozca lo suficiente el trabajo por el corto tiempo de laborar en la empresa.
- La continua rotación y contratación de personal, produce escasa comunicación y coordinación entre departamentos, lo que provoca que la responsabilidad por los errores se atribuya a los demás y que la información que se proporcione no sea digna de crédito.
- La información que proporcionen los empleados, puede no ser confiable ni completamente imparcial, pues puede verse afectada por la incertidumbre laboral y la lealtad que deben al departamento al que pertenecen y a la empresa.

Para superar este obstáculo y perfeccionar la calidad de los datos recopilados, se obtiene la información requerida de personas que, aunque no laboran actualmente en la empresa, cumplan con tres condiciones:

- Haber laborado por lo menos una año continuo en la empresa recientemente.
- Haber estado involucrado con los procesos seleccionados para el proceso de automatización y tener amplio conocimiento de ellos.
- Haber manifestado eficacia y eficiencia en el desempeño de sus labores.

Las entrevistas se realizaron para determinar:

- ¿Cuáles son las necesidades en cada proceso?
- ¿Cuánto se debe abarcar?
- ¿Qué documentos se usan?
- ¿Cómo se hace el proceso actualmente?
- ¿Cuál es el flujo de la información?
- ¿Qué volumen de información se maneja?
- ¿Qué información es confidencial?

Para recopilar información se entrevista a dos tipos de empleados: operativo [que representa al usuario directo] y gerencial [que representa al usuario administrativo]. Los formatos que se utilizan para las entrevistas de los empleados operativo y gerencial se muestran en las siguientes páginas.

**FIGURA No.5**  
**FORMATO DE ENTREVISTA AL EMPLEADO OPERATIVO**

Departamento:	
Posición:	
Funciones:	

1. ¿Qué tareas se realizan manualmente?
2. ¿Qué documentos se necesitan para llevarlas a cabo?
3. ¿Qué información es necesaria para ejecutarlas?
4. ¿Quiénes y en qué forma proporcionan esa información?
5. ¿Qué información resulta después de concluir las tareas?
6. ¿A quiénes y en qué forma se proporciona esa información?
7. ¿En cuanto tiempo se generan los resultados?
8. ¿Con qué frecuencia se emiten dichos resultados?
9. ¿Qué información se archiva y cómo se controla?
10. ¿Qué información se consulta constantemente?
11. ¿Quién verifica el trabajo desempeñado?
12. ¿Qué canales de comunicación se necesitan para cumplir las tareas?
13. ¿Qué inconvenientes se observan en el sistema actual de trabajo?

FIGURA No.6

FORMATO DE ENTREVISTA AL EMPLEADO GERENCIAL

Departamento:	_____
Posición:	_____
Funciones:	_____

1. ¿Qué información se obtiene del proceso manual?
2. ¿En qué orden se obtienen los datos?
3. ¿Con qué periodicidad se requieren?
4. ¿Qué tipo de operaciones y cálculos matemáticos se efectúan con los datos proporcionados?
5. ¿Qué información adicional a la que se obtiene es necesaria?
6. ¿Qué información se proporciona después de realizado el trabajo?
7. ¿A quiénes y en qué forma se proporciona dicha información?
8. ¿Con qué frecuencia se emiten resultados?
9. ¿Qué información se archiva y cómo se controla?
10. ¿Qué información se consulta constantemente?
11. ¿Quién verifica la consistencia del trabajo realizado?
12. ¿Qué canales de comunicación se utilizan en el desempeño de las actividades?
13. ¿Qué inconvenientes se observan en el sistema actual?
14. ¿Qué mejoras en su opinión merecen implementarse en el sistema actual?

### **3.2 Observación**

En la empresa analizada algunos de los departamentos seleccionados para implementar la automatización de los procesos, cuentan con equipo de cómputo que únicamente se utiliza como procesador de palabras o para generar reportes provenientes de hojas electrónicas. Es decir, no aprovecha su capacidad para ejecutar procedimientos y para interrelacionar a los departamentos de la empresa.

La mayoría de las actividades administrativas se ejecutan manualmente, con el consiguiente riesgo de error, pérdida de tiempo, pobre comunicación y falta de coordinación. Esta situación afecta la productividad de los empleados, crea duplicación de esfuerzos, mayores gastos y, como consecuencia, disminución del grado de competitividad cuando no se satisfacen los requerimientos del cliente, al no encontrar el producto que necesita en las salas de venta o cuando su pedido no le es entregado a tiempo.

#### **3.2.1 Comportamiento de los usuarios directos y jefes de departamento**

Entre todos los jefes y secretarías de los departamentos, se observa que no existe la comunicación y colaboración necesarias para interrelacionar los procesos requeridos en la elaboración de productos de alta calidad, cantidad y justo a tiempo. Además, los departamentos no cuentan con suficiente información procedente de otros departamentos y que es indispensable para dar inicio a los procesos. Algunas veces no se cuenta con la materia prima requerida, con la mano de obra o el tiempo necesario para producir, o con la cantidad de cierto producto terminado (inventario

de producto terminado], lo que lleva a que ciertos compromisos de pedidos que no se pueden satisfacer en calidad, cantidad y tiempo.

Por la falta de coordinación en la planificación, organización, dirección y control en la producción, en ocasiones las actividades vuelven rígidas, se busca a quien culpar de las fallas y se trabaja con carácter de urgente, ocasionando mala calidad de producto y entrega fuera del tiempo en que se contrajo el compromiso.

### **3.2.2 Relaciones entre el personal involucrado**

No predomina la tendencia de proporcionar toda la información necesaria a los compañeros de trabajo, ya sea del mismo departamento o de otros, porque existe rivalidad en la búsqueda de una posición más favorable dentro de la empresa. También se observan relaciones en las que predomina la desconfianza y el temor a que se generen intrigas ante los directivos. Debido a lo anterior, las relaciones entre todo el personal se vuelven conflictivas, provocando malos entendidos y disgustos con el evidente desempeño deficiente.

### **3.2.3 Formalidad en los procedimientos actuales**

No son siempre seguidos de una manera ordenada, ni cuentan con toda la información que se necesita (por ejemplo en lo que se refiere a cantidad de materia prima, solicitudes de compra atrasadas, mano de obra, tiempo, compromiso de entrega, existencia mínima en bodega de producto terminado), por lo que al momento de la elaboración de productos se encuentran con varios obstáculos. Sin embargo,

existen formularios para llevar a cabo algunos procesos que continuamente son usados, pero no aprovechados en su totalidad para llevar un mejor control.

### **3.2.4 Seguridad en los procesos**

Toda la información y procedimientos necesarios para la producción se encuentran archivados en papel y no están al alcance de cualquier persona. Sin embargo, se carece de mecanismos de seguridad que los protejan de consultas no autorizadas o de alteración de los datos.

### **3.3 Seguimiento de procedimientos actuales**

Como se menciona en el punto 2.2. Establecimiento de límites para implementar la automatización, para el sistema propuesto se eligen procesos relacionados directamente con la elaboración del producto., es decir, se analizan desde la perspectiva del departamento de manufactura, ya que a través de éste departamento, los otros involucrados en la automatización quedan interrelacionados. De la información recopilada, después de la observación y las entrevistas realizadas, se determina la forma en que se realizan las actividades en las cuales se pretende implementar la automatización:

#### *A. Elaboración de inventarios*

##### **Procedimiento**

Los saldos del inventario de materia prima y de producto terminado, se determinan por medio de conteo físico. Sin embargo, este procedimiento no se realiza

tan frecuentemente como se necesita, por lo que se recurre a estimaciones basadas en solicitudes de compra autorizadas, o en envíos de taller.

### *B. Requisición de materiales*

#### Procedimiento

- El jefe del departamento de manufactura, por medio de su copia del inventario físico de materia prima, determina aproximadamente el material que se utiliza para la fabricación de los artículos solicitados en las órdenes de producción, le indica a la secretaria del departamento que llene la solicitud, [ésta ya está numerada correlativamente] detallando: fecha, departamento, el nombre de lo requerido, código, unidad de medida y descripción del trabajo. La codificación de los materiales existe pero no siempre se utiliza, ya que no todos los productos poseen código o, si lo tienen, se pierde mucho tiempo buscándolo en los reportes.
- Cuando el material solicitado por el jefe del departamento de manufactura no alcanza para la fabricación del producto, el operario encargado de su elaboración, le indica a la secretaria del departamento de manufactura, que necesita cierta materia prima, la cantidad y el trabajo para el cual se va a utilizar. La secretaria procede a llenar la solicitud como se indica en el anterior numeral.
- Cuando la requisición es autorizada por el jefe del departamento de manufactura, la secretaria la lleva con vicepresidencia para que le dé el visto bueno.
- La requisición es autorizada y firmada por vicepresidencia, se entrega al encargado del trabajo quien pide el material en la bodega de materia prima.

### *C. Solicitudes de compra de materia prima y repuestos de máquinas*

#### Procedimiento

- Se emite solicitud de compra indicando la fecha, el nombre del artículo, cantidad, tipo, marca, pesos o medidas y el valor en quetzales del artículo requerido.
- Las solicitudes las llena la secretaria del departamento de manufactura, van firmadas por el jefe y autorizadas por la vicepresidencia.



- Se entregan dichas solicitudes a la secretaria del departamento de compras quien firma la copia de recibido y le da el trámite correspondiente.
- Por cualquier trabajo de producción o reparación de maquinaria que se realice en el departamento de manufactura, se emite solicitud de compra, siguiendo el mismo proceso descrito anteriormente.

#### *D. Órdenes de producción*

##### *Procedimiento*

- A partir de una reunión de vicepresidencia con los jefes de los departamentos de compras, manufactura y ventas, se calcula empíricamente el pronóstico para la producción de cada mes, incluyendo los pedidos especiales. Posteriormente, el departamento de compras emite una orden de producción, indicando el artículo requerido, las cantidades y la fecha en que se necesita concluido el producto. Esto lo hace por medio de un memorándum.
- El jefe del departamento de manufactura al recibir el memorándum, firma autorizando el trámite siguiente: La secretaria del departamento llena una orden de producción en formato pre-diseñado y numerado correlativamente, en original (para el operario encargado del trabajo) y dos copias (para costos y archivos). En dicho formato la secretaria detalla la fecha de emisión, descripción del trabajo, tamaño, cantidad, proceso por el que debe pasar el artículo, características de impresión, color especial, medidas de corte, etc. y nombre del cliente.
- Cuando cada operario concluye la producción asignada, informa a la secretaria la cantidad terminada y le corresponde a ésta elaborar el envío de taller.

#### *E. Envíos de producto terminado*

##### *Procedimiento*

- Al finalizar la fabricación de cualquier producto, la secretaria del departamento de manufactura multiplica la cantidad de paquetes por las unidades que corresponden a cada uno, anotando este dato en el formato de envío de taller

(pre-diseñado y numerado correlativamente). Detalla también la fecha, para qué departamento se envía, el número de orden de producción al que corresponde, código, unidad de medida y descripción.

→ Este formato va firmado de entregado por el jefe de manufactura y firmado de recibido por el encargado de la bodega de producto terminado, quien descarga manualmente la cantidad enviada en las órdenes de producción.

#### *F. Archivo*

##### Procedimiento

En el departamento de manufactura se lleva un archivo (en papel) de toda la documentación relativa al mismo: órdenes de compra, de producción, requisiciones, envíos, órdenes de corte, papelería sin usar, inventario de materia prima.

### **3.4 Recopilación documental**

Para determinar las necesidades-requerimientos y complementar la información recopilada en la observación y en las entrevistas, se obtuvo los formatos de los distintos formularios utilizados en los procesos analizados:





**FIGURA No.9 ORDEN DE PRODUCCIÓN**

Fecha: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_  
 Cliente: \_\_\_\_\_ Vendedor: \_\_\_\_\_  
 Descripción: \_\_\_\_\_  
 Cantidad: \_\_\_\_\_ Tamaño: \_\_\_\_\_  
 Material: \_\_\_\_\_ Impresión: \_\_\_\_\_  
 Color Especial: \_\_\_\_\_

**PROCESO**

Cortadora	___	Realzado	___	Herraje	___	Despuntado	___
Offset	___	Dorado	___	C. Alambre	___	Emplasticado	___
Minerva	___	Perforado	___	C. Hilo	___	Blockado	___
Chandler	___	Doblado	___	Empastado	___	Estampado	___
M. Sobres	___	Compaginado	___	Baby pony	___	Troquelado	___
Cizado	___	Guillotina	___	Empacado	___	Embolsado	___
Cilindro	___	Espiral	___	Enchufado	___	Pegado	___
Rayado	___	Enfajillado	___				

Otros

Pliegos a Corte: \_\_\_\_\_ de: \_\_\_\_\_ a: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ de: \_\_\_\_\_ a: \_\_\_\_\_

Elementos recibidos:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Hecho por \_\_\_\_\_ Gerencia de Producción

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**FIGURA No. 10 ENVÍO DE TALLER**

No. \_\_\_\_\_  
 PARA: \_\_\_\_\_  
 DE: \_\_\_\_\_

Línea	# Orden Producc.	Código	Paquetes	Cantidad	Unidad Medida	Descripción
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
OBSERVACIONES:						
AUTORIZADO GERENCIA GENERAL		ENTREGADO JEFE DE PRODUCCIÓN		RECIBIDO ENCARGADO BODEGA		OPERADO DE ARCHIVO

### 3.5 Determinación y definición de los problemas detectados

#### *Administrativamente y para la empresa en general*

- Al carecer de procedimientos y métodos de trabajo automatizados, no se puede crecer satisfactoriamente como empresa tecnificada. Esto se debe a que no se aprovecha al máximo la información para la toma de decisiones acertadas.
- Los procesos manuales originan productos de calidad inferior a la requerida, o peor aún falta de ellos en las salas de venta o impuntualidad en pedidos especiales. Un cliente que no encuentre lo que necesita representa una oportunidad de mercado perdida.
- Las tareas administrativas de los departamentos involucrados presentan los siguientes problemas:
  - Planificación: la falta de información exacta no permite elaborar proyecciones y programaciones acertadas y efectivas para cumplir satisfactoriamente con los requerimientos reales del mercado.
  - Dirección: la falta de materia prima o de producto terminado, puede afectar la comunicación de órdenes y la toma de decisiones administrativas, cuando las instrucciones giradas no pueden ser llevadas a cabo como se ordenó.
  - Ejecución: no se aprovecha el 100% del tiempo productivo de los trabajadores.
  - Evaluación: el recurso humano no se puede evaluar de manera justa y objetiva, ya que su trabajo se afecta por la falta de materiales.
  - Supervisión: la falta de coordinación y control de recursos, no permite el trabajo de supervisión en la ejecución de los procesos.
  - Falta de coordinación y planificación: entre bodega de materia prima, compras, manufactura, bodega de producto terminado - distribución y ventas - salas de venta. Esto ocasiona que no se interrelacionen de una manera óptima.

*En las bodegas de materia prima y de producto terminado*

- No se cuenta con un inventario real. El control de las existencias tanto de materia prima como de producto terminado no puede llevarse con exactitud, ya que los datos con los que se cuenta no son los verdaderos, sino que dependen del último conteo físico o de la última anotación escrita, por medio de las solicitudes de compra y los envíos de taller. Los saldos que se consideran actuales y correctos no coinciden en todo momento con la realidad, ya que entre cada conteo, dichos saldos varían. No se conoce con exactitud cuál es la existencia disponible en ambas bodegas.
- No se lleva un control automatizado de la materia prima en tránsito. Esto impide saber de qué materia prima se carece al recibir continuamente requisiciones, y de qué materia prima se puede disponer aunque no haya ingresado físicamente a la bodega.
- La política y el control de la existencia mínima, tanto de materia prima como de producto terminado, dependen del conteo físico lo cual obviamente no es lo mejor en cuanto a exactitud de datos.

*En el departamento de compras (de materia prima e insumos)*

- Actualmente, es responsable de emitir la orden de producción. Lo conveniente es que la emita el departamento de ventas que es quién en realidad sabe las necesidades de producto, ya sea en las salas de venta o un pedido especial.
- En cualquier momento tiene que realizar cotizaciones y compras con carácter de urgente. Esto impide realizar un trabajo profesional que proporcione decisiones acertadas, tanto en precio como en calidad.

*En el departamento de manufactura*

- No se puede programar con éxito el trabajo ya que no siempre se cuenta con datos exactos y actuales sobre los requerimientos reales de producto,
- No se sabe con exactitud si se cuenta o no con materia prima.



- No existe una optimización del recurso humano. El operario puede quedarse sin materia prima para elaborar el producto y disminuye su productividad debido a tiempos perdidos en la espera.
- No puede satisfacer en todos los casos los requerimientos de la bodega de producto terminado y distribución, ya que las órdenes de producción se entregan al departamento de manufactura mensualmente y éste realiza su programación de acuerdo a la orden, dejando poco tiempo para pedidos especiales o para elaborar productos agotados.
- Las requisiciones de materia prima a compras casi siempre son de carácter urgente porque no se tiene control de la existencia mínima, sólo se cuenta con el inventario físico realizado eventualmente por bodega de materia prima.
- Se utiliza demasiado tiempo para procesar una orden de producción desde que se recibe el memorándum hasta que se asigna a un trabajador. La elaboración de la orden de producción para cada operario se hace manualmente, ocasionando que los productos no se elaboren a tiempo y que haya escasez de producto terminado.
- El envío del producto terminado a la bodega correspondiente, frecuentemente se demora debido a que la secretaria del departamento de manufactura elabora en forma manual el envío de taller.
- Todos los controles realizados son manuales y originan procesos lentos, inexactos, fuera del tiempo de entrega y como consecuencia algunos productos son de calidad inferior a la requerida ya que se elaboran con demasiada prisa.

*En el departamento de ventas y en las salas de venta*

- Pueden adquirirse compromisos de venta de pedidos especiales de cualquier artículo en un momento determinado, sin saber realmente si existe materia prima, mano de obra y tiempo disponible para su elaboración.
- En un momento determinado las salas de venta se puede quedar sin algún producto y no satisfacer los requerimientos del cliente.
- Los encargados de la sala de venta hacen requisiciones de productos con carácter de urgente al departamento de ventas, quien no conoce con exactitud si

la bodega de producto terminado y distribución cuenta con éstos. Esta situación afecta el normal desempeño del personal involucrado.

### 3.6 Importancia del problema

#### *En el ámbito nacional*

La falta de automatización con sistemas computarizados, en los procesos administrativos manuales en fábricas como la analizada, tiene cuatro efectos importantes a nivel del país:

- El producto que se da al consumidor es de baja calidad por la mala administración que se hace del tiempo en los departamentos de producción.
- Se retrasa el desarrollo comercio - industrial del país, ya que no se puede competir con empresas extranjeras altamente tecnificadas.
- Se crea escasez de producto, por lo tanto la demanda aumenta y los pocos oferentes incrementan los precios.
- Falta de optimización del recurso humano, materiales, tiempo, capital y habilidades empresariales.

#### *A nivel institucional*

Las ventajas que posee la empresa en cuanto a prestigio, experiencia y maquinaria, entre otras, puede aprovecharse para el crecimiento institucional. Sin embargo la falta de equipo y procedimientos computarizados, repercute en:

- Poco aumento de la productividad de toda la empresa.
- Escasez de producto terminado.
- Poca satisfacción de las necesidades del cliente en cuanto a cantidad y calidad de producto.
- Pérdida de oportunidades y competitividad en el mercado.

- Un crecimiento poco satisfactorio como empresa tecnificada, al no tener procedimientos y métodos de trabajo automatizados que le permitan aprovechar la información para la toma de decisiones oportunas y acertadas.

### 3.7 Hipótesis

Al automatizar los procedimientos administrativos seleccionados, por medio de sistemas computarizados, en los departamentos de bodega de materia prima, compras, manufactura, bodega de producto terminado - distribución y ventas, de la librería, litografía y papelería, se optimizan los factores tiempo, recurso humano, material y empresarial, aumentando la productividad de la empresa en general.

El objetivo principal de ésta, al igual que el de todas las empresas, es maximizar beneficios y minimizar costos. Sin embargo, con el trabajo de campo realizado, se determina que esta finalidad no se alcanza como se debe porque no se combinan adecuadamente los factores de producción, lo que se logra a través de la automatización de los procesos administrativos que se realizan actualmente en forma manual.

## 4. DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA PROPUESTO

### 4.1 Descripción del sistema propuesto

Para solucionar los problemas descritos con anterioridad, se propone un sistema para automatizar el proceso de inventario de materia prima, requisición de materia prima para la elaboración del producto, solicitud de compra, órdenes de producción, envío de taller e inventario de producto terminado. El sistema consiste en la implementación de una red de computadoras que tenga una terminal en cada departamento: bodega de materia prima, compras, manufactura, bodega de producto terminado – distribución y ventas, así como en cada una de las salas de venta. Las personas que actualmente realizan los procesos manuales serán, después de recibir el adiestramiento correspondiente, encargadas de operar el nuevo sistema.

### 4.2 Datos que se manejan en el sistema propuesto

- Inventario de materia prima
- Ordenes o solicitudes de compra
- Materia prima en tránsito
- Ordenes de producción
- Inventario de producto terminado en bodega
- Inventario de producto terminado en salas de venta

### 4.3 Flujo de la información

#### *Solicitudes de compra de materia prima*

- Cuando en la bodega de materia prima se llega a la existencia mínima determinada por la política de la empresa al respecto, automáticamente el sistema envía un mensaje de aviso que se muestra tanto en la terminal de esta bodega como en la del departamento de manufactura. Cuando esto pasa el jefe de este departamento indica a la secretaria que elabore una solicitud de compra en la computadora, en la cual se especifica el código de la materia prima y la cantidad que se necesita. Esta solicitud se envía a la terminal del departamento de compras, que se encarga de darle el trámite correspondiente. Cuando la compra se autoriza, el jefe del departamento de compras lo indica en la computadora, para que ésta realice los procesos necesarios para actualizar el inventario de materia prima en tránsito, con la cantidad de material solicitado. Esto permite que aunque el material no se tenga físicamente en la bodega, se sepa de su existencia y se pueda contar con él.
- Cuando la materia prima en tránsito ingresa físicamente a la bodega, el encargado alimenta el programa de la computadora con el código del material y la cantidad que ingresó, para que éste actualice el inventario de materia prima y rebaje el saldo del de materia prima en tránsito.

#### *Solicitudes de materia prima del departamento de manufactura a la bodega*

- Si el operario no cuenta con la materia prima necesaria para la elaboración del producto, recurre a la secretaria del departamento de manufactura, quien en su terminal solicita los materiales que se requieren, indicando el código de la materia prima, la cantidad que requiere, la descripción del trabajo, el código del empleado asignado y encargado de su recepción y el número de orden de producción que respalda el pedido.

- En la terminal de la bodega de materia prima, se recibe la requisición de material y se despacha al operario que la va a necesitar. Cuando esto sucede la persona que se encarga de la bodega de materia prima, registra en el computador la salida del material, actualizando de esta manera el inventario de materia prima que puede consultarse tanto en la terminal del departamento de manufactura como en la misma bodega de materia prima.

#### *Proceso para las órdenes de producción*

- El departamento de ventas determina que producto se requiere.
- El departamento de ventas ingresa en el computador una orden de producción, en la que se detalla el código del artículo que se requiere y las cantidades. Dicha orden llega a la terminal del departamento de manufactura.
- En el departamento de manufactura se recibe la orden de producción y se le asigna al operario que pueda realizarla. En el computador se ingresa el código que identifica al trabajador encargado de la fabricación, la fecha de asignación del trabajo, la descripción del trabajo, el código del artículo que va a elaborar y el número de orden de producción al que corresponde.

#### *Control de producto terminado*

- Cuando el operario concluye la producción asignada, entrega un reporte a la secretaria del departamento de manufactura, en el que detalla el artículo fabricado y la cantidad. La secretaria, después de comprobar por medio de conteo físico, ingresa al computador estos datos. El programa automáticamente actualiza el archivo de órdenes de producción para que se pueda consultar cuáles de las órdenes están cumplidas y cuáles pendientes de elaboración.
- Cuando el artículo llega a la bodega de producto terminado, este departamento puede determinar con exactitud la cantidad de artículos a distribuir a las salas de venta según criterio del jefe del departamento respectivo. Cuando en bodega de producto terminado se distribuye el producto, se rebaja el saldo del inventario de

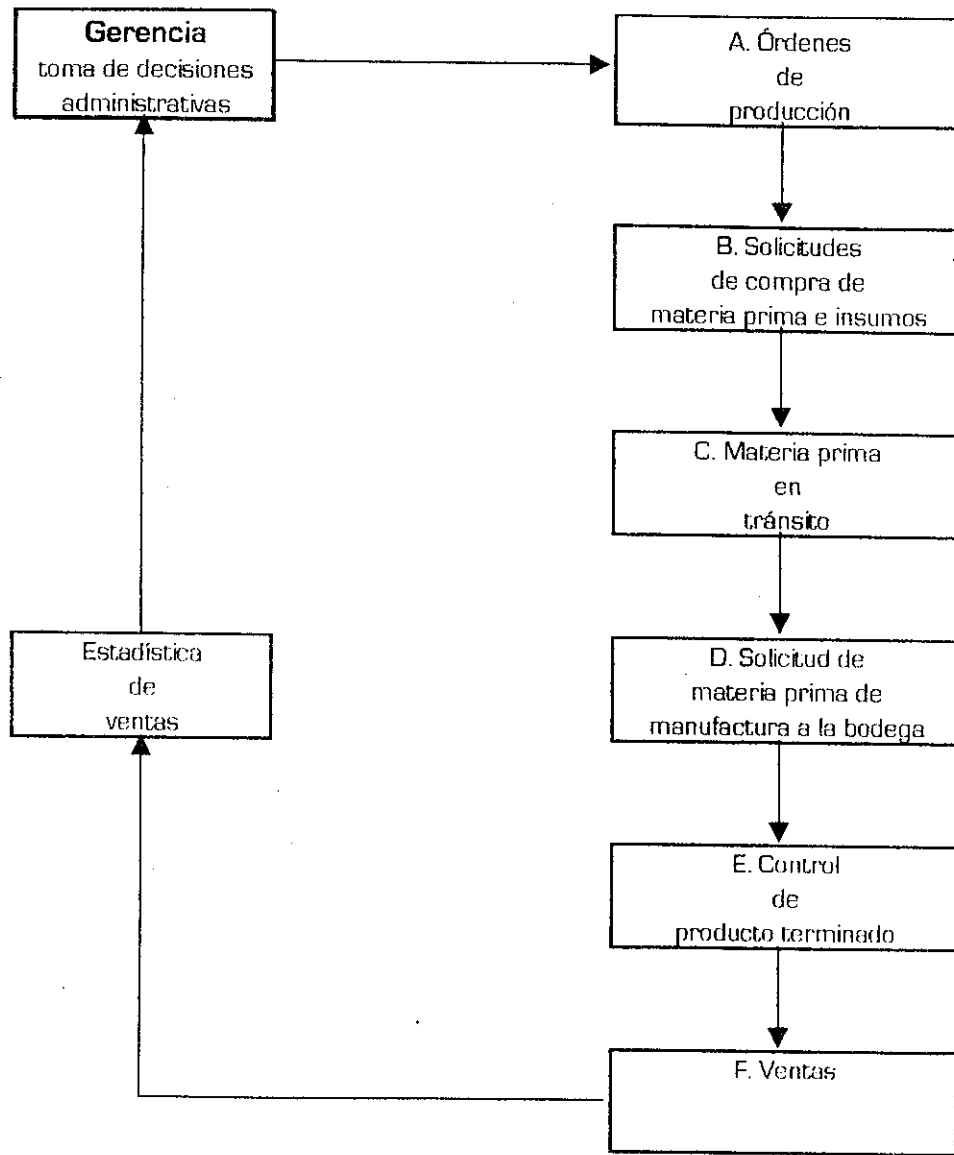
producto terminado. De esta manera, las salas de venta pueden consultar en su terminal que cantidad de determinado artículo ya fabricado hay en bodega. Del criterio de existencia mínima en producto terminado, el jefe del departamento de ventas origina la decisión de hacer una orden de producción y el departamento de manufactura puede consultarlo para anticiparse a dicha solicitud.

- El jefe de ventas puede consultar en su terminal la existencia de producto en cada una de las salas de venta. Este inventario se actualiza en el momento de recepción o de despacho de productos en cada sala y permite que se conozca la demanda por producto y por sala formando un historial al respecto. Asimismo, puede dar origen a decisiones sobre cambios en la determinación del criterio de existencia mínima de producto terminado en la bodega.
- Como una futura implementación del sistema automatizado que se propone, el departamento de ventas con la información almacenada del flujo de producto terminado de la bodega a las salas de venta, durante cierto período de tiempo, puede realizar pronósticos de producción de cada producto solicitado.

#### *Control de producto en las salas de venta*

- En la terminal de cada sala de ventas, el encargado puede consultar su inventario y la existencia de producto terminado en la bodega. Cuando se despacha al cliente, o cuando ingresa producto proveniente de la bodega, se actualizan los saldos del inventario de la sala de ventas. La consulta de las existencias de producto en bodega que se puede realizar desde cualquier sala, permite que los encargados de éstas puedan conocer la disponibilidad de artículos que, aunque no se tenga en la sala, si pueden ofrecerse al cliente.

FIGURA No. 11 OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL GERENCIAL  
OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL GERENCIAL EN EL USO DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS  
DEL SISTEMA PROPUESTO





El diagrama anterior, muestra la optimización del control gerencial en el uso de la información, utilizando el sistema propuesto. La explición de cada inciso es:

- A. Con la información almacenada en reportes del historial de ventas de cada producto el gerente:
  - Por medio de pronósticos de venta realiza las órdenes de producción.
  - Analiza y decide desechar productos y/o el estudio correspondiente a la introducción de nuevos productos.
  - Cambia las cantidades en el concepto de existencia mínima en las bodegas de materia prima y producto terminado.
- B. Según el inventario de materia prima, manufactura solicita lo necesario al departamento de compras.
- C. Al autorizar la compra de materia prima, se actualiza el inventario de materia prima en tránsito y al momento de entrar físicamente en la bodega, se actualiza el inventario de materia prima.
- D. Al momento de la entrega de materia prima de la bodega a manufactura, se actualiza el inventario de materia prima.
- E. Manufactura envía lo fabricado a la bodega de producto terminado para su respectiva distribución a las salas de venta, según criterio del jefe de ventas; actualizándose los inventarios de producto terminado en bodega y en cada sala de ventas.
- F. Este departamento elabora los reportes de las demandas de cada producto.

#### **4.4 Justificación del sistema propuesto**

El papel que desempeña la librería, litografía y papelería dentro del mercado guatemalteco, es sumamente importante como para dejarlo sucumbir ante retos que presentan nuevas tendencias tecnológicas. En el contexto actual, de constantes cambios, si las empresas no transforman sus procedimientos actuales, pueden ser desplazadas por empresas similares que si lo hacen y son más eficientes. La

automatización en todos los departamentos involucrados, le permite a la empresa contar con herramientas necesarias para lograr aumentos en la productividad. El sistema automatizado propuesto, se justifica ampliamente por el ahorro de material y de tiempo en los procesos y por el aumento en el grado de satisfacción del cliente que se refleja en una mayor ventaja competitiva y un lógico aumento de utilidades. La introducción del sistema automatizado permite extraer el máximo provecho de la información. Se puede planificar objetivos que se puedan cumplir satisfactoriamente y que reflejen los requerimientos reales del mercado. La toma de decisiones y la comunicación de órdenes se puede realizar a cabalidad ya que se basa en datos exactos y reales. Los empleados pueden aprovechar el 100% de su tiempo productivo y ser evaluados justa y objetivamente.

La justificación del sistema propuesto, se puede resumir en las siguientes ventajas que proporcionará:

- Proveer alta calidad de productos y servicios todo el tiempo.
- Asegurar que las especificaciones del producto cumplan con los requerimientos.
- Ser competitivos en precio.
- Entregar productos ni antes, ni mucho menos después de lo programado.
- Mantener suficiente inventario de producto terminado.
- Filosofía enfocada a la reducción de costos y mejora continua en calidad.
- Ser una empresa proactiva e innovadora.
- Tener actitud enfocada hacia la mejora continua.

#### 4.5 Actividades del proyecto propuesto y tiempos

Para llevar a cabo el proyecto de automatización es necesario realizar:

ACTIVIDADES DEL PROYECTO PROPUESTO Y TIEMPOS

No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	TIEMPO (días)
1	Estudio de la empresa	Estudio de la organización y funcionamiento de los departamentos	4
2	Selección De departamentos	Selección de departamentos de la empresa que se involucran en el proyecto de automatización para aumentar la productividad.	2
3	Estudio de departamentos seleccionados	En base a la forma en que operan los departamentos elegidos, se determinan los procedimientos actuales que necesitan una automatización de procesos.	6
4	Elaboración de entrevistas	Elaboración del formato de los dos tipos de entrevistas para recopilar información.	1
5	Ejecución de entrevista para usuario operativo	Está dirigida para el usuario directo, es decir, el que realiza los procesos manuales y que en el sistema automatizado debe trabajar directamente con la computadora.	4
6	Ejecución de entrevista para usuario administrativo	Está destinada a quienes obtienen los resultados del trabajo de los usuarios operativos a través de reportes o consultas que el sistema automatizado les permite hacer en pantalla.	3
7	Observación	Se observa el comportamiento y funcionalidad de los usuarios, el medio ambiente en el que se desarrollan los procedimientos, las relaciones entre todo el personal involucrado, la formalidad y seguridad de los procesos actuales.	15

No	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	TIEMPO (días)
8	Seguimiento de procesos	Observación de la secuencia de todos los procedimientos que se interrelacionan con los departamentos seleccionados	10
9	Definición de la problemática global que enfrenta la empresa	Definida a partir de la interpretación, comparación y relación de los datos obtenidos en las entrevistas, observaciones y seguimiento de los procesos actuales.	3
10	Planteamiento de hipótesis	Delineación de una hipótesis para solucionar por medio de la implementación de automatización en los procesos, la problemática detectada.	1
11	Análisis del tipo de automatización recomendable	Según la problemática determinada, se decide el tipo de equipo y programas que conviene instalar, el número de terminales, la capacidad, etc., todo esto en vista de aumentar la productividad de la empresa.	3
12	Cotizaciones	Obtención y evaluación de las cotizaciones para la adquisición de "hardware" y "software".	4
13	Estudio de factibilidad	Se realiza un análisis de costo/beneficio para proporcionar a la gerencia de la empresa información suficiente para tomar una decisión respecto a la viabilidad económica de comprar el nuevo equipo y a la capacidad de proporcionar respaldo financiero.	5

No	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	TIEMPO (días)
14	Planeación y preparación de las instalaciones	Se debe contar con el juego de planos de los edificios en donde se realiza el proyecto, para localizar el área que llene los requisitos indispensables: seguridad, mínimos costos de remodelación, aspectos técnicos como tierra física, ubicación adecuada, etc. Esto es necesario para determinar el lugar físico apto para el "hardware" y diseñar el plano en el que se indique la ubicación de las terminales.	10
15	Actualización técnica	Determinación de la vigencia del tipo de "hardware" y "software" recomendado y restablecimiento de precios. Solicitud de cotizaciones a los posibles proveedores, en base a requerimientos específicos.	5
16	Selección del proveedor del hardware	Evaluación de cotizaciones. Para la elección se toma en cuenta la solidez en el mercado de la empresa proveedora, tipo y marca del producto, garantías del buen funcionamiento del equipo y contratos de servicio preventivo y conectivo	3
17	Adquisición del "hardware"	Elaboración de las requisiciones de compra dirigidas al proveedor seleccionado y recepción del equipo solicitado.	5
18	Análisis del "software"	Determinación del "software" necesario para el funcionamiento del nuevo equipo y de acuerdo al proyecto de automatización propuesto.	5

No	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	TIEMPO (días)
19	Diseño de la estructura de los archivos y registros	Se inicia con una definición de las salidas generadas por el nuevo sistema y posteriormente se realiza el diseño de los formatos de entrada y de los archivos.	10
20	Programación	Desarrollo de los programas requeridos por el sistema automatizado.	60
21	Auditoría inicial	Para demostrar la transparencia de la instalación, se debe realizar una auditoría del equipo y de los materiales que se utilizan durante la misma.	2
22	Pruebas que preceden a la implementación	Pruebas de operación de todos los aspectos del nuevo sistema antes de ser utilizados por los usuarios, evaluando su eficiencia con información de prueba. Esta tarea la realizan los programadores supervisados por el analista.	5
23	Instalación del nuevo sistema (equipo y "software")	Después de obtener resultados confiables con el uso de información de prueba, se procede con la instalación del sistema en los departamentos en donde se manejará.	7
24	Capacitación	Adiestramiento a los usuarios del nuevo sistema hasta que dominen su operación.	20

No	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	TIEMPO (días)
25	Evaluación (pruebas en paralelo)	Reinicio del sistema completo para manejar la información real. El nuevo sistema corre concurrentemente con el sistema anterior (manual), procesando exactamente la misma información para verificar los resultados.	14
26	Auditoría final	Auditoría que debe llevarse a cabo al finalizar la implantación, para comprobar que el equipo adquirido se instaló.	3
27	Documentación	Soporte para el usuario y guía para futuras modificaciones o ampliaciones del sistema. Consta de manuales de usuario, manual de programación y manuales del equipo. Los dos primeros son elaborados por los programadores y el analista. El manual del equipo debe ser proporcionado por el proveedor del mismo.	14
28	Revisión del proyecto	Comprobar si se cumplió con lo planeado y evaluar el desempeño del personal involucrado en su ejecución.	5
29	Elaboración de informe final	Informe escrito presentado a la gerencia de la empresa, con un resumen de los problemas más importantes encontrados durante la ejecución y sus soluciones; los adelantos tecnológicos realizados; y las recomendaciones para investigaciones y desarrollos futuros.	5

Es importante mencionar que durante la puesta en práctica del proyecto, se debe evaluar constantemente el progreso alcanzado y aplicar medidas correctivas de ser necesario. Periódicamente se revisa que se cumpla con los estándares de calidad, costo y tiempo establecidos en la planificación de actividades.

#### 4.6 Costos del proyecto propuesto

A continuación se detallan los requerimientos para instalar el sistema propuesto considerando la tecnología actual. Indiscutiblemente de ser aprobado un proyecto de esta naturaleza debe seguirse un proceso de actualización, que dé como resultado la determinación de las facilidades tecnológicas y administrativas con las que se cuente en el momento de instalarlo.

##### Equipo

##### → 1 Servidor

Especificaciones: Pentium Pro de 200 Mhz. 64 Mb. de memoria RAM. Disco de 4 Gb. Monitor Super VGA. Drive de 3.5. Unidad de CD-ROM. Tape Backup. Tarjeta de red Ethernet. Concentrador de 16 puertos con capacidad para compartir líneas de comunicaciones.

##### → Terminales para la red distribuidas, una en gerencia general, una en cada uno de los departamentos seleccionados (bodega de materia prima, compras, manufactura, bodega de producto terminado – distribución, ventas) y una en cada sala de venta).

Especificaciones: 586 de 166 Mhz. 16 Mb. de memoria RAM. Monitor Super VGA. Drive de 3.5. Tarjeta de red Ethernet de 100Mhz. con bootroom.

##### → Impresoras de matriz para cada departamento y cada sala de venta

Especificaciones: Impresora de matriz de 24 pines de carro ancho.

##### → 1 Impresora Láser ubicada en la gerencia



Especificaciones: impresión de 6 páginas por minuto. Compatible para trabajar en red. Resolución de 400 dpi en modo de texto y 600 en modo gráfico.

→ *UPS* uno para el servidor y uno para cada terminal

Especificaciones: duración de carga para 30 minutos. 450 V.A.

→ *Cableado*

Especificaciones: Cable categoría 5.

→ *Módem* un módem interno en cada sala de venta distante y uno externo en el concentrador del servidor por cada terminal remota conectada.

Especificaciones: tanto los Módem internos como los externos con velocidad de transmisión de 33.6Kb. y usando líneas telefónicas.

#### Recurso humano involucrado en el proyecto

Se recomienda que para la realización del proyecto, exista un departamento en la estructura formal de la empresa con una duración limitada al período de ejecución de dicho proyecto. Este departamento es de staff (prestación de servicios, asesoría, información y apoyo), formado por el siguiente personal:

- Un administrador del proyecto: su misión es alcanzar el objetivo del proyecto de automatización: aumentar la productividad, y es encargado de estudiar la estructura y funciones de la organización para desarrollar dicho proyecto dentro de los marcos de tiempo, calidad y costo. Coordina actividades, responde por la utilización de recursos financieros, contacta, selecciona y da seguimiento a proveedores de equipo y, al final del período de ejecución, analiza resultados. Se sugiere que tenga conocimientos formales en el campo administrativo y generales en "hardware" y "software", y de preferencia con experiencia en planeación, organización, dirección y control de proyectos .
- Un analista de sistemas: a partir de la información recabada por el administrador del proyecto y el plan de automatización propuesto, diseña la forma en que los sistemas computarizados procesan la información. Determina el "software"

necesario, analizando detalladamente cada uno de los módulos que van a conformar dicho "software". Define las salidas generadas por el nuevo sistema y realiza el diseño de los formatos de entrada y de los archivos que se necesitan.

- Programadores: reciben del analista de sistemas, el diseño de entradas, salidas y archivos y desarrollan las especificaciones de los programas para escribir el "software" requerido por el sistema automatizado.
- Personal para adiestrar al usuario: el usuario debe ser capacitado en el manejo del "hardware" y "software" del nuevo sistema y en sus ventajas. El personal contratado para dicho efecto debe adiestrar a los usuarios en las funciones básicas del sistema y en el flujo de la información, para que conozcan su contribución al éxito del proceso total.

Se debe tomar en cuenta que si la empresa no cuenta con disponibilidad de dinero para el proyecto, debe conseguir financiamiento que implica agregar el costo de los intereses. El costo de mantenimiento de "hardware" y "software" depende de la complejidad de los servicios que se requieran. También debe considerarse que se consume energía eléctrica adicional y que se necesita de suministros como cintas para impresora, papel continuo, diskettes, etc.

#### **4.7 Análisis de beneficios y ventajas para la empresa**

Para implementar la automatización en los procedimientos seleccionados se necesita adquirir determinado "hardware" y "software" lo cual requiere de una inversión que si bien no representa un desembolso pequeño, da la oportunidad de conseguir grandes ventajas, que a corto y aún a mediano plazo se perciban como una desventaja, pero a largo plazo se recompensan con los grandes beneficios que se obtienen. El costo de remover al personal de sus obligaciones regulares para desarrollar las habilidades relacionadas con el sistema (adiestramiento -

capacitación), así como los costos por la contratación del recurso humano involucrado en el desarrollo del nuevo sistema (analista, programadores y personal para adiestrar al usuario) y los costos por contar con personal calificado (como los actuales empleados después de recibir el adiestramiento) que requieren seguramente un aumento de salario; se compensa grandemente por la rapidez de la operación automatizada, los trabajadores son mucho más eficientes y colaboran mejor con la empresa para el logro de objetivos. además los beneficios de aumento en la productividad y reducción de tiempos se llevan a cabo tanto en el personal de oficina como en los operarios de fábrica. No sirve de nada minimizar los costos en el pago de salarios si esto implica tener personal con bajo rendimiento.

Otro costo es el de mantenimiento del equipo y el consumo de suministros, pero debe considerarse también que se reduce el uso de papel para almacenar la información, que ahora se tiene en medios magnéticos y cuya consulta es mucho más rápida, exacta y confidencial. Es importante resaltar que costo no es lo mismo que gasto. Si bien el costo del proyecto puede considerarse alto, el gasto se disminuye al aumentar la productividad del personal, al disminuir los tiempos ociosos y el consumo de papel, al evitar la escasez de materia prima y producto terminado, y al agilizar los trámites internos de requisiciones.

Por el contrario el no invertir en el nuevo sistema evitando costos altos, produce gastos advertidos sobre todo en las oportunidades de mercado perdidas al no satisfacer a todos los clientes. Debe considerarse la optimización de las instalaciones y el espacio disponible para no realizar gastos innecesarios en construcción de nuevos espacios o áreas de trabajo, por el contrario debe remodelarse las áreas disponibles para evitar desembolsos inútiles.

Con la implementación de la automatización de los procesos que se realizan actualmente en forma manual, se logran beneficios optimizando la relación entre tiempo, recurso humano, materiales, capital y habilidades empresariales; aumentando con ello la productividad de la empresa.

Es muy precipitado cuantificar los beneficios que se espera obtener con la automatización ya que el porcentaje de mejora depende tanto de factores internos como externos. Entre los elementos internos pueden mencionarse la observación minuciosa que la gerencia haga de recomendaciones como las contenidas en este trabajo; la disposición del personal para adaptarse al cambio; la concordancia entre la estructura interna de la empresa y la implantación de sistemas automatizados; etc. Como factores externos que pueden influir en la obtención de beneficios se encuentra el comportamiento del mercado, las tendencias sociales, económicas y políticas, etc.

Sin embargo muchas fuentes bibliográficas coinciden en que entre las opciones para mejorar la productividad, la automatización por medio de sistemas automatizados ocupa uno de los primeros lugares por el uso eficiente que hace de los avances tecnológicos. En términos generales, los beneficios que se esperan con el establecimiento de esta innovadora propuesta son:

- A. Aumentar la productividad del personal de oficina involucrado, ya que en la actualidad se consume mucho tiempo para realizar cada proceso.
- B. Aumentar la productividad de los operarios de producción, ya que la falta de control ocasiona escasez de materia prima y por consiguiente tiempos perdidos.
- C. Efectuar mejor control de las existencias de materia prima y producto terminado.
- D. Evitar el carácter de urgente en requisiciones que se hacen al departamento de compras, ya que se lleva un mejor control de la existencia mínima.

- E. Lograr la satisfacción del cliente abasteciendo a las salas de venta de existencias necesarias para que encuentre calidad y cantidad suficiente de productos.
- F. Intensificar la coordinación y planificación entre las salas de venta, el departamento de ventas, el departamento de manufactura y la bodega de producto terminado, a través de las mejoras en la comunicación.
- G. Aumentar oportunidades de mercado, debido al creciente grado competitivo.
- H. Tomar todas las decisiones administrativas en forma acertada, debido a que se dispone de información necesaria y exacta para hacerlo en el momento oportuno.
- I. Reducir el uso de grandes cantidades de papel para almacenar y archivar información.
- J. Asegurar la información confidencial que sólo puede ser consultada o modificada por el gerente general o jefes de departamento a través de claves de acceso.

Las ventajas del sistema propuesto son evidentes. Si se implementa correctamente, el aumento de la productividad es tangible y los beneficios en los ámbitos administrativo y laboral son fácilmente predecibles. En el Capítulo I, numeral 1.7 Causas que generan la automatización de oficinas, se hace mención a cinco factores que impulsan a las empresas a implantar proyectos de automatización. Cada uno de estos factores aporta beneficios:

### CAPACIDAD

#### → *Aumento de la velocidad del procesamiento*

En la actualidad el control de inventarios de materia prima y producto terminado, se realiza manualmente. Esto ocasiona que los procesos sean lentos y tediosos. Al automatizar operaciones de cálculo de saldos de inventario, el proceso se hace de una forma notablemente más rápida. La velocidad en consultas de datos de inventarios aumenta considerablemente. Las tareas manuales para anotar ingresos y egresos de materia prima y producto terminado, se ven sumamente beneficiadas con

el sistema automatizado ya que se realizan con gran rapidez. A todo esto hay que agregar la velocidad con la que se emiten las órdenes de producción.

→ *Aumento en el volumen de las transacciones*

Los procedimientos y métodos de trabajo actuales han sido hasta hoy suficientemente adecuados, ya que la empresa cuenta con un lugar prestigioso dentro del mercado guatemalteco. Sin embargo, la demanda de producto en las salas de venta, lógicamente ha aumentado con el tiempo, lo cual afecta obviamente al volumen de materia prima requerida. El sistema automatizado ofrece la ventaja de procesar cantidad de información en continuo aumento, de forma rápida y exacta. La capacidad de almacenamiento, también responde al crecimiento de la empresa.

→ *Recuperación más rápida de la información*

La empresa almacena grandes cantidades de datos referentes a materia prima, producto terminado, órdenes de producción, solicitudes de compra, etc. Cuando se requiere recuperar algún dato o combinación de ellos, el procedimiento consiste en consultar el archivo en papel, lo que no sólo es lento, sino que se corre el riesgo de no encontrar lo buscado, debido a que registrar por escrito toda información resulta oneroso tanto en tiempo como espacio. Con el sistema propuesto se tiene la seguridad de que se cuenta con todos los datos necesarios para realizar consultas, y que dichos requerimientos de información se hacen rápidamente.

## CONTROL

→ *Mejoras en la exactitud y consistencia*

En los procedimientos actuales, las anotaciones de ingresos y egresos de materia prima y producto terminado, se hacen manualmente. Ésto da lugar a errores por fallas en cálculos aritméticos para determinar los saldos. Con el nuevo sistema, estas operaciones se hacen todas las veces de forma idéntica y no se corre el riesgo de errores por omisión de información.

→ *Mejoras en la seguridad*

En cualquier empresa existe información de carácter confidencial que solamente puede ser accesada o modificada por las jefaturas o gerencia. En la

actualidad dicha información se registra por escrito en archivos y reportes. Cualquier empleado que tenga a su alcance dichos reportes, dispone también de la información. Con el sistema propuesto, estos datos se resguardan de personas no autorizadas por medio de claves de acceso. De esta forma los datos que pertenecen únicamente a las jefaturas o a la gerencia, no pueden ser en ningún momento consultados o alterados por otras personas.

### COMUNICACIÓN

#### → *Mejoras en la comunicación*

Las fallas en cuanto a comunicación oportuna ocasionan muchos problemas que ya se han especificado con anterioridad. La pérdida de tiempo en comunicación de pedidos, solicitudes y requisiciones, es causa de pérdidas significativas en la producción. Con la red de computadoras que se propone instalar, el flujo de información se acelera y existe mejor comunicación entre departamentos, lo que proporciona grandes ventajas:

- La comunicación entre bodega de materia prima y manufactura, beneficia a la existencia continua del material necesario para fabricar cualquier artículo.
- La comunicación eficaz entre la bodega de producto terminado y el departamento de manufactura, produce disponibilidad de productos para ser distribuidos en las salas de venta.
- La comunicación exacta y oportuna entre las salas de venta y la bodega de producto terminado es esencial para lograr la satisfacción del cliente.
- La comunicación entre los deptos. de manufactura y compras es fundamental para solicitar y comprar materia prima, cuando la existencia mínima llegue al límite permitido.

#### → *Integración de las distintas áreas de la empresa*

Como ya se ha hecho mención, en la fabricación de cualquier producto, se involucran directamente varios departamentos. Si éstos no tienen un conocimiento general de las tareas de todos, no pueden coordinar sus esfuerzos para conseguir su fin: La elaboración de productos de buena calidad, a bajo precio, a tiempo justo y en

cantidad suficiente para satisfacer la demanda del cliente. Por medio del sistema propuesto y respetando las claves de acceso, los involucrados pueden conocer detalles de las actividades que se realizan en otros departamentos.

Por ejemplo:

- El departamento de manufactura puede conocer en cualquier momento las existencias de materias primas y productos terminados en las respectivas bodegas y si surge alguna dificultad, tomar acciones correctivas necesarias.
- La bodega de materia prima, puede conocer los requerimientos de las órdenes de producción que ventas da al departamento de manufactura y prever la necesidad de alguna materia prima.

Con los ejemplos anteriores se puede fácilmente observar la importancia de una comunicación que integre en el proceso a todos los que participan en él.

### COSTOS

#### → *Monitoreo de los costos*

Manualmente no se puede fácilmente establecer los costos de mano de obra y materia prima, ya que no puede llevarse control minucioso que en un momento determinado indique si estos costos han variado. El sistema automatizado permite que se registren estas variaciones de manera tal que la gerencia o jefes de departamento, puedan verificar que tan costeable es la producción. Como consecuencia, los cálculos económicos y proyecciones que se hagan tienen poca probabilidad de fracasar. Además, con el aumento de la demanda y producción, se necesita de un sistema automatizado que pueda registrar los costos de cada materia prima. Por limitaciones de tiempo y espacio, manualmente es casi imposible hacer todas estas anotaciones y encontrarlas en el momento que se requieran.

#### → *Reducción de los costos*

La rapidez que se obtiene con los cálculos automáticos y el rápido acceso a los datos en el sistema automatizado, permite un aumento en la productividad y por consiguiente una reducción de costos en los tiempos, directamente en el personal de oficina e indirectamente en los operarios de fábrica. Se observa una reducción de



costos en la disminución del uso de papel para almacenar la información ya que se utilizan medios magnéticos para tal efecto. El aumento en la eficiencia de los empleados tiene como consecuencia una mayor colaboración con la empresa para el logro de objetivos y a mediano, y sobre todo a largo plazo, se percibe la reducción de costos en la producción al eliminar los tiempos ociosos.

### COMPETITIVIDAD

#### → *Atraer nuevos clientes y mantener los actuales*

Para cualquier empresa la satisfacción del cliente es su meta más importante, ya que representa su supervivencia en el mercado. Las empresas atraen clientes con precios bajos y buena calidad en los productos. Los sistemas manuales que se llevan en la empresa actualmente interfieren en el logro de este objetivo, porque la falta de control y exactitud de datos, impide que se produzcan las cantidades requeridas a tiempo. Además, la premura con la que en ocasiones se elaboran productos, provoca que su calidad no sea suficiente para competir en el mercado. El sistema propuesto permite mejoras en el producto de forma tal, que los clientes actuales y nuevos no opten por otro proveedor.

#### → *Dejar fuera a la competencia*

Puede lograrse ventajas sobre la competencia que no tenga sistemas automatizados, porque con la creciente demanda de producto en el mercado, quien no automatice sus procesos, no puede ofrecer al cliente cantidad y calidad de artículos requeridos.

#### → *Mejores acuerdos con los proveedores*

El sistema automatizado permite hacer proyecciones de requerimientos de materia prima para mantener el ritmo de producción y la existencia mínima determinada. Con esto puede asegurarse buenas relaciones con los proveedores, quienes al tener clientes fijos pueden ofrecer mejores precios.

#### → *Introducción de nuevos productos*

Al automatizar procesos manuales y reducir tiempos ociosos, el personal, sobre todo el de fábrica, tiene tiempo que puede utilizar para la fabricación de otros

productos. Esto puede ser la base para nuevos estudios de mercado tendientes a determinar otros artículos que puedan tener demanda y que puedan ser fabricados en la empresa.

#### **4.8 Relación costos/beneficios**

Los nuevos procesos automatizados, sumamente rápidos y eficientes, logran ventajas significativas en los departamentos involucrados. Los costos de la implementación, si bien pueden parecer altos, se justifican por los beneficios que proporcionan, por lo que se considera que la inversión es acertada y necesaria para aumentar la productividad de la empresa.

Los beneficios no pueden cuantificarse porque, como se menciona anteriormente, dependen del desempeño de la empresa y del comportamiento de factores internos y externos. Sin embargo, los citados son solamente unos cuantos de los muchos que se pueden obtener al implantar el sistema. La creatividad e iniciativa del administrador del proyecto permite descubrir nuevas oportunidades y añadir muchas ventajas más.

## CONCLUSIONES

1. La administración de la productividad dentro de la empresa, debe ser un proceso formal en el que intervengan todos los niveles de la empresa, con el objetivo final de reducir el costo de fabricar, distribuir y vender.
2. El aumento de la productividad representa un medio para obtener bienestar colectivo. Permite favorecer aspectos como: creación de empleos, crecimiento de ingresos de los agentes que intervienen y mejoramiento de calidad de vida en el trabajo. También en el ámbito nacional, productos manufacturados en el país, van a contar con nivel adecuado de calidad para poder competir con empresas extranjeras.
3. Una alternativa conveniente para aumentar la productividad es la automatización de los procesos, ya que se reducen costos y aumenta la utilidad, a través de la eficiente combinación de recursos.
4. Al iniciar un proyecto de automatización para aumentar la productividad, existen situaciones que pueden presentarse y resolverse: resistencia al cambio, planeación inadecuada, modificaciones en recolección de datos, síndrome de no es mi proyecto, tendencia a interpretar y a usar mal resultados del proyecto y mala disposición en repartir ganancias.

5. La introducción de sistemas automatizados obedece a: costos acelerados, oportunidades de aumentar la productividad y avances tecnológicos. La automatización cubre amplio campo de tecnologías y eleva muchos factores organizacionales, económicos y de procesos.
6. Los sistemas automatizados son una de las áreas de crecimiento más nuevas y dinámicas de la administración de recursos de información. Una organización, colocación adecuadas y dotación de personal cuidadosa, facilita el crecimiento y asegura el éxito.
7. Las empresas guatemaltecas están más conscientes de que si no utilizan las facilidades que los sistemas automatizados y los equipos modernos brindan, se encontrarán en desventaja con quienes sí lo hacen.
8. Para implementar un proyecto de automatización se requiere, adquisición del "hardware" y "software" adecuados, que constituye un desembolso significativo, pero que proporciona grandes beneficios.
9. Los beneficios de la automatización, dependen de factores internos como la disposición del personal para adaptarse al cambio; y externos como el comportamiento del mercado, tendencias sociales, económicas y políticas. Por esta razón cuantificar ventajas resulta inexacto debido a la incertidumbre que rodea a dichos factores.

## RECOMENDACIONES

1. El aumento de la productividad no debe convertirse en un proyecto que se instala y se acaba. Por el contrario, debe ser un proceso continuo, en el que se involucre a todo el personal de la empresa.
2. Antes de planificar el aumento de la productividad, la empresa debe comprender sus objetivos, metas, compromisos, políticas y estilo; y realizar un estudio minucioso de las ventajas que dicho aumento representa, concentrándose en el logro del bienestar colectivo y no en el aumento de la productividad como fin en sí mismo.
3. La automatización de procesos debe considerarse como una alternativa novedosa, viable y efectiva para aumentar la productividad. Para manejar factores y presiones que se asocian con ella, se requiere que desde un principio se tengan objetivos específicos y un plan coherente para lograrlos. Para que tenga éxito, el proyecto debe planearse por fases o etapas, los costos deben ser efectivos, debe contar con el patrocinio de la gerencia, identificar disponibilidades, ser mensurable, apoyar los objetivos de la empresa y no entrar en conflicto con la filosofía ya establecida.

4. En cada fase de la automatización deben superarse los asuntos administrativos, técnicos, económicos y de comportamiento para alcanzar la siguiente fase o etapa. Al automatizar procesos dentro de una empresa deben considerarse factores como: sociales, sindicales, personales, y de conducta, seguridad, educación y salud; ya que pueden reprimir el crecimiento y éxito de los sistemas.
5. Es recomendable que la gerencia general y los gerentes de departamentos realmente comprendan la naturaleza, riesgos y normas de coordinación de los sistemas automatizados, que estén involucrados y no resistan el cambio. Debe haber coordinación cercana entre el procesamiento de datos, sistemas automatizados, servicios administrativos y usuario para asegurar el éxito del proyecto. Debe tomarse en cuenta la planeación de las instalaciones, estética, espacio, niveles apropiados de ruido, temperatura, salud y seguridad para proporcionarle al empleado un ambiente cómodo.
6. Para obtener mayor aprovechamiento de las herramientas tecnológicas, es recomendable que la implantación de sistemas automatizados incluya programas de capacitación y entrenamiento para los usuarios que; además de enseñarles la operación de los sistemas, promuevan en ellos el interés y el deseo de aplicar la tecnología a sus tareas.
7. La estrategia que deben seguir las empresas para ser competitivas en el nuevo orden económico mundial de la globalización, es adaptarse a los constantes cambios e innovaciones y explotarlos para lograr una participación positiva en el mercado.

8. Para que el costo relativamente elevado que implica la automatización, no influya en la decisión de la gerencia con respecto a la aprobación del proyecto, los dirigentes deben adquirir una visión en la cual perciban simultáneamente los problemas, sus soluciones técnicas y los beneficios que las inversiones manifiestan.
  
9. El establecimiento de beneficios que se obtienen a través de un proyecto automatizado, debe tomar en cuenta que la cuantificación de los mismos no es más que un estimado, basado en los resultados esperados que la lógica y la comparación con empresas similares indican. Los factores externos que intervienen en las ventajas no pueden ser influenciados por la empresa, pero sí puede ejercerse control sobre los internos y modificarlos para maximizar los beneficios.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BAIN,  
s.a. David. **Productividad**. La solución a problemas de la empresa.  
México: McGraw-Hill Interamericana S.A. de C.V.
2. GÓMEZ,  
1996 Ceja Guillermo. **Planeación y organización de empresas**.  
México: McGraw-Hill Interamericana S.A. de C.V.
3. FREEDMAN,  
1993 Alan. **Diccionario de computación**. Inglés-Español. Estados  
Unidos: Versión 5.2 (software).
4. HAYNES,  
s.a. Marion E. **Administración de proyectos**.  
México: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
5. HARRINGTON,  
s.a. H. James. **Como incrementar la calidad productiva en su  
empresa**. México: McGraw- Hill S.A. de C.V.
6. KUME,  
1996 Hitushi. **Herramientas estadísticas básicas para el  
mejoramiento de la calidad**. Colombia: Editorial Norma.
7. OPTNER,  
s.a. Stanford L. **Análisis de sistemas**. México: Fondo de Cultura  
Económica. S.A.
8. RECINOS,  
1994 Sergio. **Automatización de oficinas I**. Segunda Edición.  
Guatemala: Editorial de la Universidad Francisco Marroquín,  
FISICC - IDEA.
9. RECINOS,  
Sergio. **Automatización de oficinas II**. Segunda Edición.  
Guatemala: Ediciones Litoproguia FISICC - IDEA.



10. SALLENAVE, 1995      Jean Paul. **La gerencia integral.**  
Colombia: Editorial Norma S.A.
  
11. SUMANTH, 1994      David J. **Ingeniería y administración de la productividad.**  
México: McGraw-Hill Interamericana S.A. de C.V.
  
12. ZEA, 1994      Krings Alvaro. **Organización y métodos.** Primera Edición.  
Guatemala: Editorial Futuro, FISICC-IDEA.
  
13. ZEA, 1994      Krings Alvaro. **Teoría gerencial.** Primera Edición.  
Guatemala: HR Impresores, S.A. Facultad de Ingeniería en  
Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación. FISICC-IDEA.

# **APÉNDICE**

## **DIAGRAMA DE GANTT DE LAS ACTIVIDADES DEL SISTEMA PROPUESTO**











