

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

**"PLANEACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
FINANCIERA COMPUTARIZADO"**

TESIS

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

POR

JORGE MARIO VALDEZ AGUILAR

**PREVIO A CONFERIRSELE EL TÍTULO DE
CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

Guatemala, mayo de 1997

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

70
3
(1710)

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO: Lic. Donato Santiago Monzón Villatoro

SECRETARIO: Licda. Dora Elizabeth Lemus Quevedo

VOCAL I: Lic. Jorge Eduardo Soto

VOCAL II: Lic. Josué Efraín Aguilar Torres

VOCAL III: Lic. Víctor Hugo Recinos Salas

VOCAL IV: P.C. Cantón Lee Villela

VOCAL V: P.C. Jorge Alfredo Orozco Flores

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL
EXAMEN GENERAL PRIVADO**

PRESIDENTE: Lic. Rudy Roberto Castañeda Reyes

SECRETARIO: Lic. Carlos Rolando Barrientos

EXAMINADOR: Lic. Carlos Enrique Tabarini

EXAMINADOR: Lic. Jaime Roderico Gaitán

EXAMINADOR: Lic. Jorge Luis Rivera Avila

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1954

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

100 EAST EAST

CHICAGO, ILLINOIS

60607

1954

1954

1954

1954

1954

1954

1954

1954

1954

1954

1954

1954

1954

Guatemala,
20 de septiembre de 1996

Licenciado
Donato Monzón V.
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria

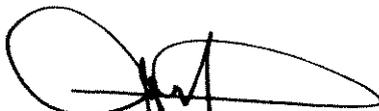
Lic. Monzón:

De conformidad con la designación recaída en mi persona, según oficio del día 15 de abril de 1996, procedí a prestar asesoría de la tesis que se titula: "**PLANEACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN FINANCIERA COMPUTARIZADO**", presentada por el estudiante **JORGE MARIO VALDEZ AGUILAR**.

Dicho trabajo a mi juicio llena los requisitos, para que sea objeto de impresión y discutido en el Examen de Graduación Profesional, correspondiente. Así mismo, considero que puede ser de gran utilidad para personas que se interesen en el tema.

Sin otro particular me es grato suscribirme de usted, como su deferente servidor.

Atentamente,



~~Lic. Alvaro Areche Pinola~~

Asesor de Tesis



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio 8-8

Universidad, Zona 13
Ciudad de Guatemala, Centroamérica

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS:
GUATEMALA, CUATRO DE ABRIL DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y
SIETE.

Con base en el dictamen emitido por el Lic. Alvaro Aroche Pineda, quien fuera designado Asesor y la opinión favorable del Director de la Escuela de Auditoría, se acepta el trabajo de Tesis denominado: "PLANEACION DE LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION FINANCIERA COMPUTARIZADO", que para su graduación profesional presentó el estudiante JORGE MARIO VALDEZ AGUILAR, autorizándose su impresión.-----

Atentamente,

"DID Y ENSEÑADA A TODOS"

Lic. DORA ELIZABETH LEMUS QUEVEDO
SECRETARIO

~~LIC. DONATO MONZON VILLATORO
DECANO~~





DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

Tadeo Augusto Valdez Campos

María Aguilar Rodas de Valdez (Q.E.P.D.)

A MI ESPOSA

Lorena

A MI HIJA

Liza María

A LA FAMILIA AYALA

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS



INDICE

INTRODUCCIÓN

I-IV

CAPITULO I

I MARCO TEÓRICO

1.1	CONTABILIDAD	1
1.1.1	Definición	1
1.1.2	Origen	2
1.1.3	Importancia	4
1.1.4	Sistemas de registro de la información y su evolución	5
1.1.4.1	Sistemas manuales	6
1.1.4.2	Sistemas mecánicos	6
1.1.4.3	Sistemas electromecánicos	7
1.1.4.4	Sistemas electrónicos	8
1.2	COMPUTACIÓN	9
1.2.1	Cronología histórica de la arquitectura de computadoras	9
1.2.1.1	La generación cero	9
1.2.1.2	Primera generación	10
1.2.1.3	Segunda generación	12
1.2.1.4	Tercera generación	13
1.2.1.5	Cuarta generación	14
1.2.2	Aplicaciones generales	15
1.2.2.1	Comunicaciones	15
1.2.2.2	Entidades estatales y de servicio público	16
1.2.2.3	Investigaciones científicas	16
1.2.2.4	Aplicaciones comerciales	17

1.2.3	Lenguajes y sus usos	18
1.2.3.1	Lenguaje de bajo nivel	19
1.2.3.1.1	Código de máquina o lenguaje de máquina	19
1.2.3.1.2	Código de ensamble	20
1.2.3.2	Lenguaje de alto nivel	20
1.2.3.2.1	Lenguajes de tercera generación	21
1.2.3.2.2	Lenguajes de cuarta generación	22
1.3	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	24
1.3.1	Definición	24
1.3.2	Información y datos	26
1.3.3	Ciclo de vida de los datos	27
1.3.4	Características de la información	29
1.4	PLANEACIÓN	33
1.4.1	Definición	33
1.4.2	Metodologías para la planeación de sistemas de información	34
1.4.3	Ventajas y desventajas de la planeación	35
1.4.3.1	Ventajas	35
1.4.3.2	Desventajas	36
1.4.4	Planeación estratégica	37
1.4.5	Planeación operativa	37
1.4.6	Metodologías para la planeación de sistemas de información	38
1.5	LA EMPRESA	40
1.5.1	Definición	40
1.5.2	Clasificación	41
1.5.2.1	Clasificación jurídica	41
1.5.2.2	Clasificación por su actividad	42
1.5.2.3	Clasificación por su titularidad	42
1.5.2.4	Clasificación por sus dimensiones	43

CAPITULO II

2 LA COMPUTADORA Y LA INFORMACIÓN

2.1	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMPUTO	46
2.1.1	Clasificación	46
2.1.2	Partes esenciales de la computadora	48
2.1.2.1	Unidades de entrada y unidades de salida	48
2.1.2.2	Unidades de entrada/salida	49
2.1.2.3	Unidad central de proceso	49
2.1.2.4	Almacenamiento secundario	51
2.2	LA INFORMACIÓN FINANCIERA	52
2.2.1	Fuentes primarias de información	53
2.2.2	Fuentes secundarias de información	54
2.3	EL PAPEL DEL CONTADOR PUBLICO Y AUDITOR EN EL ÁREA DE INFORMÁTICA	56
2.3.1	En forma independiente	56
2.3.1.1	La auditoría de estados financieros	56
2.3.1.2	Consultoría en administración	59
2.3.2	Dentro de la entidad	60

CAPITULO III

3 REQUERIMIENTOS DE LA ENTIDAD

3.1	PLANEACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN	63
3.2	ESTUDIO DE VIABILIDAD	65
3.2.1	Aspectos a considerar	65
3.2.1.1	Aspectos operacionales	66
3.2.1.2	Aspectos técnicos	66
3.2.1.3	Factibilidad financiera y económica	67

3.2.2	Pasos a seguir	67
3.2.2.1	Formación del grupo que llevará a cabo el estudio	67
3.2.2.2	Definición de las necesidades del PED	68
3.2.2.3	Análisis y evaluación de los sistemas actuales	69

CAPITULO IV

4 ELECCIÓN DEL SISTEMA COMPUTARIZADO

4.1	BASES PRINCIPALES PARA LA ELECCIÓN	70
4.1.1	Establecimiento de alternativas	70
4.1.2	Estudio de costo-beneficio	71
4.1.2.1	Método del valor presente	72
4.1.2.2	Método de la tasa de retorno de la inversión	75
4.1.2.3	Método del período de recuperación de la inversión	77
4.1.3	Reporte del estudio de viabilidad	78
4.2	ELECCIÓN DEL SISTEMA DE COMPUTO	79
4.3	ELECCIÓN SOBRE LA ADQUISICIÓN DE PAQUETES	79
4.4	ELECCIÓN DEL TIPO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN	82
4.4.1	Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas	84
4.4.1.1	Investigación preliminar	84
4.4.1.2	Determinación de los requerimientos del sistema	86
4.4.1.3	Diseño del sistema	87
4.4.1.4	Desarrollo del software	88
4.4.1.5	Prueba de sistemas	88
4.4.1.6	Implantación y evaluación	89
4.4.2	Método de desarrollo del análisis estructurado	90
4.4.2.1	Descripción gráfica	90
4.4.2.2	Diagramas de flujo de datos	91
4.4.2.3	Diccionario de datos	91

4.4.3	Método de prototipo de sistemas	92
4.5	CONTROL INTERNO	96
4.5.1	Controles de pre-instalación	98
4.5.2	Controles de desarrollo	98
4.5.3	Controles de documentación	99
4.5.4	Controles de operación	99
4.5.5	Controles de procesamiento	99
4.5.6	Controles de organización	100

CAPITULO V

5 APLICACIÓN EN LAS EMPRESAS

5.1	PLAN DE ENTREVISTAS	103
5.2	PLANEACIÓN SOBRE LA IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMÁTICA	104
5.3	ADQUISICIÓN DE LOS EQUIPOS	106
5.4	COMPRA DE PAQUETES O DESARROLLO DE APLICACIONES	109
5.5	TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	112
5.6	ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL ÁREA DE INFORMÁTICA	113

CAPITULO VI

6 RAZONES ADMINISTRATIVAS Y FINANCIERAS DE LA PLANEACIÓN

6.1	RAZONES ADMINISTRATIVAS	116
6.1.1	El trabajo no productivo minimiza los resultados	116
6.1.2	Cambios rápidos y constantes que producen las economías	117
6.1.3	Se producen cambios constantes en sistemas implantados	117

6.2	RAZONES FINANCIERAS	117
6.2.1	El trabajo no productivo aumenta los costos	117
6.2.2	Falta de control	118
6.2.3	Costos por fallas en sistemas implantados	118
6.2.4	Uso inadecuado de instalaciones disponibles	119
	CONCLUSIONES	120
	RECOMENDACIONES	123
	BIBLIOGRAFÍA	124

INTRODUCCIÓN

En un ambiente económico tan cambiante como el que se está viviendo, la información útil para poder tomar decisiones en las entidades, se está convirtiendo en uno de los recursos más valiosos. Anteriormente, la obtención de ese tipo de información requería de una gran inversión y, en algunos casos, no se pensaba en ella; pero con el advenimiento de sistemas de información computarizados cada vez más eficientes, las organizaciones soportan adecuada y más completamente el proceso de toma de decisiones.

Actualmente, muchas entidades guatemaltecas no utilizan computadora o la utilizan como una herramienta orientada únicamente a ayudar en los procesos operativos de gran volumen y no como parte primordial de los sistemas de información que puedan soportar la toma de decisiones.

Existen también en algunas empresas, que ya utilizan sistemas de registro computarizado, aplicaciones que aunque no integran totalmente un sistema de información, brindan soporte para la toma de decisiones de niveles directivos altos, suministrando reportes financieros; sin embargo, esta información no es suficiente para satisfacer las necesidades actuales que tiene la dirección de una organización, la cual requiere un contenido más amplio que agrupe información obtenida de diversas fuentes.

Para la implantación de un sistema de información financiera computarizado, se requiere del conocimiento y observancia de varios elementos, entre los que se destacan: los requerimientos de la entidad, la elección del sistema de cómputo y los controles operativos; haciéndose necesario contar con bases adecuadas para hacer las elecciones y luego contar con un sistema de informática que origine realmente todos los beneficios que se esperan de él.

Lo anterior, es la razón por la cual se realizó este trabajo, que agrupa los más importantes aspectos que integran la planeación para implantar un sistema de información

financiera computarizado, dando a conocer al lector los elementos suficientes para evaluar, comparar y escoger el sistema de registro que en realidad sea más aplicable a sus necesidades.

Corresponde al Contador Público y Auditor independiente, realizar la consultoría en administración en materia de informática y la auditoría de estados financieros en un ambiente de informática. En su actuación dentro de la empresa, puede formar parte del personal de informática o, como Auditor Interno, participar en la implantación o cambio de sistemas, realizar actividades de verificación y evaluación de las funciones del procedimiento electrónico de datos.

Al observarse la necesidad de planear adecuadamente la implementación o el cambio de un sistema de información financiera computarizado en las empresas medianas de la ciudad de Guatemala, y de contar con una guía para el efecto, se desarrolló el presente trabajo, utilizando la investigación bibliográfica y la investigación de campo, realizándose en esta última, entrevistas en cinco empresas que por tratarse de información confidencial, se omiten los nombres propios.

Los objetivos generales del presente trabajo son:

- Dar a conocer una planeación formal, que contenga los pasos a seguir en el establecimiento de un sistema de información financiera computarizado, que sea adecuado a las necesidades de información de una entidad.
- Determinar las ventajas y desventajas, así como el costo-beneficio de la implantación de un sistema de esta naturaleza.
- Contribuir a la formación académica del Contador Público y Auditor, reforzando los conocimientos en el área de procesamiento electrónico de datos y su aplicación en el campo de sistemas de información.

- Proporcionar material de consulta y apoyo al conglomerado universitario, estudiantes, contadores, profesionales, docentes y gerentes de empresas, en relación al tema.

Entre los objetivos específicos están:

- Dar a conocer las diversas alternativas de información que brinda un sistema computarizado, especialmente si existiese un equipo de cómputo sub utilizado que tenga como fin únicamente los procesos de registro.
- Resaltar las deficiencias administrativas y financieras de la carencia de un sistema de información adecuado, debido principalmente a la falta de planeación en su implantación.
- Brindar un aporte consistente, que permita al lector una orientación para la toma de decisiones correctas en la elección de este tipo de sistemas.
- Resaltar el nivel de responsabilidad y apoyo que debe brindar la dirección a la persona o grupo de personas que lleven a cabo la planeación, así como la localización ideal del área de informática dentro de la estructura jerárquica de la organización.

Se pretende demostrar que, actualmente, las empresas comerciales medianas de la ciudad de Guatemala, deben contar con una planeación formal al implantar un sistema de información financiera computarizado, para lograr que, administrativamente, al tener objetivos claros, se trabaje más directamente hacia ellos y se maximicen los recursos. Prever los cambios rápidos y constantes de las economías mundiales dando al administrador mas claridad y ver las cosas como podrían ser, no como son. Y lograr la eficiencia y calidad deseada en la información obtenida. En cuanto al aspecto financiero, lograr la reducción de costos al maximizar los recursos, implantar los controles necesarios que salvaguarden los activos de la entidad, evitar en lo posible las fallas del sistema y los cambios subsecuentes, evitando los gastos directos e indirectos que eso representa y, por último, darle el uso adecuado

a las instalaciones de que se dispone.

El contenido de este trabajo se desarrolla en seis capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

El primer capítulo, se refiere al sistema de conocimientos teóricos relacionados con el problema a investigar, desarrollados en forma independiente.

El segundo capítulo, interrelaciona los elementos teóricos anteriores y define el impacto que tienen los mismos en la profesión del Contador Público y Auditor.

El capítulo tercero, que junto al cuarto son los más importantes, define las necesidades y las alternativas primarias que tiene la empresa en la implantación.

El capítulo cuarto, define las bases principales a considerar en la elección del sistema en general.

El capítulo quinto, se refiere a las entrevistas desarrolladas en las empresas muestra, que contienen la forma en que se implantó el registro de cómputo en las mismas.

Por último, el capítulo sexto contiene las razones administrativas y financieras por las que se hace necesario contar con una planeación formal en la implantación de un sistema de información financiera computarizado.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio realizado y que se consideran de utilidad, para las personas que se interesen en el tema.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 CONTABILIDAD

1.1.1 Definición

Desde el origen y evolución de la contabilidad, han habido una serie de estudiosos que se han interesado por encontrar la definición más completa y exacta para describirla, entre otras están las que a continuación se citan:

El señor Ramón Tamames, en su Diccionario de Economía y Finanzas, la define como: "Conjunto de métodos, al que se atribuye categoría de ciencia, para llevar a cabo la anotación o registro de las distintas partidas que reflejan los flujos económicos y financieros de un agente en la relación con su entorno".

El Licenciado Arturo Elizondo López, define a la Contabilidad como: "La rama de la Contaduría que obtiene información financiera sobre las transacciones que celebran las entidades económicas".

El Licenciado Alejandro Prieto nos dice: "Técnica mediante la cual, es posible hacer una narración coherente del desarrollo de toda actividad en la que se maneje alguna riqueza, ya sea que con ello se persigan o no fines de lucro".

Considero a la Contabilidad como una técnica mediante la cual se produce sistemática y estructuradamente información expresada en unidades monetarias, de las transacciones y eventos identificables y cuantificables de un ente económico, para la elaboración de estados financieros, que son de vital importancia para la toma de decisiones.

1.1.2 Origen

El hombre siempre ha requerido de información en todas sus actividades financieras para conocer el monto de sus recursos, obligaciones y patrimonio, que son indispensables para obtener sus objetivos previamente fijados, para ésto, empezó a llevar algunos controles y formas de registro, que de alguna manera ayudarían a obtener esta información.

En Babilonia, se han encontrado registros de operaciones del Imperio de Hamurabi (2123 a 2081 A.C.). En Grecia, el Partenón muestra en una estela de mármol, un extracto de costo de construcción. En Eleusis, se localizó un bloque de mármol con las cuentas públicas del periodo 329 a 328 A.C.. En Egipto, aparece en un rollo de papiro la primera inscripción en forma bilateral; *Tabulae acceptum* (lado del Debe) y *Tabulae expensum* (lado del Haber).

Sin embargo, la información financiera no contaba con la formalidad con que se cuenta actualmente, los comerciantes de esa época llevaban en un libro diario, que denominaban "ricordanze", todo el registro de sus operaciones, pero además narraban acontecimientos políticos y familiares.

Así pues, el comercio se daba en pequeña escala y más que todo por ciclos de viajes marítimos, pero al crecer el comerciante, ya no se conformó con estipular su precio de venta sin preocuparle su utilidad. A través del tiempo tuvo que requerir de mobiliario y equipo para

el establecimiento de su negocio, y aunado a esto saber su costo y el demérito que iría sufriendo por el transcurso del tiempo, para lo cual necesitaba de información más precisa y de una persona que se hiciera cargo de controlar todos estos aspectos, mientras el comerciante hacía crecer más y más su negocio.

Precisamente para satisfacer la necesidad del comerciante en la obtención de información y conocer en cualquier momento cuánto se tiene en efectivo y cuánto en bienes, cuánto se adeuda a terceras personas y a la propia entidad, para saber exactamente lo que se vende y cuánto equivale en dinero y cuál es el costo por su adquisición o fabricación, para conocer sus gastos de operación, que le sirvan a su vez para conocer la utilidad obtenida en un lapso determinado al realizar sus operaciones y por tanto conocer la rentabilidad de su inversión, creando así un conjunto de técnicas, que le permiten obtener información clara y precisa, surgiendo la Contabilidad (lo que puede ser contado)

La contabilidad moderna nació en Italia en el siglo XIII y fue en los monasterios donde se ideó la forma de realizar los "asientos". Se atribuye al monje Fray Luca Pacciolo el fundamento técnico de la Contabilidad que es la "partida doble". Surge cuando este fraile pensó que: "toda operación efectuada tiene una causa, y que toda causa produce un efecto, existiendo una correspondencia numérica exacta entre la causa y el efecto".

Hoy en día la Contabilidad ha alcanzado un alto grado de sofisticación y normalmente se lleva a cabo con métodos informáticos y no se concreta únicamente en dar a conocer a través de informes, la utilidad de operación de una empresa, sino que además se relaciona con funciones como el establecimiento de sistemas de información financiera, valuación y evaluación de transacciones y una división o especialización que es la Auditoría, la cual sirve para dar más confianza sobre la información obtenida, de acuerdo a recomendaciones

previamente hechas, para la adecuada toma de decisiones.

Para unificar criterios de operación contable, se promulgan "Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados". En Guatemala hasta 1983, se aplicaban por analogía los de otros países, especialmente los emitidos por México y Estados Unidos. Fue en la Asamblea General Extraordinaria del 18 de febrero de 1983, del Instituto Guatemalteco de Contadores Públicos y Auditores, cuando se reconoce a la Comisión de Principios de Contabilidad y Normas de Auditoría Generalmente Aceptados.

1.1.3 Importancia

Es lógico pensar que si todas las empresas pequeñas, medianas o grandes, usan a la Contabilidad como instrumento para lograr sus objetivos de información financiera, ésta ha de jugar un papel muy importante dentro de la economía de nuestro país.

A continuación se pueden mencionar algunos puntos que le interesan desde antaño y hoy en día a los usuarios de la información financiera:

A los dueños, socios o accionistas les interesa conocer el funcionamiento de su organización, para tener la tranquilidad de que sus inversiones y patrimonio están manejados adecuadamente.

Los directivos y funcionarios de la empresa necesitan saber los resultados obtenidos, compararlos con lo planeado y tomar decisiones al respecto, si hay deficiencias plantear las medidas correctivas.

A los trabajadores de la empresa les interesa saber exactamente los resultados de ésta, para ver si se les está pagando adecuadamente su participación de utilidades.

Para los proveedores o instituciones financieras es importante también, conocer los Estados Financieros de la entidad para otorgar o ampliar los créditos a sus clientes, dependiendo de la situación de éstos.

El Estado también solicita esta información, para estar seguro de que la empresa ha cumplido correctamente con sus obligaciones fiscales.

Por último, a los futuros inversionistas les interesa tener un conocimiento exacto de la situación de una empresa, para decidir si es conveniente o no invertir en ella.

A través de la Contabilidad se tiene conocimiento de las operaciones, de hechos actuales y pasados pudiéndose ver el funcionamiento que se ha tenido. Es importante el análisis que se hace de esta información, ya que muestra cada una de las situaciones por las que ha pasado la empresa, los factores por los que se ha visto afectada y la forma de hacer frente a cada una de éstas, tomando en cuenta las experiencias, planear un aprovechamiento mayor de los recursos con que cuenta y fijar objetivos factibles.

1.1.4 Sistemas de registro de la información y su evolución

A través del tiempo la contabilidad no ha cambiado en cuanto a sus principios se refiere, siempre se ha buscado la manera de hacer menos problemático y tedioso el trabajo y gracias a esto se han logrado algunos avances en cuanto a los sistemas de registro contables.

Los sistemas y procedimientos tienen como función el análisis de los planes de acción colectivos, procedimientos, formas y equipo, con el fin de simplificar y estandarizar las operaciones de la empresa.

Una vez fijados los objetivos de una empresa y las políticas con las que va a funcionar, se tienen que estudiar y establecer los medios para lograrlo, dando como resultado el sistema de contabilidad más adecuado a las necesidades de la empresa.

El sistema ideal será aquel que cumpla con los requisitos de satisfacer cada una de las necesidades de la empresa de manera rápida y clara, y al menor costo posible. Teniendo en cuenta, se describe de manera somera algunos de los sistemas de registro que existen.

1.1.4.1 Sistemas manuales

Estos sistemas consisten en llevar a mano todos los registros y controles. En este tipo de sistemas, los errores pueden cometerse con mayor facilidad. Se aplican a empresas donde sus operaciones no son complicadas ni voluminosas y casi siempre son las mismas. Pero una vez que la empresa va creciendo, y por consecuencia sus operaciones son cada vez mayores y complejas, estos sistemas casi nunca operan de manera eficiente y por el contrario su costo se elevará, debido a que el tiempo de procesamiento de datos será mayor.

1.1.4.2 Sistemas mecánicos

Funcionan con dispositivos mecánicos que permiten que el proceso de los datos sea más eficiente, sin embargo es necesario todavía en éstos, la intervención de los sistemas manuales. La recopilación de los datos fuente es la misma, a través de máquinas de

escribir, cajas registradoras, relojes marcadores, etc. El almacenamiento de los documentos con la información, se lleva de la misma manera que en los sistemas de registro manuales, pero los datos estarán mecanografiados, en lugar de escritos a mano. El cálculo de los datos se puede llevar a cabo con calculadoras y sumadoras. Definitivamente el uso de los dispositivos mecánicos, puede incrementar grandemente la velocidad y exactitud en el proceso de datos, no obstante dejan mucho que desear, ya que no solamente se lleva este tipo de sistemas mecánicamente, sino que es necesaria la intervención de los sistemas manuales.

1.1.4.3 Sistemas electromecánicos

Evidentemente por los estudios continuos que se han hecho para lograr obtener la información de una forma más eficiente y rápida, estos sistemas son otro avance más dentro de la contabilidad, pues no importa el volumen de operaciones, porque no será necesario incrementar el número de personal y probablemente los costos. Los formatos de entrada y salida de la información, son más flexibles y legibles que en los sistemas mecánicos y por consiguiente los resultados serán más satisfactorios.

Entre las limitaciones que presentan estos sistemas están:

- El proceso no es continuo, ya que partes del trabajo deben pasarse manualmente de máquina a máquina.
- Los errores no pueden detectarse fácilmente como en los sistemas manuales, ya que los datos en el formato no parecen legibles y por tanto se necesita de personal capacitado.

El uso de sistemas de información electromecánicos es conveniente, cuando se tienen grandes volúmenes de datos para ser procesados en poco tiempo, para preparar información

que posteriormente entrará a equipos de cómputo electrónico o para obtener reportes listados con grandes volúmenes de datos. Para que los datos puedan ser manejados por este tipo de sistemas, es necesario que éstos sean convertidos a una codificación especial, que permita su lectura en las máquinas electromecánicas, siendo posible con la ayuda de las perforadoras de tarjetas y perforadoras de cintas de papel. El almacenamiento de éstas últimas, tiene un mayor costo debido a los mecanismos y archivos especiales que se requieren.

1.1.4.4 Sistemas electrónicos

Es el último adelanto en sistemas de registro contable y es sin duda el más eficiente. Cuando en una empresa el volumen de operaciones es de un nivel considerable y se requiere de mayor rapidez en la obtención de la información con un mínimo de errores, es bastante viable que se tome la decisión de adoptar este tipo de sistemas y lo más seguro es que el sistema funcionará en forma efectiva, si se lleva un buen control interno en la empresa y el personal responsable está totalmente convencido de las ventajas que trae consigo la implantación del mismo.

La recolección de datos se realizará de la misma manera que en el electromecánico o con el uso de terminales, consolas, marcas de caracteres ópticos o magnéticos, etc., y el proceso será mediante programas almacenados electrónicamente en el procesador central.

1.2 COMPUTACIÓN

1.2.1 Cronología histórica de la arquitectura de computadoras

En el proceso de evolución histórica de la moderna computadora digital, se han diseñado y construido cientos de diferentes tipos de computadoras, la mayoría de ellas hace tiempo que pasaron al olvido, pero algunas ejercieron un impacto significativo en las ideas modernas. En este punto se presenta un esbozo de las etapas históricas fundamentales para comprender mejor cómo se ha alcanzado el desarrollo actual en este campo.

El desarrollo de las computadoras suele dividirse en cuatro "generaciones". En las dos primeras, las unidades de entrada están por completo dominadas por las tarjetas perforadas, vueltas a inventar a finales del siglo pasado por Herman Hollerith (1860-1929), quien además fundó una compañía que con el paso de los años iba a ser conocida como IBM (International Business Machines). En las máquinas de tercera y cuarta generación se emplean métodos interactivos de comunicación, por medio de pantallas especiales de entrada/salida. Se incluye también la llamada generación cero que se refiere a las computadoras mecánicas.

1.2.1.1 La generación cero (computadoras mecánicas 1642-1945)

El primero en construir una máquina calculadora que funcionara, fue el científico francés Blaise Pascal, en cuyo honor se llamó al lenguaje de programación Pascal. Fue construido en 1642 cuando Pascal tenía sólo 19 años, fue diseñado para ayudar a su padre, quien era recolector de impuestos del gobierno francés; era un aparato enteramente mecánico, hecho de engranes y accionado a mano por una manivela. Sólo podía hacer sumas y restas.

La computadora nace, de hecho, alrededor de 1830 con la invención de la "máquina analítica" de Charles Babbage (1791-1871). Este diseño, que nunca fue llevado por completo a la práctica debido a que necesitaba miles de dientes, ruedas y engranes construidos con una precisión tal, que la tecnología del siglo XIX no podía proporcionar, contenía todos los elementos que configuran a una computadora moderna, y que la diferencian de una calculadora.

Esta máquina estaba dividida funcionalmente en dos grandes partes; una que ordenaba y otra que ejecutaba esas órdenes. La aplicación fundamental para la que el gran inventor inglés desarrolló su máquina era obtener tablas de funciones matemáticas usuales (logaritmos, tabulaciones trigonométricas, etc) que requerían mucho esfuerzo manual.

A fines del siglo XIX, Herman Hollerith inventó las tarjetas perforadas para procesar los datos del censo de 1890. Gradualmente, el uso de equipos de tabulación mecánica para procesamiento de datos se difundió a varias organizaciones. Las operaciones de tabulación incluyen clasificación, enumeración, resumen y ejecución de operaciones matemáticas limitadas de datos perforados en tarjetas.

Estas operaciones se llevaron a cabo en máquinas electrónicas de contabilidad (MEC) hasta el final de la Segunda Guerra Mundial. El equipo MEC se limita a la ejecución de una serie de instrucciones fijas alambradas en tableros de control.

1.2.1.2 La primera generación (Bulbos 1945-1955)

Las máquinas de esta generación están construidas con circuitos de tubos de vacío; se programan en "lenguaje máquina" (lenguaje binario), y son grandes y costosas (del orden

de decenas o cientos de miles de dólares).

La Segunda Guerra Mundial fue el estímulo para la computadora electrónica, debido a que los submarinos alemanes estaban causando estragos en los barcos británicos; las órdenes eran enviadas por radio con mensajes codificados y para descifrarlos se necesitaba realizar una enorme cantidad de cálculos y lograrlo en muy corto tiempo después de interceptado para que pudiera ser de alguna utilidad.

En 1945, John Mauchly y John P. Eckert, en la Moore School of Electrical Engineering de la Universidad de Pennsylvania, construyeron la primera computadora totalmente electrónica, llamada ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), no se terminó sino hasta 1946, cuando era demasiado tarde para ser de algún provecho para su propósito original, ya que la guerra había terminado. El uso exclusivo de componentes electrónicos hizo que ENIAC fuera mucho más rápida que los anteriores, era capaz de efectuar alrededor de cinco mil operaciones aritméticas en un segundo, dejando para siempre atrás las limitaciones humanas de velocidad y precisión, e inaugurando una nueva etapa en las capacidades de proceso. Esta máquina era enorme: ocupaba todo un sótano en la universidad, tenía más de dieciocho mil tubos de vacío, consumía 200 Kw de energía eléctrica y requería todo un sistema de aire acondicionado industrial.

Es de particular importancia mencionar que el ingeniero y matemático húngaro naturalizado norteamericano, John Von Neumann (1903-1957) a quien se le considera el padre de las computadoras, culminó en 1947 el proyecto auspiciado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos y desarrollado en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton.

La computadora diseñada se llamó EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic-



Computer), la idea fundamental fue permitir que en la memoria coexistan datos con instrucciones, para que entonces la computadora pueda ser programada. Alrededor de este concepto gira toda la evolución posterior de la industria y la ciencia de la computación. Los computadores modernos tienen tanto en común con la máquina original que se les considera como máquinas con arquitectura Von Neumann.

1.2.1.3 La segunda generación (Transistores 1955-1965)

El transistor se inventó en los Laboratorios Bell en 1948 por John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley, por lo que fueron galardonados con el Premio Nobel de Física en 1956.

En diez años, el transistor revolucionó a las computadoras y para finales de los años cincuenta, las computadoras de bulbos eran ya obsoletas. En los inicios de los años sesenta las computadoras iban constantemente evolucionando reduciéndose de tamaño y aumentando sus capacidades de procesamiento. Al mismo tiempo se iba definiendo cada vez con mayor claridad toda una nueva ciencia; la de comunicarse con las computadoras, y que recibirá el nombre de programación de sistemas.

La segunda generación se caracteriza por que están construidas con circuitos de transistores, nace la industria de la minicomputadora y en su etapa final se programan en nuevos lenguajes llamados de "alto nivel".

En la segunda generación existe mucha competencia, y se cuenta con máquinas bastante avanzadas para su época, como la B5000 de Burroughs, que le da mayor importancia al software, siendo construida con la intención específica de programarla en Algol 60.

Entre los primeros modelos se puede mencionar la computadora comercial UNIVAC M460. IBM produce la 7090, que gana el mercado durante la primera parte de esta generación. La empresa CDC (Control Data Corporation) produce la CDC 1604, mientras que NCR (National Cash Register) comienza a producir máquinas más pequeñas, para proceso de datos de tipo comercial, como la NCR 315.

RCA (Radio Corporation of América) introdujo el modelo 501, que tenía un compilador del lenguaje COBOL, para proceso administrativo y comercial.

1.2.1.4 La tercera generación (circuitos integrados 1965-1980)

Con la aparición de nuevas y mejores maneras de comunicarse con las computadoras, junto con los avances en la electrónica, surge la tercera generación de computadoras, a mediados de la década de 1960. Se puede decir que se inaugura con la presentación, en 1965, de la serie 360 de IBM.

Las características básicas de la tercera generación consisten en que su fabricación electrónica está basada en los "circuitos integrados" (agrupamiento de circuitos de transistores "grabados" en pequeñísimas placas de silicio); y en que su manejo es por medio de los lenguajes de control de los sistemas operativos.

La serie 360 de IBM alcanzó un éxito enorme, a tal grado que pronto se llegó a identificar el concepto de "computadora" con el nombre IBM. Para 1964 algunas máquinas usaban aritmética binaria para aplicaciones científicas y otras aritmética decimal en serie para aplicaciones comerciales, provocando incompatibilidad entre las mismas, la 360 resolvió entre otros el dilema de la aritmética binaria en paralelo frente a la decimal en serie. Otra gran

reforma fue la "multiprogramación", que consistía en tener diversos programas en memoria, de modo que mientras uno estaba esperando para completar algún proceso de entrada o salida, otro pudiera ejecutarse. También en 1964, CDC introduce la serie 6000, que durante varios años fue considerada como la más rápida.

Esta fue una época de desarrollo acelerado y de competencia por los mercados internacionales, ya que la industria de la computación había crecido hasta alcanzar proporciones insospechadas. Al comienzo de la década de 1970 IBM produce la serie 370, UNIVAC compete con los modelos 1108 y 1110, mientras que CDC inaugura su serie 7000. Estas "supercomputadoras" son tan potentes y veloces que se convierten ya en un asunto de estado y de seguridad nacional para el país que las produce, y se cuida, a los más altos niveles gubernamentales, su exportación y comercialización internacional.

1.2.1.5 La cuarta generación (computadoras personales y VLSI 1980-199?)

En el transcurso de los años ochenta, la "integración a muy grande escala" (VLSI) hizo posible poner, primero decenas de miles, después cientos de miles y finalmente millones de transistores en una sola pastilla. Este desarrollo condujo a la fabricación de computadoras más pequeñas y rápidas. Para 1980 con el advenimiento de la minicomputadora, los precios habían disminuido tanto que era factible para un solo individuo, tener su propia computadora. Había comenzado la era de la computadora personal.

Las computadoras personales se usan de manera muy diferente que las grandes máquinas; manejan procesadores de texto, hojas electrónicas de cálculo, así como numerosas aplicaciones altamente interactivas que las grandes computadoras no podrían manejar bien.

En la actualidad, las computadoras se pueden clasificar en cinco categorías basada en el tamaño físico, el desempeño y en las áreas de aplicación como: computadora personal, minicomputadora, supermini, macrocomputadora y supercomputadora. Esta clasificación se desarrolla con mayor detalle en el Capítulo II, punto 2.1.1.

1.2.2 Aplicaciones generales

Mientras más avanza la tecnología, las características y capacidad de las máquinas electrónicas aumentan y a su vez sus variadas aplicaciones, que por su naturaleza son fácilmente adaptables a todo tipo de entidades. Hoy en día, los computadores se utilizan en campos y entidades de diferentes giros, a continuación se mencionan algunos ejemplos.

1.2.2.1 Comunicaciones

Transporte Aéreo: Las aerolíneas en la actualidad se vieron favorecidas en gran parte por la introducción de las computadoras. Estas naves tienen integrados pequeños computadores que obtienen y traducen rápidamente la información que arrojan los instrumentos de operación y que son necesarios para la toma de decisiones rápidas y eficaces, ya que las velocidades a las que vuelan este tipo de aparatos son cada día mayores y el buen resultado de un viaje se basa en eso, eficiencia y rapidez. En tierra también llenan otro tipo de necesidades como atender eficazmente las reservas, asignaciones de tripulaciones, horarios, tarifas, cargas, mantenimiento, contabilidad, control de inventarios, etc.

Transporte terrestre y marítimo: Al igual que el ejemplo anterior, estos tipos de

transporte se han visto altamente beneficiados por la introducción de los computadores en todas sus operaciones. Cuentan con programas de datos como tamaño, peso, resistencia (capacidad de apilar en capas), con el fin de conocer el mejor método para cargar y almacenar las mercancías. Con los computadores se obtiene el recorrido óptimo para llegar a algún pueblo, ciudad, estado, etc., tomando en cuenta factores variables, como evitar viajar vacío, combinar varias entregas, reaprovisionamiento de combustible.

1.2.2.2 Entidades estatales y de servicio público

Las entidades estatales necesitan de información oportuna y veraz. Por la magnitud de sus operaciones es sumamente necesario el uso de los computadores que realicen funciones, tales como la preparación e impresión de tarifas y demandas de impuestos, recibos de luz, agua, teléfono, etc.

Por ejemplo, en cuanto a empresas de servicio público, está el que se refiere a la medicina. Así encontramos que realiza funciones administrativas de hospitales, tales como el mantenimiento de las existencias de medicamentos, equipo quirúrgico y ropa, el cálculo de la nómina, la contabilidad, la asignación de camas, los datos de cada paciente (su estado, detalles de exámenes e informes clínicos).

1.2.2.3 Investigaciones científicas

Se ha llegado a la conclusión de que los inicios de los primeros proyectos de computación se dieron en el campo científico, en los laboratorios de las universidades y en instituciones científicas. La ciencia tuvo adelantos, como hacer posible cálculos tan especiales que anteriormente eran considerados como no factibles, debido a lo laboriosa,

tardada y tediosa que era esa labor, beneficiando grandemente a ciencias como la física, química, astronomía, genética, medicina y a la lingüística.

A menudo los problemas científicos a investigar y resolver son tan complejos e inmensos, que se ha hecho necesario formar conjuntos computacionales para el estudio, evaluación y resolución de éstos. Un ejemplo es el CCERA en Ginebra Suiza, un centro de investigación física nuclear, que representa una organización de gran jerarquía científica y computacional.

1.2.2.4 Aplicaciones comerciales

Como se vio en los orígenes de la computación su uso fue científico, sin embargo, el primer uso no científico se relaciona con las labores administrativas. Su aplicación en las labores administrativas era muy natural, debido al poco grado de dificultad que éstas presentaban, y que los pasos y objetivos se encontraban bien definidos y las operaciones eran repetitivas.

Fue después de la Segunda Guerra Mundial, cuando en el comercio se vio un gran desarrollo y crecimiento de la economía y la tecnología a su vez. Hoy en día existen gran cantidad de empresas que utilizan los computadores para controlar y registrar todas sus operaciones, pero también existen pequeñas empresas que por ser pequeño el monto de sus operaciones, no es indispensable o necesario contar con un computador propio y en algunos casos hacen uso de los servicios de un centro de procesamiento, a donde mandan su información para que sea procesada a un menor costo.

En capítulos posteriores se verán con más detalle las aplicaciones de tipo comercial,

con el fin de llegar al objetivo primordial del presente trabajo.

1.2.3 Lenguajes y sus usos

Es oportuno indicar en este momento que los componentes de un sistema de computación son el "hardware" y el "software". Entendiéndose por hardware al equipo accesorios o sea la parte física (se tratará ampliamente en el capítulo II, punto 2.1.2), y por software las instrucciones para el procesamiento de la información o sea los programas.

Los lenguajes de computador forman parte del software. Una parte intermedia entre hardware y software es el firmware, que consiste en el software incorporado a los circuitos electrónicos durante su fabricación y se utiliza cuando se espera que los programas no cambien nunca o muy raramente.

Los hombres nos comunicamos por medio de infinidad de lenguajes, por medio de los cuales traducimos ideas y emociones. Con un lenguaje de computador, el programador se comunica con éste, siendo lógico que por ser una máquina sólo podrá recibir hechos simples y sin ambigüedad. El lenguaje de computación por consiguiente, estará compuesto por un vocabulario limitado o restringido.

Un lenguaje únicamente se debe concretar a ejecutar las cuatro operaciones básicas de un computador (operaciones de entrada y salida, operaciones aritméticas, movimientos de información de la Unidad Central de Procesamiento y operaciones lógicas o de comparación)

Cada computador está diseñado para funcionar y obedecer sólo ante un lenguaje de código y si se le presenta información escrita en otro lenguaje, tendrá que ser traducida al

lenguaje de computación para el cual fue diseñada la máquina.

Los lenguajes se han dividido en dos tipos los lenguajes ensambladores y de máquina se conocen como Lenguajes de Bajo Nivel y se reserva el concepto de "lenguaje de programación" para los Lenguajes de Alto Nivel, donde alto nivel significa que se encuentran en un nivel mucho mayor que el de la máquina.

1.2.3.1 Lenguaje de bajo nivel

1.2.3.1.1 Código de máquina o lenguaje de máquina

Para analizar este lenguaje se debe tomar en cuenta dos puntos muy importantes;

PRIMERO: Que una instrucción de máquina cuenta con un formato, que a su vez se divide en dos partes: Operación (código) y Dirección (celda).

SEGUNDO: Que ambas partes son representadas internamente en la memoria de la máquina, mediante sucesiones de dígitos binarios.

En el pasado la mayoría de los programadores escribían por medio del sistema binario, el cual tiene como base el 2 y los dígitos son 0 y 1. Este sistema es ideal para propósitos de codificación en el computador, debido a la naturaleza negativa y positiva de los componentes eléctricos del mismo. Sin embargo, la mayoría de programadores prefiere escribir las instrucciones en sistema decimal y hacer que el dispositivo de entrada las convierta al sistema binario. Es así, que al conjunto de códigos de instrucción, creado en conjunción con el diseñador del computador, se le denomina código o lenguaje de máquina.

Estas instrucciones básicas pocas veces rebasan la complejidad de: Sumar dos números, comprobar si un número es cero o mover datos de una parte de la memoria a otra. Son los diseñadores de las computadoras los que deben decidir qué instrucciones incluir en su lenguaje máquina.

1.2.3.1.2 Código de ensamble

Como se dijo anteriormente, los códigos de máquina implican para el hombre gran dificultad para memorizarlos y, aún con un libro o glosario de códigos, la codificación resulta laboriosa y con mucha probabilidad de cometer errores. Por este motivo, el hombre buscó la manera de darse a entender con la computadora utilizando vocablos nemónicos, que para él como programador, resultaban más fáciles para su identificación, aunque para la máquina resultara más difícil desde el punto de vista laboriosidad.

Se desarrolló entonces un glosario de códigos usando nemónicos fácilmente identificables. Así por ejemplo, DIV (divida) tiene que ser transformado primeramente por la máquina al sistema binario, para que enseguida ésta pueda entender la operación que se desea realice. Este proceso de traducción, es realizado mediante un programa escrito por el programador, al lenguaje que entiende la máquina y al cual responde y lo "ensambla" en la memoria principal para su ejecución, de ahí que se le llame código de ensamble.

1.2.3.2 Lenguajes de alto nivel

Este tipo de lenguajes, tuvieron como motivo de su aparición la creciente difusión del uso comercial de los computadores a mediados de la década de los sesentas. A diferencia con los lenguajes de bajo nivel antes mencionados, basados en la máquina, éstos están orientados

principalmente a resolver el problema que se le presenta.

Al programador, este tipo de lenguajes le permite expresarse con palabras del lenguaje natural y notaciones matemáticas convencionales, por lo que le resulta más sencillo plantear el problema a resolver.

A continuación se describen algunas de las características de los lenguajes de alto nivel de Tercera y de Cuarta Generación:

1.2.3.2.1 Lenguajes de tercera generación

El termino "alto nivel" se refiere a las características que no están orientadas hacia procedimientos, es decir aquellas en las que el programador no tiene que especificar cada paso necesario para completar una tarea de procesamiento. El procesamiento por computadora se puede llevar a cabo con una fracción de las instrucciones necesarias para realizar la misma tarea con un lenguaje de tercera generación (es común que se necesite sólo la décima parte de las instrucciones).

Entre muchos de los lenguajes de tercera generación están el FORTRAN, ALGOL y COBOL, de los cuales a continuación se hace una pequeña referencia:

- FORTRAN (Traductor de Fórmulas)

Este representa al primer lenguaje de alto nivel que estuvo disponible, desarrollado en el año de 1956 para resolver primordialmente problemas de tipo matemáticos y científicos. Para ésto se usa un vocabulario limitado de inglés y expresiones matemáticas, escritas en la fórmula algebraica corriente, por ejemplo: $A=B+C-D$

- ALGOL (Lenguaje Algoritmico)

Este lenguaje fue desarrollado en 1958 dando como resultado el ALGOL 58. Al igual que el FORTRAN, fue desarrollado para solucionar problemas de tipo numéricos y científicos, con la diferencia de que el ALGOL su alcance es mayor. Fue revisado en el año de 1960 (ALGOL 60), caracterizándolo por la elegancia en su estructura, la precisión en la definición del lenguaje y un orden en los procedimientos de programación.

- COBOL (Lenguaje Común Orientado al Comercio)

Debido a los continuos problemas comerciales internacionales, los Estados Unidos de América se interesaron en buscar la manera de resolverlos y por medio de su Departamento de Defensa auspiciaron el desarrollo de un lenguaje de cómputo comercial.

Este lenguaje fue desarrollado en 1958, sin embargo, los resultados no son muy satisfactorios y a pesar de eso es un lenguaje de tipo comercial que más de alguna empresa usa en nuestros días.

1.2.3.2.2 Lenguajes de cuarta generación

La cantidad de tiempo necesario para desarrollar una aplicación siempre ha sido un aspecto que interesa tanto a los usuarios como a los encargados del desarrollo de sistemas. La creciente necesidad de software para computadora que se manifiesta en retrasos en el desarrollo, trae como consecuencia más inquietud. Los lenguajes de cuarta generación fueron creados para ayudar a satisfacer la necesidad de desarrollar software con mayor "eficiencia".

Los lenguajes de cuarta generación incluyen un amplio espectro de lenguajes de computadora que hacen hincapié sobre lo que "debe hacerse" más que sobre "cómo" realizar

la tarea. Las especificaciones de los programas se desarrollan con un nivel mucho mayor que el encontrado en los lenguajes de tercera generación, pudiendo un solo mandato llevar a cabo una función completa, por ejemplo; el mandato de un lenguaje de cuarta generación reemplaza al equivalente de más de cien instrucciones de un lenguaje de tercera generación.

Los lenguajes de cuarta generación se clasifican en tres categorías: Lenguajes de consulta y recuperación, lenguajes generadores de reportes y lenguajes generadores de aplicaciones, que a continuación brevemente se describen.

- Lenguajes de consulta y recuperación

Los lenguajes de consulta y recuperación, facilitan la recuperación de datos almacenados sin necesidad de escribir muchas instrucciones orientadas hacia procedimientos, o especificar el formato de los datos. Permiten a los usuarios formular preguntas (consultas) en formatos tabulares. Algunos lenguajes de esta categoría permiten a los usuarios dar entrada a datos y actualizar archivos o bases de datos. Entre este tipo de lenguajes están: el INTELLECT de la compañía Artificial Intelligence Corp, y el SQL de la compañía IBM.

- Lenguajes generadores de reportes

Los generadores de reportes permiten a los usuarios obtener con facilidad (pero no dar entrada a modificar) datos de archivos o bases de datos. Se puede obtener el contenido parcial o total de los registros. En comparación con los lenguajes de consulta y recuperación, los generadores de reportes dan a los usuarios mayor control sobre la apariencia y contenido de la salida. Los resultados se pueden presentar en un formato de reporte que se establece en forma automática por software, o el usuario también puede proporcionar las especificaciones que instruyan al sistema para preparar títulos específicos, descripciones de página y encabezados de columnas.

Cuando se emplean lenguajes de tercera generación, los programadores deben especificar no sólo qué totales producir sino también cómo calcularlos y representarlos. Los generadores de reportes requieren únicamente que los usuarios especifiquen el campo sobre el que debe calcularse el subtotal; el software lleva a cabo los procedimientos de manera automática. Entre los lenguajes de este tipo se encuentran: el NOMAD de NCSS y el GIS de IBM.

- Lenguajes generadores de aplicaciones

Los lenguajes de consulta y recuperación y los generadores de reportes, están orientados hacia la producción de salidas, ellos preparan y muestran reportes impresos. En contraste, los generadores de aplicaciones son programas de software que permiten la especificación de "toda una aplicación" en un nivel muy alto. Ellos proporcionan las condiciones para desarrollar aplicaciones que acepten datos, efectúen cálculos, sigan complicadas rutinas de procesamiento lógico y produzcan reportes y salidas. Algunos producen programas completos.

Entre los lenguajes generadores de aplicaciones más utilizados están: el ADS de Cullinet, el FOCUS de Information Builders, el MAPPER de Unisys (Sperry) y el RAMIS de Mathematica, Inc.

1.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.3.1 Definición

Desde que el hombre habita la Tierra han existido los sistemas de información. Los

primeros sistemas eran, naturalmente, demasiado rudimentarios, sujetos a distorsión y demoras excesivas. Individuos, organizaciones y naciones siempre han ordenado y procesado "inteligencia". La función de los primeros sistemas de información era el intercambio de noticias, historias y anécdotas de la comunidad. A medida que las economías progresaban más allá del nivel de subsistencia, la información sobre el cambio de valor de bienes y servicios para el trueque y el comercio adquirió mayor importancia.

Las organizaciones formales, desde su inicio, han requerido sistemas de información para operar con éxito. Datos de producción, administración, finanzas, consumos externos y mercados son vitales para la operación de los más modernos negocios.

"En la era industrial lo más importante era el uso del capital, dinero y recursos tangibles, para generar nuevos productos. En el presente los recursos básicos son las ideas y el uso de la información.

El empleo estratégico de la información continuará creando, virtualmente en todas las industrias, nuevas oportunidades. La habilidad para hacer uso de la información, más que los recursos financieros, para obtener ventajas competitivas ya sea a través de nuevos productos y servicios o con un trato más eficaz hacia los clientes, proveedores y competidores, será el factor que decida cuáles empresas tendrán éxito en el año 2000." (1)

De las muchas definiciones existentes, se puede decir que "un sistema de información es un conjunto de elementos y procedimientos ordenados que, al ser ejecutados, proporcionan información para apoyar la toma de decisiones y el control en la organización. La información se define como una entidad tangible o intangible que permite reducir la

1) James A. Senn "Análisis y diseño de sistemas de información" p. 8

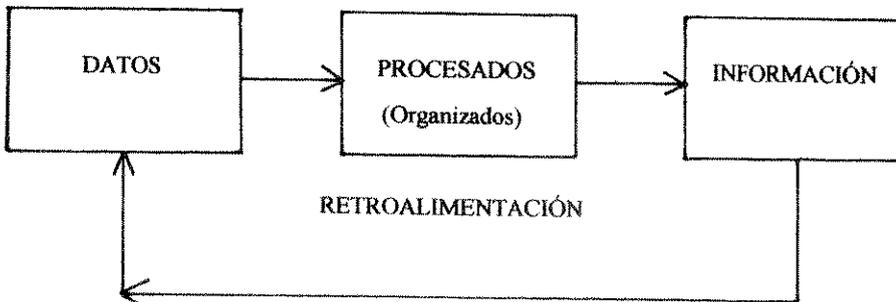
incertidumbre acerca de algún estado o suceso". (2)

1.3.2 Información y datos

La diferencia entre datos e información, es que los datos son la materia prima de la cual se deriva la información.

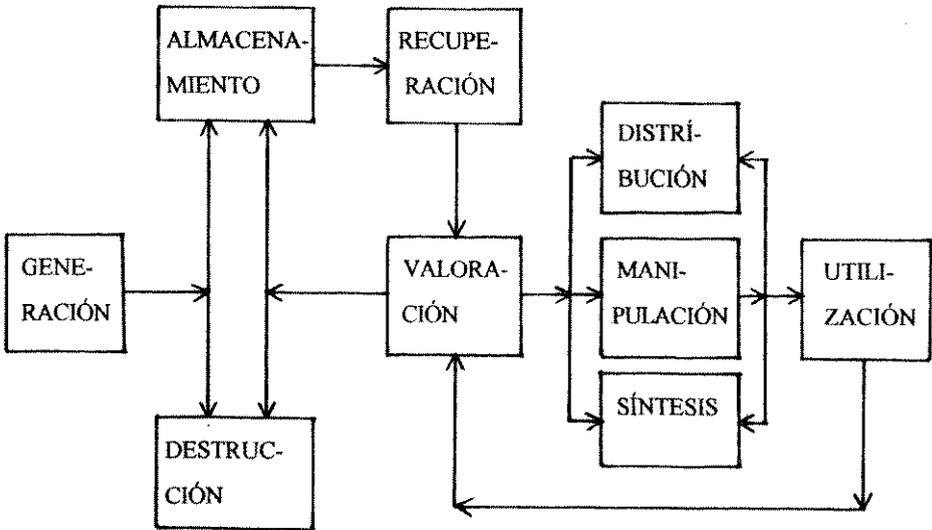
Los datos pueden considerarse como señales, hechos, cifras, palabras, símbolos o gráficas que representan una idea, objeto, condición o situación, pero que no afecta actualmente el comportamiento. Sin embargo, los datos pueden convertirse en información si afectan el comportamiento. Por ejemplo, se pueden tener grandes cantidades de datos, pero si un grupo de ellos se organizan para presentarlos al Gerente, para que reaccione (tome decisiones) sobre los mismos, se convierten en información.

La información pues consiste en datos seleccionados y organizados con respecto al usuario. La conversión de datos a información es una función primordial del procesamiento de datos:



1.3.3 Ciclo de vida de los datos

Los datos, dentro del sistema de información, tienen su propio ciclo vital. Tres aspectos de ese ciclo son especialmente importantes para el desarrollo, diseño y operación de los sistemas, como son: la generación, la manipulación y la comunicación. En el siguiente diagrama se presenta el ciclo vital de los datos:



- **Generación**

El resultado de algún fenómeno del ambiente o de la compañía se observa y se registra

- **Almacenamiento**

Por lo menos brevemente se guarda el dato, ya sea en la mente del hombre, en un

documento o en un dispositivo de alguna clase, hasta que el dato pueda aplicarse o utilizarse.

- **Recuperación**

Es la conversión del dato en un código ilegible para el usuario, presentándolos en reportes.

- **Valoración**

El valor de los datos depende de su exactitud, confiabilidad y oportunidad. También existe el aspecto económico, toda vez que el almacenamiento tiene un costo, por lo que hay que vigilar constantemente los archivos de datos para eliminar los que sean inútiles.

- **Transportación (las flechas)**

Los datos se transportan constantemente de la fuente al almacenamiento, al procesamiento, al usuario y al almacenamiento.

- **Distribución**

Antes de llegar a los usuarios, pueden o no ocurrir dos sub-fases: la reproducción y la clasificación. La reproducción cuando del almacenamiento en algún medio debe reproducirse a otro. Por ejemplo de cinta a cinta, de cinta al disco, o bien el requerimiento de más copias que las que hay almacenadas. La clasificación, cuando a menudo los datos se acumulan en forma aleatoria y hay que acomodarlos para que sean útiles. Aun distribuidos y clasificados pueden necesitar un orden distinto, por ejemplo, almacenar los datos de ventas por agente vendedor y, luego, puede requerirse por producto o por cliente.

- **Manipulación**

Cambios en los datos cuantitativos, mediante sumas, restas y otras operaciones, para

cambiarlos de forma o para ampliar su significado mediante fórmulas o ecuaciones, por ejemplo, el cálculo de proporciones financieras.

- **Síntesis**

El conjunto de muchos trozos de datos, para estructurar un todo significativo o un informe completo, es algo que requiere sintetizar todo aquello, por ejemplo, los informes individuales de los agentes vendedores, que se concentran en uno general.

- **Dstrucción**

Los registros de datos pueden volver a almacenarse, o bien destruirse, después de su valoración o su uso. La destrucción de los registros de datos puede llevarse a cabo por rutina, después de usarlos una vez, o puede ocurrir durante la revisión de los registros antiguos. Obviamente la destrucción es el fin del ciclo vital.

El problema práctico más importante del ciclo vital de los datos, es el de almacenamiento y recuperación. Aunque el desarrollo, el diseño y la operación de un sistema de información, debe tener en cuenta todos los pasos de procesamiento, el almacenamiento y la recuperación requieren más atención.

1.3.4 Características de la información

El diseño de sistemas de información requiere la consideración de algunas características de la información, que se detalla a continuación:

- **Objetivo**

La información debe tener un propósito en el momento en que se transmite a una

persona o una máquina de lo contrario sólo será ruido o datos.

Los propósitos básicos son: dar a conocer, valorar, persuadir u organizar otra información. El propósito de suministro de información a las máquinas, es dar instrucciones, o proporcionar información para que las instrucciones almacenadas, puedan ejecutarse.

- **Modo y formato intelegible**

Los modos de comunicación de la información al ser humano son sensoriales (por conducto de la vista, del oído, del gusto, del tacto y del olfato). Las máquinas pueden recibir información de muchos modos distintos, dentro de los que se cuenta los equivalentes de las percepciones sensoriales de los humanos. Las máquinas pueden recibir información en el formato de patrones de energía, cintas magnéticas, tarjetas o aun en forma verbal.

- **Redundancia y eficiencia**

La redundancia es el exceso de información que se lleva por conjunto de datos. La redundancia es una salvaguarda contra errores del proceso de comunicación. Un ejemplo, lo encontramos en la emisión de un cheque en donde la suma librada se anota en números y en letras. El concepto de redundancia en el diseño de sistemas es muy importante. Cuando el costo de los errores, interpretación equivocada de las instrucciones, o falla de una porción del sistema son muy críticos, puede incluirse una gran dosis de redundancia en el sistema.

En las máquinas computadoras la eficiencia se logra con la utilización de lenguajes de programación no redundantes.

- **Proporción**

La cantidad de información debe ser adecuada al asunto de que se trate, medida en

términos de tiempo. Para los humanos la proporción puede medirse, por unidad de tiempo, por el número de mensajes cortos (ideas), la cantidad de caracteres numéricos transmitidos por minuto. Para las máquinas, la proporción puede basarse en el número de bits por unidad de tiempo. El componente humano del sistema de información fácilmente se sobrecarga.

- **Frecuencia**

La frecuencia de transmisión o recepción de la información afecta su valor. Informes financieros preparados semanalmente pueden mostrar tan poco cambio que resulten de muy poco valor, en tanto que informes mensuales pueden indicar cambios de tamaño suficiente para mostrar tendencias o problemas. Además la información que aparece con demasiada frecuencia tiende a actuar como interferencia, ruido o distracción y a sobrecargar al receptor. Naturalmente la frecuencia debe relacionarse con la necesidad. Por ejemplo, la situación de encaje de un banco, debe estar sobre el escritorio del Gerente Financiero a primera hora, todos los días.

- **Determinista o probabilista**

La información puede conocerse con incertidumbre, como ocurre ordinariamente con la información histórica. La información concerniente al futuro por el contrario, tiene un elemento de duda, es una probabilidad, en cuyo caso debe divulgarse tal situación.

- **Costo**

El costo es un factor limitativo para obtener información. Tanto el diseñador de sistemas como el gerente, deben valorar o desechar constantemente el valor de la información, comparándola con su costo.

- **Confiabilidad**

Es el grado de confianza que el tomador de decisiones otorgue a la información. A menudo esta característica debe ponerse al extremo de la balanza y en el otro el costo.

- **Validez**

Es una medida del grado en que la información representa lo que pretende representar.

- **Oportunidad**

La información para que cumpla su cometido debe ser transmitida cuando se necesita.

- **Constante o dinámica**

Estas características se refieren básicamente a las máquinas. La información que no varía con el tiempo se llama de estado constante, por ejemplo, una máquina de control numérico puede recibir información de una cinta que le ordena cortar 1/8" de unidad de cada unidad en proceso, una tras otra. Una información con características dinámicas, puede ser, por ejemplo, la información de un sistema de inventario de varias bodegas de una fábrica; la información de número de unidades de cada bodega, pronósticos de la demanda y la proporción de producción, se suministran a una computadora para determinar la futura proporción de producción y los embarques a las bodegas. Tanto las entradas a la computadora como las salidas pueden variar con el tiempo.

1.4 PLANEACIÓN

1.4.1 Definición

La actividad administrativa o de coordinación de recursos para alcanzar un estado futuro, considera que los cambios complejos no pueden darse radicalmente sino que a través de un proceso con una serie de pasos sujetas a metodologías preestablecidas. El proceso administrativo plantea la posibilidad de minimizar la incertidumbre del futuro a través de funciones a desarrollar las cuales primordialmente son: la planeación, la organización, la ejecución y el control.

Toda empresa que desee y luche por la supervivencia, el progreso y un modo ético de operaciones, debe dar mucha importancia a la planeación. Quien formula la planeación es quien busca mejoras, escucha y se nutre de nuevas ideas poniéndolas en aplicaciones prácticas, y sale adelante con los problemas cotidianos y ve la posibilidad o la imagen del futuro, del espacio y de la calidad. En pocas palabras la planeación es indispensable.

Las circunstancias pueden variar, sin embargo, el estar preparado conceptualmente sobre los cursos de acción posibles, ayuda a tener un mejor conocimiento y bases como evitar las frustraciones de no llevar a cabo un proyecto o plan.

La planeación, término utilizado indistintamente como planeamiento o planificación, se define como: el establecimiento de planes o proyectos por medio de la definición de objetivos, políticas, procedimientos y normas que orienten o guíen las acciones a tomar para el logro de los objetivos planteados. Implica además, una secuencia de decisiones que deben tomarse en forma sistemática.

Otra definición de planeación es: la selección y relación de hechos, así como la formulación y uso de suposiciones con respecto al futuro en la visualización y formulación de las actividades propuestas que se creen necesarias para alcanzar los resultados deseados.

1.4.2 Importancia de Planear

Las cuatro razones concretas de capital importancia en la función de planear son: Elimina la incertidumbre y el cambio, enfoca la atención hacia los objetivos, se hace a una operación económica y facilita el control.

- **Para contrarrestar la incertidumbre y el cambio**

Lo incierto del futuro y el cambio hacen de la planeación una necesidad. Raras veces hay seguridad del futuro, y ella es tanto menor cuanto más lejos en el futuro haya que considerar las consecuencias de una decisión. Aún cuando hay mucha seguridad en el futuro, se requiere alguna planeación. En primer término, existe la necesidad de escoger la mejor forma de cumplir un objetivo. Con condiciones de seguridad, esto se vuelve fundamentalmente un problema matemático de calcular con base en hechos conocidos, qué cursos llevarán al resultado deseado con el menor costo. En segundo término, después de que se haya escogido la vía, hay que formular los planes de modo que cada parte del negocio contribuya hacia el trabajo que debe hacerse.

Quando las tendencias del cambio (inflación, tasas de interés, etc.) no son fácilmente discernibles, la buena planeación puede volverse más difícil.

- **Fijar la atención en los objetivos**

A causa de que toda la planeación se orienta hacia la consecución de los objetivos de

la empresa, el simple acto de planear llama la atención sobre los objetivos. Los planes globales bien estudiados unifican las actividades interdepartamentales. Los empresarios sumidos en problemas inmediatos son forzados a través de la planeación a considerar el futuro y aun las necesidades periódicas de revisar y ampliar los planes con el interés de alcanzar sus objetivos.

- **Ganar funcionamiento económico**

La planeación reduce los costos al mínimo a causa del énfasis que le imprime a la operación eficaz y sólida. Sustituye la actividad inconexa por un esfuerzo dirigido y conjunto, un flujo desigual de trabajo por un flujo uniforme y los juicios irreflexivos por las decisiones meditadas. Si bien la economía resultante de planear es vista por cada uno de los administradores, la planeación en algunas áreas se deja al azar o a una gran discreción de las personas.

- **Facilitar el control**

Un administrador no puede verificar los logros de sus subalternos si no tiene metas de realizaciones con las cuales pueda medir. Un control efectivo es el que mira hacia el futuro.

1.4.3 Ventajas y desventajas de la planeación

1.4.3.1 Ventajas

La planeación se aprovecha de las actividades expresas y ordenadas. Todos los esfuerzos se dirigen hacia los resultados deseados y se logra una secuencia de esfuerzos efectiva. Se minimiza la ejecución del trabajo. Se reduce al mínimo el trabajo no productivo. Los esfuerzos que van a emplearse son revisados cuidadosamente y los gastos totales para la

terminación de las actividades planeadas se fijan al mínimo o dentro de un orden conocido y aceptado. Además, se coordinan las actividades de manera que una gran combinación de fuerzas se mueva armoniosamente hacia el objetivo predeterminado.

La planeación puede indicar la necesidad de cambios futuros, tales como la búsqueda de nuevas direcciones o de nuevas actividades para nuevas fuentes de utilidades o de servicios. La planeación ayuda a visualizar futuras posibilidades entre cursos alternativos.

1.4.3.2 Desventajas

Tiene limitaciones como la exactitud de la información y de hechos respecto al futuro, si cambian las condiciones bajo las cuales debe implementarse el plan, en forma importante respecto a las supuestas por quien formuló el plan, gran parte de éste puede perderse. Algunos argumentan que el costo de la planeación excede a su verdadera utilidad. Como todas las funciones, la planeación debe justificar su existencia, y su grado de extensión deben mantenerse de acuerdo con las circunstancias particulares.

Otras personas sostienen que los que practican la planeación tienden a sobreestimar su contribución. Esto está evidenciado por la preparación de informes elaborados y por instrucciones más allá de cualquier necesidad práctica, y por la renuencia a correr riesgos en su trabajo administrativo, intentando, en vez de ello, eliminar todos los riesgos mediante la planeación. Se gasta mucho tiempo y dinero para reunir información y para tratar de ajustar toda ella en un plan nitido y compacto. En igual forma, al parecer se practican seguimientos interminables de los resultados.

En respuesta a lo anterior, se reconoce que algunos gerentes obtienen resultados que

valen la pena con muy poca planeación. Pero hay que convenir en que la planeación es la regla, no la excepción, en la mayoría de los buenos éxitos. Con la buena planeación aumenta la certeza y disminuye la incertidumbre. A la larga, lo más probable es que quienes actúan con poca o ninguna planeación, empleen más tiempo y esfuerzo en la realización del trabajo, que aquellas que planean las actividades futuras.

1.4.4 Planeación estratégica

La cobertura de acción de los planes estratégicos son de largo alcance, combinan el microsistema con el macrosistema; es decir, el entorno en que se implementarán los sistemas nuevos.

Los elementos de la planeación estratégica son:

- A. Poder identificar los problemas y las oportunidades que existen.
- B. Fijación de metas (objetivos).
- C. Diseñar un procedimiento para encontrar posibles soluciones o caminos a seguir.
- D. Escoger la mejor solución.
- E. Procedimientos de control para comprobar qué resultados se obtuvieron.

1.4.5 Planeación operativa

Los planes operativos están relacionados con la operación a corto plazo o actual del sistema. Su objetivo se centra en mejorar la operatividad de los sistemas existentes.

Un proceso recomendable es seleccionar una alternativa de generación del sistema de información documental planteado en la planeación estratégica.

Es importante considerar una secuencia lógica de pasos que permitan documentar y verificar la ejecución del plan.

Los elementos de la planeación operativa son:

- A. Definición de requerimientos que comprende:
 - A.1 Planteamiento de objetivos. Identificación y descripción de las necesidades a fin de proponer un conjunto de objetivos.
 - A.2 Análisis. Estudio de factibilidad desde el punto de vista económico, técnico y operativo.
 - A.3 Especificación de requerimientos. Describir especificaciones funcionales del sistema propuesto.
- B. Diseño que comprende:
 - B.1 Diagrama del sistema. Representar gráficamente el flujo de información y asignación de recursos.
 - B.2 Diagrama de flujo del programa.

1.4.6 Metodologías para la planeación de sistemas de información

Los planes para sistemas de información deben tener en cuenta los sistemas ya existentes así como sus requerimientos a futuro. Por tanto, la planeación requiere de un punto de vista sobre el impacto que los sistemas tendrán sobre el éxito de las metas a largo plazo, tanto estratégica como operacionalmente.

Los métodos formales de planificación se desarrollaron para brindar apoyo a los gerentes y ejecutivos en el proceso de desarrollo de sistemas de información que ayuden a alcanzar las metas de la organización.

La finalidad de estos métodos es describir directrices a nivel organizacional para los sistemas de información de una empresa. Lo anterior incluye la identificación de elementos clave de los que dependen tanto las aplicaciones como su desarrollo. Asimismo, también se incluye la descripción de las relaciones entre estos elementos y la documentación de las necesidades actuales de información o el bosquejo de planes futuros de la empresa.

Existen muchas metodologías para la planeación de sistemas de información basadas en la planeación estratégica y operacional, el presente trabajo, específicamente lo desarrollado en los capítulos III y IV representa una metodología aplicable a empresas medianas.

Actualmente los tres métodos más utilizados son la planeación de sistemas empresariales (BSP) de IBM, la planificación estratégica de arquitecturas de computadoras y el de factores críticos de éxito, que por ser de aplicación en empresas grandes se describen brevemente.

- **Planeación de sistemas empresariales (BSP) de IBM**

Este método es uno de los más utilizados en las grandes empresas, fue desarrollado inicialmente por IBM para su propio uso y ofrecido como una metodología general de planeación, con manuales y cursos de entrenamiento desarrollados para los usuarios.

Bajo el enfoque BSP los datos son vistos como un recurso corporativo muy valioso, un punto de vista muy justificable a la luz de los millones que las empresas invierten en capturar, almacenar y preservar datos. El objetivo de BSP, es identificar los datos esenciales para la operación de una empresa en la economía actual basada en la información.

- **Método de planificación estratégica de arquitecturas de computadoras**

Este método fue desarrollado por la casa Nolan, Norton & Co., enlaza la capacidad actual de la organización con sus necesidades futuras. Recalca la necesidad de desarrollar una fuerte infraestructura técnica para que sirva como plataforma para el desarrollo de aplicaciones.

- **Método de los factores críticos de éxito**

Este, busca identificar las áreas que son clave para la supervivencia de la organización y asegurar su incorporación a los sistemas de información.

1.5 LA EMPRESA

1.5.1 Definición

Entidad formada con un capital, y que aparte del propio trabajo de su promotor puede contratar a un cierto número de trabajadores. Se le considera como la unidad básica de la producción y centro de decisión económica.

"Si como unidad básica de la producción de bienes ha sido tradicionalmente objeto de estudio de la economía y del derecho, la creciente concentración industrial, la aparición de las grandes sociedades multinacionales y la extensión de la iniciativa empresarial a los más diferentes órdenes de la vida han hecho que su realidad interese también, cada día más, a la teoría política, a la sociología y, en general, a la ciencias sociales y humanas".(3)

1.5.2 Clasificación

Las empresas pueden ser clasificadas, fundamentalmente, atendiendo a su estructura jurídica, a su actividad, a la titularidad privada o pública de su capital y a sus dimensiones.

1.5.2.1 Clasificación Jurídica

A lo que en lenguaje corriente se denomina empresa, jurídicamente se utiliza el término de sociedad mercantil. El derecho clasifica a las sociedades mercantiles en función de dos criterios básicos: la composición personal de la sociedad y el grado de responsabilidad de los socios. Los principales tipos de sociedades que surgen de estos principios son la sociedad colectiva, la comanditaria, la de responsabilidad limitada y la sociedad anónima.

La sociedad colectiva es una sociedad de tipo personalista en la que la responsabilidad de los socios es total, es decir, éstos responden con la totalidad de su patrimonio de la marcha de la empresa. En este tipo de sociedades no se pueden ceder libremente su participación.

La sociedad comandita participa de algunas de las características de las sociedad colectiva y de la sociedad anónima. Sus socios pueden ser de dos tipos: colectivos, que asumen la responsabilidad de la gestión y responden solidaria e ilimitadamente de la marcha de la empresa, y comanditarios, que sólo lo hacen por el capital que hayan invertido.

La sociedad de responsabilidad limitada, es similar a la sociedad anónima. La gestión es en ella personal, pero cada socio es responsable únicamente del capital que haya invertido. La legislación establece un capital máximo y restringe la libre cesión de participaciones.

La sociedad anónima es la más importante desde el punto de vista de la actividad económica, la responsabilidad de los socios se limita en todos los casos al capital que hayan aportado, capital que está dividido en partes iguales (acciones), de fácil transmisión a otros socios o a otras personas físicas o jurídicas. Las sociedades anónimas poseen un carácter apersonal, es decir, lo fundamental en ellas es el capital invertido por sus socios y no la aportación profesional de los mismos.

1.5.2.2 Clasificación por su actividad

Son diversas las clasificaciones que suelen establecerse a la hora de considerar a las empresas en función de su actividad económica. La más general es la división entre empresas de producción y de servicios. Dentro de las primeras se encuentran las empresas agrícolas, extractivas (minería), transformadoras, etc. Entre las segundas se pueden citar las de transporte, las comerciales y las financieras.

La empresa comercial a la que esta dedicada este trabajo, corresponde el proceso por el cual los productos pasan de los centros de producción a sus destinos de consumo, a través de diferentes fases u operaciones de compra-venta mayoristas, minoristas, o al detalle. El comerciante, como suele llamársele, lo realiza como empresario individual, o en representación de una sociedad.

1.5.2.3 Clasificación por su titularidad

Atendiendo a la titularidad de su capital, las empresas se dividen en privadas, públicas y mixtas.

La empresa privada, traduce su propósito lucrativo en actividades, industriales, mercantiles, o en la prestación de servicios.

La empresa pública no difiere en muchos aspectos del de la privada, encuentra su razón de ser no tanto en la obtención de beneficios como en su utilidad social. El principal objeto de la empresa pública suele ser el control estatal de los sectores económicos de importancia estratégica (ejemplo, las comunicaciones) o el mantenimiento de actividades de gran importancia para la sociedad cuya explotación no resulta rentable para la empresa privada.

La empresa mixta es aquella cuyo capital está constituido por aportaciones privadas y públicas.

1.5.2.4 Clasificación por sus dimensiones

Probablemente ésta sea la clasificación más discutida, ya que existen las más divergentes opiniones entre los autores.

En la práctica se aceptan tres tipos de empresas en razón de sus dimensiones o magnitud: pequeña, mediana y grande. Esta división tripartita es obvia y natural, representa la máxima facilidad, pues basta con pensar en dos extremos que, por lo mismo son claramente definibles, y deja un tercer miembro de la división, como término medio. Así la empresa mediana se define puramente en forma negativa, o sea, la que no es ni pequeña, ni grande.

Por ser la empresa mediana el grupo a quien va dirigido este trabajo, se presentan a continuación, algunas características de las empresas pequeña, mediana y grande, en cuanto

al número de su personal y complejidad de organización, que pueden ayudar a la determinación del tipo de empresa.

En cuanto a criterios de personal, la pequeña empresa puede considerarse a aquella en la que los altos directivos tienen la posibilidad de conocer, tratar y resolver directamente los problemas, a todo el personal de la empresa, generalmente existe uno o dos niveles de jefes intermedios, el número de estas personas no excede de 80. En la empresa grande, resulta físicamente imposible que los altos directivos, que tienen que tomar las decisiones fundamentales, fijar políticas, etc., puedan conocer a la inmensa mayoría de su personal que se estima pueda ser de un número de 1000 trabajadores, por lo que la empresa mediana quedaría entre los márgenes de 80 a 500 trabajadores.

Otro criterio es el de la clasificación administrativa o sea, según la complejidad que reviste su organización. Esta complejidad depende básicamente, del número y diversidad de las funciones, y del de niveles jerárquicos.

Administrativamente se puede hablar de pequeña empresa cuando las funciones se especializan, en forma tal que existan grupos destinados a la producción de bienes y servicios, encargados de la distribución, colocación y venta ante el público, y otras personas ocupadas en las funciones, directa o indirectamente relacionadas con las finanzas y su control; y cuando a la vez, existen uno o dos niveles intermedios de jefes. Se trata de una empresa grande, cuando el número de funciones que realizan grupos de personas especializadas sea muy diverso, de tal manera que pueda considerarse que en la empresa existen muy numerosas funciones, veinte o más, en las que no puede intercambiarse el personal, porque estaría incapacitado para realizar las labores de los otros; y cuando existen seis o más niveles jerárquicos en la línea organizacional. Por último, se encuentra la empresa en una situación

intermedia de seis, ocho o diez funciones distintas, y una cantidad de tres, cuatro o hasta cinco niveles jerárquicos.

El conjunto de las pequeñas y medianas empresas suele soportar la mayor parte de la actividad económica del país, en tanto que las empresas grandes poseen, en general, una mayor importancia cualitativa y detentan posiciones estratégicas en el mercado.



CAPITULO II

LA COMPUTADORA Y LA INFORMACIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMPUTO

2.1.1 Clasificación

La revolución de la computadora permite a los administradores de ahora tener a sus órdenes un amplio rango de herramientas de información, que van desde las supercomputadoras que pueden modelar los estudios geológicos usados para la búsqueda de depósitos de petróleo o las computadoras "laptop" que los agentes de ventas pueden llevar con ellos para registrar órdenes y verificar los niveles de inventario. Incluso un comerciante de barrio o un negocio casero puede usar una computadora de escritorio para manejar los registros de ventas, facturación e inventario y generar boletines y folletos.

A continuación, se señala una clasificación de las computadoras digitales basada principalmente en los factores de: tamaño físico, el desempeño y en las áreas de aplicación:

- A. Supercomputadora
- B. Macrocomputadora
- C. Supermini
- D. Minicomputadora
- C. Computadora Personal

- **Supercomputadora**

El mercado potencial para este tipo de computadoras es muy limitado, ya que debido a lo sofisticado de su diseño, los costos son muy elevados. La arquitectura de estos equipos se conoce como "arquitectura en paralelo"; un ejemplo de este tipo de equipo es el modelo IBM MAINFRAME 311.

- **Macrocomputadora**

Estos equipos van desde las computadoras que proporcionan gran capacidad de memoria, diversos tipos de procesamiento, equipo periférico diverso, bases de datos, rutinas de apoyo para la toma de decisiones, etc. y que están enfocadas a empresas con grandes recursos financieros, por ejemplo el modelo SUN SPARC STATION de la compañía SUN MICROSISTEM. Generalmente se destinan a grandes procesos en lote, o al procesamiento de transacciones tales como las bancarias o las reservaciones de una línea aérea grande, en las que se requiere de grandes bases de datos.

- **Supermini**

Es en esencia una minicomputadora grande, casi siempre basada en un procesador de 32 bits, y equipada con decenas de megabytes de memoria. El campo de acción de éstas, son los sistemas departamentales de tiempo compartido, los servidores de red de archivos y muchas otras aplicaciones. La diferencia entre la macro y la supermini, estriba en la capacidad de entrada/salida y en las aplicaciones a las que se dedica.

- **Minicomputadora**

El límite entre el menos sofisticado de los equipos grandes y las minicomputadoras no es fácilmente distinguible, ya que por ejemplo, algunas de las computadoras grandes utilizan un procesador central igual al de las minicomputadoras. La diferencia radica

principalmente en el precio y en el equipo periférico utilizado. El bajo costo de las minicomputadoras ha permitido que algunas empresas las utilicen influenciando el procesamiento distribuido, es decir el uso de minicomputadoras en las sucursales para luego consolidar la información producida en cada una de ellas mediante el uso de un computador central. Un ejemplo de una minicomputadora es el sistema Hewlett-Packard 3000.

- **Computadora personal**

Conocidas también como microcomputadora, aparecieron cuando se logró minimizar el procesador central a un tamaño de menos de un centímetro cuadrado utilizando una tecnología conocida como "integración a muy alta escala".

Las microcomputadoras han intervenido en algunas de las aplicaciones desarrolladas por las minis, pero las aplicaciones complejas aún pertenecen a estas últimas. Las micros están enfocadas a pequeñas empresas con pocas necesidades de procesamiento.

2.1.2 Partes esenciales de las computadoras

Son las unidades que forman la parte física del equipo y que reciben el nombre de "hardware". A continuación se describirán brevemente las partes integrantes de los actuales sistemas de cómputo:

2.1.2.1 Unidades de entrada y unidades de salida

En un principio las lectoras de tarjetas perforadas fueron las unidades de entrada más comunes, luego fueron sustituidas por terminales de video en las cuales pueden introducirse datos de entrada. Las unidades de salida más utilizadas han sido las impresoras de papel.

Otro tipo de unidades de entrada son las lectoras de caracteres ópticos, y en el caso de unidades de salida las impresoras de caracteres ópticos que al estar conectadas al sistema producen información en barras magnéticas con el objeto de poderlas utilizar en un proceso posterior y que pueden servir como recibos, claves de artículos de inventario, etc.

Actualmente existen dos tipos de impresoras: las de impacto y las sin impacto. Las primeras son impresoras de matriz, las cuales imprimen los caracteres a base de puntos; las segundas son impresoras de línea que tiene todos los tipos de caracteres y que al ser golpeados por cilindros sobre una cinta entintada imprime línea por línea. Las segundas son máquinas sofisticadas que utilizan tecnología electrográfica y de rayos laser.

2.1.2.2 Unidades de entrada/salida

Existen unidades que pueden efectuar las dos funciones, es decir son receptoras y emisoras, aunque no realizan ambas funciones a la vez. Entre éstas están las terminales de pantalla de rayos catódicos, las cuales están en localidades distintas a la del computador y se conectan por medio de líneas de comunicación o telefónicas. Otros ejemplos son las lectoras/grabadoras de cintas magnéticas y las lectoras/grabadoras de discos.

2.1.2.3 Unidad Central de Proceso (CPU)

Es la parte más importante de un sistema de cómputo. Es la encargada de recibir los datos de la unidad de entrada y de la unidad de almacenamiento para ejecutar operaciones tanto aritméticas como lógicas y transmitir los resultados hacia la unidad de salida. Está integrada por tres unidades (aunque físicamente la memoria está separada de las otras dos unidades):

- a) Memoria Principal
- b) Unidad Aritmética y Lógica
- c) Unidad de Control

- **Memoria principal**

El término memoria principal se utiliza para distinguirla de la memoria secundaria (discos magnéticos, cintas magnéticas, discos compactos, etc.), y es la encargada de almacenar tanto tiempo como se desee, representaciones codificadas de números y letras en grupos diferentes; cada grupo almacenado en una parte de la memoria con su correspondiente dirección, a la cual pueden solicitarse los datos que se necesiten.

Una función de la Memoria Principal es almacenar datos que son recibidos a través de la unidad de entrada para posteriormente trasladarlos a la Unidad Aritmética y Lógica para que sean procesados y retornados junto con los resultados del proceso a la Memoria Principal. Posteriormente la información resultante se traslada de la Memoria Principal a la Unidad de Salida.

La segunda función es la de almacenar las instrucciones que constituyen un programa para ejecutar determinado trabajo.

Los tipos de memorias en cuanto a la forma como se accesan los datos o instrucciones pueden ser dos: RAM y ROM.

La memoria RAM es en la que pueden grabarse datos y después accesarlos cuantas veces se desee, o inclusive borrarlos. Se encarga de almacenar tanto programas como datos a los que el usuario puede hacer modificaciones.

La memoria ROM es en la que únicamente pueden "leerse" datos o instrucciones previamente grabados mediante algún proceso especial, pero no pueden borrarse ni pueden grabarse. Este tipo de memoria se utiliza comúnmente para almacenar programas a los que no es necesario tener acceso, por ejemplo el sistema operativo, el cual es un conjunto de programas que controlan el funcionamiento de la computadora.

- **Unidad aritmética y lógica**

Es donde se llevan a cabo las operaciones aritméticas y las no aritméticas o lógicas. Este último tipo de operaciones son las que permiten distinguir por ejemplo, entre un número positivo o un número negativo.

Esta unidad está formada por registros de circuitos electrónicos a los que se les llama "acumuladores", los cuales son utilizados para almacenar los operandos de alguna operación.

- **Unidad de Control**

Es la encargada de coordinar, que todas las partes del sistema de cómputo funcionen de acuerdo a lo establecido por cada instrucción de los programas. Las instrucciones se transfieren de la memoria hacia la unidad de control, en donde cada instrucción es interpretada para después activar los circuitos apropiados que ejecutarán la instrucción.

2.1.2.4 Almacenamiento secundario

Conocido también como memoria secundaria. Debido a restricciones de almacenamiento en la Memoria Principal, todos los programas y datos que se utilizarán en procesos posteriores, se archivan usualmente en cintas, discos magnéticos o discos compactos o láser, para que de ahí puedan ser retomados y transferidos a la Memoria Principal

cuando se les requiera en algún proceso. Los datos pueden ser grabados, borrados o accedidos en las mencionadas cintas o unidades de disco. El tiempo en que se accesan los datos en una cinta magnética difiere del de un disco, ya que en la primera el acceso es secuencial, es decir, para llegar a determinado dato tiene que pasar primero por otros datos siguiendo un orden secuencial; mientras que en el disco el acceso es directo sin necesidad de seguir una secuencia antes de llegar al dato o datos deseados; a este tipo de acceso también se le conoce como acceso aleatorio o "random".

2.2 LA INFORMACIÓN FINANCIERA

La complejidad de las decisiones que un administrador debe tomar provoca que las mismas no se tomen solamente basadas en información, sino que también se haga uso del sentido común y la experiencia, pero en el mundo actual de los negocios la base de la mayoría de estas decisiones es la información financiera o contable. Todas las decisiones que se toman en un negocio pueden agruparse en tres áreas que son: decisiones de inversión, decisiones de financiamiento y decisiones de operación. La información financiera, apoya el proceso de toma de decisiones en cada una de estas áreas.

La técnica que se encarga de producir información financiera es la contabilidad financiera. Sin embargo, el objetivo final de la contabilidad es medir la utilidad o pérdida de un negocio y por tal razón en la actualidad tiene una visión estructurada, llena de preceptos y normas, tanto financieras, como fiscales que limitan la calidad de la información financiera. Es necesario que la profesión contable cambie su actitud de sentirse dueña exclusiva de la información hacia una actitud de compartirla bajo una directriz de objetividad, oportunidad y relevancia hacia todos sus usuarios, teniendo una visión estratégica y una actitud de

creatividad e innovación apoyando a través de la información, a la administración.

Como se indicó anteriormente, la información financiera vendría a ser una de tantas fuentes que proporcionan información. Estas fuentes pueden clasificarse de acuerdo al grado en que brindan información específicamente enfocada a un problema, en fuentes primarias y fuentes secundarias.

2.2.1 Fuentes primarias de información

Son aquellas de las cuales debe recolectarse especialmente la información para un problema específico, dentro de ellas se encuentran:

- **Observación**

La observación puede hacerse captando actitudes, trabajos, opiniones, etc.

- **Experimentos**

Estos proporcionan información proveniente de varias fuentes como por ejemplo personas, equipos, etc.; pero que están controladas por la persona que realiza el experimento, quien también controla las variables del mismo.

- **Estudios**

Es una de las fuentes más formales de información, ya que se requiere de cierta planeación de los estudios y de cierta metodología para llevarlos a cabo.

2.2.2 Fuentes secundarias de información

Son las que proporcionan información que ha sido recolectada con anterioridad y que se encuentra almacenada en un lugar accesible.

- **Información de la entidad**

Esta desde luego es la fuente de información más usada y más valiosa para los directivos. Dentro de esta fuente comúnmente conocida como información financiera, se pueden señalar dos clases de información. La información formal que es la que proporcionan los canales previamente estructurados, es decir los sistemas de información que entrelazan a todos los departamentos de una entidad, y las políticas de la misma. Por otro lado está la información informal que es la que se obtiene por medios que no están estructurados y que son de cierto modo casuales.

- **Fuentes externas**

Existen algunas firmas que se especializan en vender información específica y a realizar estudios.

- **Publicaciones**

Pueden ser de tipo comercial o especializadas en alguna materia.

- **Dependencias del gobierno**

Algunas dependencias del gobierno proporcionan amplia información sobre diversos aspectos. Tal el caso del Instituto Nacional de Estadística que proporciona información sobre los censos nacionales, índices económicos, indicadores internacionales, etc.

Una vez que se aprecian todas las posibilidades para obtener información en una entidad, surge la duda sobre la conveniencia de contar con toda esta información, ya que en muchas entidades no tienen toda la información deseada por ser incosteable. El valor de la información no está dado por la cantidad que se proporcione sino por la relación que tenga con los procesos de decisión y con los beneficios que se obtengan derivados de una buena decisión.

Debido a la necesidad de información más amplia, se establecieron sistemas y procedimientos que transforman datos obtenidos de diversas fuentes, en información que los directivos de las entidades necesitan; con ayuda de equipos automáticos, surgiendo la informática

En Guatemala el término "Informática" no ha sido ampliamente utilizado, ya que se manejan conceptos tales como "sistemas de información computarizados" o "computación". Es decir, la informática se ha guiado más por el desarrollo de las computadoras que por las necesidades de información. Así al departamento que le correspondería el nombre de Informática, se le denomina comúnmente "departamento de sistemas".

Por otra parte, una de las profesiones que mayormente se ha visto involucrada en el establecimiento de sistemas de información ha sido la Contaduría Pública; sin embargo, con el advenimiento de las computadoras, el campo de actuación de esta profesión se hace más complejo, y es precisamente sobre este tópico que trata el siguiente punto.

2.3 EL PAPEL DEL CONTADOR PUBLICO Y AUDITOR EN EL ÁREA DE INFORMÁTICA

Se estima que un 85% de las instalaciones computacionales están orientadas al enfoque contable y actualmente no existe un lenguaje común entre el contador y el informático, debido probablemente a que el campo de actuación del Contador Público y Auditor (CPA) es muy amplio, pero sí es necesario que la preparación general de este profesional tenga una mayor base de conocimientos informáticos.

2.3.1 En forma independiente

La actividad del CPA es independiente cuando en forma individual o asociado con otros colegas, instala un despacho abierto al público y contrata libremente sus trabajos, percibiendo honorarios.

De las principales actividades que realiza el CPA como profesional independiente y que están íntimamente relacionadas con el área de informática son:

- 1) La Auditoría de estados financieros
- 2) La Consultoría en Administración

2.3.1.1 La auditoría de estados financieros

Esta tiene el objetivo de añadir confianza a los estados financieros a través de un dictamen. Para que el auditor pueda llevar a cabo una auditoría, es necesario que efectúe un estudio y una evaluación de Control Interno de su cliente. Si el cliente tiene establecido un sistema computarizado, aunque la finalidad del Control Interno no cambia, es necesario que

el auditor utilice procedimientos diferentes para el estudio y evaluación del Control Interno, ya que existen controles que son exclusivos de un ambiente de procesamiento electrónico de datos.

Una vez que se evaluó el Control Interno, el auditor externo puede determinar la naturaleza, oportunidad y alcance de los procedimientos de auditoría que va emplear en su examen. Estos procedimientos van desde únicamente realizar pruebas de funcionamiento de los controles de aplicaciones, hasta el uso de paquetes de auditoría desarrollados por los mismos auditores o por otras firmas; o inclusive hasta la revisión de los programas que forman los sistemas del cliente.

Los despachos de Contadores Públicos comúnmente realizan las auditorías en ambientes de informática, mediante grupos de trabajo formados por miembros del equipo general de auditoría, auditores especialistas en informática y profesionales en informática.

Los miembros del equipo general deben tener conocimientos básicos sobre informática y cuando sea necesario podrán requerir ayuda al auditor especialista en informática, este último es básicamente un auditor y no un especialista en computación, pero sus conocimientos sobre procesamiento de datos es superior al del equipo general de auditoría. Este profesional debe ser capaz de examinar y evaluar el Control Interno del área y recomendar el grado de procedimientos de auditoría requeridos:

- El uso de paquetes de auditoría de uso general (Audit Reporter, PROBE, CARS, etc.).
- El uso de programas específicos de revisión.
- El procesamiento de datos de prueba que son transacciones ficticias que se procesan en los sistemas del cliente para compararlos con resultados calculados anteriormente.
- La revisión de cifras de control y en general de las técnicas de Control Interno.

La práctica de la auditoría en un ambiente de informática en Guatemala, ha originado que ésta sea tema de conferencias, mesas redondas y, en organizaciones como el Instituto de Contadores Públicos y Auditores, tratarlo en convenciones. En lo referente a la auditoría de estados financieros la comisión de principios de contabilidad y normas de auditoría de dicho instituto, publicó la norma de auditoría No. 26 AUDITORÍA EN UN AMBIENTE PROCESAMIENTO ELECTRÓNICO DE DATOS (PED), así también la guía de auditoría interna No. 6 VENTAS Y OTROS INGRESOS y la guía de auditoría interna No. 7 CRÉDITOS Y CUENTAS POR COBRAR que presentan lineamientos básicos para evaluar estas operaciones en un ambiente de PED.

Es evidente que la auditoría de informática necesita implementarse bajo las siguientes premisas:

- Es preferible que haya auditores especializados en Informática que lograr que especialistas de cómputo se conviertan en auditores.
- Debe intensificarse la preparación del CPA independiente en materia de cómputo electrónico, tanto para la realización de su auditoría en un ambiente de Informática como para utilizar a la misma computadora como un valioso instrumento que permita obtener mayor oportunidad, eficiencia y calidad en el desarrollo de su trabajo.
- Debe concientizarse a los clientes respecto a la necesidad y beneficios que se obtienen cuando el auditor está presente en el diseño y modificación de los sistemas de procesamiento, o cuando se le solicita la revisión y aprobación de dichos sistemas.
- El Contador Público independiente debe apoyarse intensamente en el trabajo de Auditoría Interna, especialmente en lo que se refiere al estudio y evaluación de Control Interno existente en sistemas computarizados.

2.3.1.2 Consultoría en administración

Esta tiene por objetivo el proporcionar asesoría profesional a la dirección de la empresas en la tarea de utilizar con mayor eficiencia los elementos y recursos disponibles para lograr sus objetivos.

La Consultoría en Administración ofrece a la administración de empresa conocimientos especializados cuando éstos no están disponibles en la organización, estos conocimientos se basan en la experiencia lograda a través de la atención a un gran número de trabajos.

Las áreas más importantes en las que se da el servicio de consultoría son:

- Servicios de planeación y control financiero (establecimiento de sistemas contables, estudios financieros, etc.)
- Organización y asesoría administrativa (diagnósticos administrativos, simplificación de operaciones, etc.)
- Recursos Humanos (programas de capacitación, análisis y valuación de puestos, etc.)
- Ingeniería Industrial (estudios de localización de plantas, valuación de activos, etc.)
- Mercadotecnia (estudios de mercado, encuestas, etc.)
- Aplicaciones Matemáticas (desarrollo de modelos matemáticos, control de proyectos, etc.)
- Servicios de Informática (estudios de viabilidad, selección de equipo, planeación e implantación de sistemas de información computarizados, evaluación de la operación en centros de cómputo, servicios de procesamiento de datos, etc.)

Como se puede observar, para desarrollar cada uno de los servicios que se prestan en la Consultoría en Administración, es necesario que la gente que la lleva a cabo tenga ciertos

grado de especialización, por lo cual en la mayoría de las ocasiones se recurre al uso de grupos interdisciplinarios de profesionales. La existencia de estos grupos trae como consecuencia un mayor grado de calidad del trabajo realizado. Sin embargo, los CPA deben tratar de capacitarse cada vez más en las áreas en las que se prestan servicios de Consultoría (entre ellas informática) para utilizar los servicios de otro tipo de profesionales sólo cuando sea realmente necesario.

2.3.2 Dentro de la entidad

El CPA puede desempeñar diversos puestos tanto en la empresa privada como pública. En las empresas generalmente ocupa puestos relacionados con las áreas de Finanzas y Administración. Es común ver Contadores Públicos en puestos como Contralor, Contador General, Director Financiero, Director Administrativo, Auditor Interno o Gerente de Impuestos; pero no es tan común verlo en el área de Informática, entendiéndose por área de Informática el área de la empresa que está encargada de analizar, diseñar, implantar y operar los sistemas computarizados que van a permitir tener un control sobre la información que se maneja en una entidad. Esto se debe a que a pesar de que su preparación en el área financiera y en general, que le permite tener una visión amplia para participar en el desarrollo de sistemas de información, dependerá de su preparación en materia de cómputo su participación en esa área.

La mayor parte de los CPA dedicados al área de Informática, tanto del sector público como privado, adquiere su capacitación mediante cursos técnicos especializados tomados fuera de su preparación universitaria. La preparación universitaria del CPA en materia de Informática es mínima, ya que, por ejemplo, actualmente en la Universidad de San Carlos de Guatemala representa tan sólo un 3% del total del plan de estudios. Se implementó en los

estudios de postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de esta universidad una Maestría en Auditoría Computarizada, la misma se desarrolló del año 1989 a el año 1995, habiendo a la fecha concluido el pensum de estudios 50 alumnos.

Existe otro campo de actuación del CPA dentro de las entidades que ha tenido que relacionarse generalmente con el área de Informática, la Auditoría Interna. El auditor interno debe estar capacitado en materia de procesamiento electrónico de datos para poder realizar la evaluación y prueba de sistemas, de aplicaciones y controles del área de Informática, las cuales son funciones necesarias para poder tener un mejor control sobre los sistemas de información.

En el capítulo V se presentan los resultados de algunas entrevistas con los ejecutivos responsables del área de Informática de algunas empresas; se aprovecharon las mismas para requerir opiniones sobre los aspectos siguientes:

Pregunta

¿Qué opinión se tiene en esa empresa sobre el papel que desempeñan los CPA en el área de Informática?

Repuestas

- No hay Contadores Públicos en el área de Informática de nuestra empresa.
- En los años '70 fueron los Contadores Públicos y los Ingenieros los más utilizados dentro del proceso de datos. En los años '80 los procesamientos y las aplicaciones requerían gente especializada en cada área de aplicación. Ahora en los '90 los departamentos son más multidisciplinarios y de especialistas en el área, dando mayor oportunidad de participación a los Contadores Públicos.
- El CPA es una persona que tiene un marco teórico amplio para solucionar problemas en el

área de Informática.

Pregunta

¿Qué profesionales conforman el área de Informática?

Respuestas

En relación del mayor al menor número de profesiones identificadas fueron:

Ingeniería en Sistemas, Administración de Empresas, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Contaduría Pública y Auditoría, Economía, Abogado y Notario e Ingeniería Civil.

Pregunta

¿Qué profesión tiene el ejecutivo que ocupa el nivel más alto en el área de Informática?

Respuesta

En relación del mayor al menor número de profesiones identificadas fueron:

Ingeniería en Sistemas, Contaduría Pública, Ingeniería Industrial



CAPITULO III

REQUERIMIENTOS DE LA ENTIDAD

3.1 PLANEACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

La dirección, no puede existir sin información veraz y oportuna, es por eso que las computadoras han sido introducidas en las organizaciones como un instrumento que vendría a desplazar a las antiguas máquinas mecánicas y electromecánicas que servían como auxiliares en los procesos operativos. La computadora en cambio, tiende a utilizarse además de auxiliar en procesos operativos, como auxiliar en procesos directivos, tal como en la misma toma de decisiones.

El constante avance tecnológico de las computadoras ha traído consigo el desarrollo de sistemas de información computarizados, que en cualquier momento pueden tomarse en consideración como una alternativa para obtener información más veraz, oportuna y con un grado de control mayor. Es en este punto donde se hace necesaria una planeación profesional para concatenar, consolidar, combinar y analizar los resultados e informes de las áreas de trabajo, para evitar fisuras en la estructura de información de la empresa.

La planeación sobre la instalación o cambio de un sistema de información computarizado en una entidad, es un proceso que incluye directa o indirectamente a todos los miembros de la organización.

Un error en el que pueden caer los directivos de una entidad es el hecho de considerar

la decisión sobre la instalación o cambio de sistema de información computarizado, como una función de niveles jerárquicos más bajos, sin embargo, esta decisión debe llevarse a cabo por los directivos y debe considerarse como una inversión que beneficiará a toda la organización y no como una máquina limitada a sus aplicaciones y dirigida a ciertas funciones estrictamente operativas.

La planeación de la implantación (o de un cambio) de un sistema de información computarizado, nace de la propuesta o solicitud presentada por los usuarios. En la propuesta, el solicitante identifica dónde necesita la asistencia y proporciona detalles, o sea, una exposición que describa el significado del problema o situación.

A continuación, se describe un ejemplo de una solicitud de proyecto de un sistema de información:

- ¿Cuál es el problema?

Los registros de inventario a menudo son inexactos, situación que provoca falta de productos, para el envío a los clientes.

- Detalles del problema

Las cantidades asentadas en los registros no siempre corresponden con las existencias y tampoco se observa algún patrón evidente. En ocasiones la cantidad asentada en los registros es mayor que la existencia, mientras que en otras es menor. Si se desea que los envíos se hagan en forma adecuada, entonces estas cantidades siempre deben corresponder. El empleado encargado de las compras e importaciones asegura que, en general, siempre se ordena suficiente producto y el pedido se recibe a tiempo.

- ¿Cuál cree el usuario que es la solución?

Para eliminar los errores aritméticos es necesario automatizar las tareas de recepción,

registro de inventario y envío.

- ¿En qué forma será de ayuda un sistema de información?

Reducción de errores aritméticos, obtención más rápida de información.

- ¿Qué personas tienen conocimiento de este problema y se pueden contactar?

El contralor, el encargado de compras, el jefe de inventarios.

3.2 ESTUDIO DE VIABILIDAD

Dentro de la planeación para implantar un sistema de información computarizado, deben tomarse en cuenta ciertos aspectos, primeramente debe efectuarse una investigación para examinar la viabilidad del proyecto.

Una de las mayores razones por las que debe realizarse un estudio de viabilidad la constituye la prevención de problemas y errores que posteriormente serán muy difíciles de corregir y cuyo costo puede perjudicar a la entidad. Uno de los errores que se da por ejemplo en las empresas pequeñas y medianas es, hacer primero la compra del equipo de cómputo y después tratar de diseñar un sistema de información que se adapte a las características de equipo y no a las necesidades de información de la organización.

3.2.1 Aspectos a considerar

Aspectos que al inicio parecen tener poca importancia pueden convertirse en grandes problemas después de la implantación. A continuación se proporcionan varias preguntas que son de gran ayuda para considerar los aspectos de orden operacional, técnico y financiero:

3.2.1.1 Aspectos operacionales

- A. ¿Existe apoyo suficiente para el proyecto por parte de la administración?, ¿y por parte de los usuarios? Si el sistema en uso es bien visto y es utilizado por muchas personas que no ven ninguna razón para efectuar cambios, entonces es probable encontrar resistencia al cambio.
- B. ¿Los métodos que actualmente se emplean en la empresa son aceptados por los usuarios? Si no es así, los usuarios darán la bienvenida a cualquier cambio que permita tener un sistema más útil y operacional.
- C. ¿Los usuarios han participado en la planeación y desarrollo del proyecto? La participación temprana disminuye, en general, los riesgos de rechazo hacia el sistema y el cambio asimismo aumenta las posibilidades de éxito de los proyectos.
- D. ¿El sistema propuesto causará perjuicios? ¿Producirá resultados pobres en algún aspecto del área? ¿Se perderá el control en alguna área? ¿Se perderá la facilidad de acceso a la información? ¿La productividad de los empleados será menor después, que antes de la implantación? ¿Los clientes se verán afectados en forma poco favorable? ¿El sistema reducirá la productividad de otras áreas?

3.2.1.2 Aspectos técnicos

- A. ¿Existe o se puede adquirir la tecnología necesaria para realizar lo que se pide?
- B. ¿El equipo propuesto tiene la capacidad técnica para soportar todos los datos requeridos para usar el nuevo sistema?
- C. ¿El sistema propuesto ofrecerá respuestas adecuadas a las peticiones sin importar el número y ubicación de los usuarios?
- D. Si se desarrolla el sistema, ¿puede crecer con facilidad?
- E. ¿Existen garantías técnicas de exactitud, confiabilidad, acceso y seguridad de datos?

3.2.1.3 Factibilidad financiera y económica

Los beneficios financieros deben igualar o exceder a los costos. Las cuestiones económicas y financieras formuladas por los analistas durante la investigación preliminar, tienen el propósito de estimar lo siguiente:

- A. El costo de llevar a cabo la investigación completa de sistemas.
- B. El costo del hardware y software para la aplicación que se está considerando.
- C. Beneficios en la forma de reducción de costos o de menos errores costosos.
- D. El costo si nada sucede (es decir si el proyecto no se lleva a cabo)

3.2.2 Pasos a seguir

Un estudio de viabilidad puede llevarse a cabo por parte de la misma empresa o utilizarse los servicios de un consultor, también puede solicitarse a algún proveedor del equipo y luego compararse con alguno de los dos anteriores.

A continuación se detallan los pasos que deben seguirse para efectuar el estudio de viabilidad:

3.2.2.1 Formación del grupo que llevará a cabo el estudio

El tamaño del grupo variará de acuerdo al tamaño de la empresa y deberán formar parte de él, representantes de las áreas que son mayormente afectadas por los estudios que realizará el grupo.

3.2.2.2 Definición de las necesidades del Procesamiento Electrónico de Datos (PEE)

Consiste en examinar la situación presente para tener un conocimiento de los sistemas de información que utiliza, con el objeto de tener una base que pueda compararse con el sistema que se proponga y así determinar cuál de los dos conviene más a la empresa.

En primer lugar, deben identificarse las características generales de los sistemas de información que maneja la empresa mediante entrevistas y observación de los sistemas y procedimientos analizando lo siguiente:

- A. Los documentos de entrada de datos al sistema (formatos de documentos, origen, frecuencia, volumen mensual, registros que produce cada documento, caracteres por registro, caracteres mensuales, archivos que afectan, etc.)
- B. Las características del almacenamiento (nomenclatura de archivo, frecuencia de utilización, tamaño y volumen de los registros, interrelación con otros archivos, medio de almacenamiento que puede ser kardex, folders, cinta magnética, microfilms, diskettes, CD, etc.)
- C. Características de los informes que se producen (usuarios de los mismos, formato, número de copias, frecuencia, consultas extraordinarias, volumen de informes, datos que manejan, etc.)
- D. Los controles que aseguren que toda la información requerida es procesada y afectada en los registros, controles para confidencialidad, de seguridad, en la utilización de los servicios, etc.

3.2.2.3 Análisis y evaluación de los sistemas actuales

En base a las conclusiones de los puntos anteriores, debe determinarse si se justifica o no la instalación de un sistema de cómputo o su cambio, para comenzar o no, un estudio más detallado de los sistemas de información de la empresa, una vez que se decidió continuar con el estudio de viabilidad, se procede a hacer un análisis más exhaustivo sobre los sistemas y procedimientos de la organización. La razón de esto radica en que tanto en el caso de establecimiento de una computadora como el cambio de un sistema de información a otro, no se trata simplemente de continuar con el antiguo sistema de información ayudándose del nuevo equipo, sino que la orientación de la información será diferente, incluso llegando a auxiliarse de la reingeniería.

Así, al analizar los sistemas existentes deben identificarse las deficiencias o debilidades de ellos, con el objeto de que sean superadas en el momento en que se prepare la estructura del nuevo sistema.

Existen tres pasos más a seguir para concluir el estudio de viabilidad, que son:

- El establecimiento de alternativas
- Estudio de costo beneficio
- Reporte del estudio de viabilidad

Por su importancia, y por considerarse las bases necesarias para la elección de un sistema de cómputo, estos pasos se detallaran en el Capítulo IV, punto 4.1 Bases Principales Para la Elección.



CAPITULO IV

ELECCIÓN DEL SISTEMA COMPUTARIZADO

4.1 BASES PRINCIPALES PARA LA ELECCIÓN

4.1.1 Establecimiento de alternativas

Aparentemente, la especificación de las necesidades tanto de software como de hardware, son la parte medular del estudio de viabilidad. Sin embargo, antes de seleccionar un equipo de cómputo deben establecerse alternativas en lo que se refiere a la manera de adquirir el equipo, ya que éste puede rentarse, comprarse o, bien, puede utilizarse el servicio de un centro de procesamiento externo; también puede hacerse una combinación de estas alternativas, por ejemplo, el arrendamiento financiero mejor conocido como Leasing.

Cada una de las alternativas tienen ciertas ventajas y desventajas, por lo cual deben analizarse por una persona que conozca a fondo la situación financiera de la organización, con el objeto de identificar las implicaciones financieras y fiscales que presentarían las opciones.

En la renta del equipo, la empresa paga una cantidad mensual durante un período convenido. Esta cantidad incluye mantenimiento, seguro, cambios, etc., y el uso de la computadora se cobra por lo regular en base a las horas de uso. Esta alternativa presenta la ventaja de proteger a la organización de la obsolescencia tecnológica del equipo, cuotas extras por servicios, etc.

La compra del equipo, presenta las desventajas de obsolescencia, cuotas extras por mantenimiento, seguro, etc. Aunque también presenta las ventajas como podría ser la depreciación fiscal del equipo, o el uso o transferencia del equipo a otros departamentos o sucursales o tomar en cuenta la reventa.

Otra manera menos usada en la actualidad pero factible, es la utilización del servicio de firmas independientes o de compañías que tengan tiempo de computadora libre.

4.1.2 Estudio de Costo-Beneficio

El estudio de Costo-Beneficio, de las alternativas para adquirir un equipo de cómputo se utiliza para tener bases cuantificables, como pueden ser ahorro en costos, incremento en ventas por un mejor servicio a los clientes, velocidad de procesamiento, etc.

Los elementos básicos que integran los costos de un equipo son:

- Costos de hardware.
- Costos de software.
- Costos de personal
- Costos de operación.

En cuanto a los beneficios están:

- Reducción de costos (costos de personal, administrativos, etc.)
- Beneficios de operación (velocidad de procesamiento, acceso más rápido a la información, etc.)
- Beneficios intangibles (mejores relaciones con los clientes, planeación más completa, mejora de la imagen de la empresa, etc.)

Para hacer un estudio de costo-beneficio existen varios métodos, pero los más utilizados son los métodos contables, aunque en gran parte la valuación dependerá del criterio de la persona que lo realiza, sobre todo en lo que se refiere a la cuantificación de los beneficios que se obtendrán.

Los métodos contables son:

- Método del valor presente
- Método de la tasa de retorno de la inversión
- Método del período de recuperación de la inversión

4.1.2.1 Método del valor presente

Tiene como propósito establecer en términos de valores actuales, los costos y los beneficios futuros. Con éstos es posible comparar los beneficios de proyectos con distintos periodos de duración.

A continuación un ejemplo de aplicación de este método.

Se tiene en proyecto de compra un equipo de cómputo que funcionará durante cuatro años, con un costo de US\$ 23,804 (equipo, software e instalación), y costos subsecuentes por concepto de operación del equipo de:

US\$ 23,000 en el primer año que funcione el equipo.

US\$ 15,000 en cada uno de los tres siguientes años.

Por otra parte, los beneficios esperados por concepto de ahorro en administración son:

US\$ 20,000 durante el primer año

US\$ 30,000 durante el segundo año

US\$ 48,000 durante el tercer año

US\$ 50,000 durante el cuarto año

De lo anterior se calculan los beneficios netos esperados por año (beneficio esperado de ese año menos costo de ese año).

También es necesario establecer una tasa de rendimiento para la inversión, también conocida como tasa de descuento, la cual es determinante para obtener el valor presente (la tasa recomendable es la tasa de costo capital), para efectos de este ejemplo, se considerará que la tasa sea del 30%.

Para calcular el valor presente de los beneficios netos se procede a determinar el factor de descuento que corresponda a la tasa de rendimiento y al año de que se trate, mediante las tablas de valor presente o aplicando la fórmula:

$$FD = 1 / (1+i)^n$$

FD es el factor de descuento

i es la tasa de rendimiento

n es el periodo considerado

Aplicando la fórmula a los datos de este ejemplo:

Factor de descuento

$1 / (1+.30)$	¹	=	.769
$1 / (1+.30)$	²	=	.592
$1 / (1+.30)$	³	=	.455
$1 / (1+.30)$	⁴	=	.350

Posteriormente, todas las cantidades de beneficios netos, se multiplican por su correspondiente factor de descuento, obteniéndose así, el valor presente de los beneficios netos anuales.

Tabla del cálculo del valor presente de los beneficios netos esperados
(Valores expresados en US\$)

<u>AÑO</u>	<u>COSTOS</u>	<u>BENEFICIOS</u>	<u>BENEFICIOS</u> <u>NETOS</u>	<u>FACTOR DE</u> <u>DESCUENTO</u>	<u>VALOR</u> <u>PRESENTE</u>
1	23,000	20,000	(3,000)	.769	(2,307)
2	15,000	30,000	15,000	.592	8,880
3	15,000	48,000	33,000	.455	15,015
4	15,000	50,000	35,000	.350	12,250
Totales	68,000	148,000	80,000		33,838

Por último se compara el costo inicial, con el valor presente de los beneficios netos esperados, obteniéndose así la diferencia en favor o en contra del proyecto.

VALOR DE LA INVERSIÓN INICIAL	(US\$ 23,804)
SUMA DEL VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS NETOS ESPERADOS	US\$ 33,838
	<hr/>
VALOR PRESENTE DEL BENEFICIO NETO TOTAL	US\$ 10,034
	<hr/> <hr/>

Después de esto, se puede aplicar todo este mismo procedimiento a otro u otros proyectos, por ejemplo, renta de equipo, para poder compararlos y así decidir sobre el proyecto que más convenga a la empresa.

4.1.2.2 Método de la tasa de retorno de la inversión

Este método consiste en encontrar una tasa de rendimiento que iguale la inversión inicial y los beneficios generados por ella. Esto se logra estableciendo una comparación entre la inversión inicial y los beneficios esperados, y multiplicando cada valor de los beneficios por un factor de descuento que corresponda a la tasa de rendimiento y al año de que se trate.

Así, para encontrar el factor de valor presente (F) que iguale el costo y los beneficios, debe realizarse varias veces este proceso hasta dar con una tasa de rendimiento adecuada.

Un ejemplo con los datos del punto anterior, se establece una comparación entre el costo inicial US\$ 23,804 y los beneficios netos de los años siguientes al del costo inicial; US\$ 30,000 el primero, US\$ 15,000 el segundo, US\$ 33,000 el tercero y US\$ 35,000 el cuarto. A los beneficios netos se les debe aplicar un factor de descuento para tener su valor presente, ya que estos beneficios van a obtenerse en años posteriores a la inversión.

<u>COSTO INICIAL</u>	=	<u>VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS NETOS</u>
US\$ 23,804	=	US\$ 30,000(F) + US\$ 15,000(F) + US\$ 30,000(F) + US\$ 35,000(F)

Repito, que el objeto de este método es encontrar una tasa que permita obtener unos factores de descuento tales que, una vez aplicados a los beneficios netos, proporcionen un valor presente de los beneficios netos que iguale al costo inicial.

Primeramente haré el tanteo con una tasa de 40% (consultando las tablas o aplicando la fórmula descrita en el ejemplo anterior, se encuentran los siguientes factores de descuento: .714 el primer año, .510 el segundo año, .364 el tercer año y .260 el cuarto año)

<u>COSTO INICIAL</u>	=	<u>VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS NETOS</u>
US\$ 23,804	=	US\$ 30,000(.714) + US\$ 15,000(.510) + US\$ 30,000(.364) + US\$ 35,000(.260)
US\$ 23,804	=	US\$ 26,620

Resulta una diferencia de US\$ 2,816.00, por lo que debe intentarse el mismo proceso con una tasa mayor, por ejemplo con una tasa de 50%:

<u>COSTO INICIAL</u>	=	<u>VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS NETOS</u>
US\$ 23,804	=	US\$ 30,000(.667) + US\$ 15,000(.444) + US\$ 30,000(.296) + US\$ 35,000(.198)
US\$ 23,804	=	US\$ 21,357

Ahora resulta una diferencia de (US\$ 2,447). Por lo tanto la tasa de rendimiento de encontrarse entre el 40% y el 50%, ya que la diferencia entre el valor presente de los beneficios netos y el valor del costo inicial debe ser cero.

Finalmente, después de probar con varias tasas, se encuentra que la tasa adecuada de 45%:

<u>COSTO INICIAL</u>	=	<u>VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS NETOS</u>
US\$ 23,804	=	US\$ 30,000(.690) + US\$ 15,000(.476) + US\$ 30,000(.328) - US\$ 35,000(.226)
US\$ 23,804	=	US\$ 23,804

La diferencia es cero lo que quiere decir que la tasa de rendimiento de este proyecto es de 45%.

4.1.2.3 Método del periodo de recuperación de la inversión

Este método determina en cuánto tiempo se recuperará la inversión inicial vía los beneficios netos, es decir, cuánto tiempo tendrá que pasar antes de que los beneficios netos esperados excedan a la inversión inicial.

El cálculo se realiza simplemente dividiendo el total de los beneficios netos esperados entre la inversión inicial. Ejemplo:

BENEFICIOS NETOS ESPERADOS	=	US\$ 80,000	=	3.3 Años
<hr/>		<hr/>		
INVERSIÓN INICIAL		US\$ 23,804		

Dado que el periodo de recuperación de la inversión es de 3.3 años, deberá compararse con los objetivos de la organización para decidir sobre la aceptación del proyecto.

Un factor que podría incidir en el desarrollo de estos métodos es la inflación, aunque si se considera que la inflación incide tanto en los costos como en los beneficios no es necesario tomarla en cuenta.

4.1.3 Reporte del estudio de viabilidad

Luego de evaluar las alternativas es necesario presentar un reporte del estudio de viabilidad a la dirección o al propietario, el cual contendrá información sobre el trabajo desarrollado:

- Un análisis de los sistemas de información que se manejan actualmente.
- Los cambios necesarios a los sistemas.
- Las alternativas para el procesamiento.
- Una evaluación económica de las anteriores.
- Una descripción a grandes rasgos de las operaciones previstas para el equipo de cómputo.
- Recomendaciones.

El equipo que realizó el estudio de viabilidad, después de haber considerado los costos y los beneficios asociados con la decisión de implantar un sistema de cómputo, debe presentar su opinión sobre si se justifica o no el cambio a un sistema computarizado. Esta opinión

puede ser negativa o bien de apoyo al proyecto recomendando que se siga adelante con el mismo, queda pendiente únicamente la selección del sistema de cómputo.

4.2 ELECCIÓN DEL SISTEMA DE COMPUTO

Una vez que ha concluido el estudio de viabilidad y que se ha decidido seguir con el proyecto, debe iniciarse el proceso de selección de computador, para lo cual es necesario que se establezca un criterio de selección que estará basado en las necesidades detectadas. Comúnmente estas necesidades detectadas se le proporcionan a varios proveedores de equipo de cómputo, para tener varias opciones sobre las cuales decidir.

Algunos aspectos a considerar para seleccionar el hardware son: capacidad de almacenamiento, velocidad de procesamiento, capacidad de expansión, eficiencia, compatibilidad con otros equipos, comunicaciones y precio.

También deberá evaluarse los aspectos de servicio como: Funcionamiento y asesoría del software, tiempo de servicio, mantenimiento, el soporte para el futuro, tiempo de entrega, reputación del fabricante (marca).

4.3 ELECCIÓN SOBRE LA ADQUISICIÓN DE PAQUETES

La compra de software se refiere a la compra tanto de sistemas necesarios para que el equipo funcione (sistema operativo, lenguaje, etc.), como de sistemas y paquetes que desarrollan los mismos fabricantes del equipo o firmas especializadas en producirlos.

En relación a los segundos, actualmente con la utilización de lenguajes de cuarta generación permite que en forma sencilla el usuario genere el sistema que requiere, sin embargo, resulta menos costoso y más inmediato la compra de paquetes ya elaborados que el desarrollo de sistemas. El inconveniente principal es encontrar los paquetes que satisfagan adecuadamente las necesidades de información de la entidad y que no necesite grandes cambios.

Para la elección de los paquetes deberán seguirse los siguientes pasos:

- Identificar el medio ambiente y las necesidades del usuario del sistema de información. Esto se refiere a lo realizado en el estudio de viabilidad, como es la definición del tamaño y crecimiento de los volúmenes de transacciones y de los archivos, entradas y salidas de los sistemas, etc.
- Identificar a los proveedores de software, haciéndose una selección previa de los candidatos, que pueden ser los vendedores de equipo o empresas especializadas en creación de software.
- Deberá hacerse una estimación preliminar de los costos de adquisición, implantación y mantenimiento de cada una de las alternativas.
- Comparar las necesidades de información con la información que proporcionen los paquetes. Qué sistemas y procedimientos nuevos se requieren o qué cambios a los actuales son necesarios para que los paquetes proporcionen la información adecuada y requerimiento de recursos para su operación.
- Analizar los aspectos de la implantación, el entrenamiento necesario del personal, la documentación de paquetes, cambios necesarios para la instalación del equipo, etc..
- Evaluar la estabilidad económica y la reputación del proveedor para asegurar el soporte adecuado de servicios materiales y humanos.
- Hacer un análisis específico de los costos de la adquisición e implantación (compra,

modificaciones, equipo adicional, documentación, entrenamiento) y de operación (captación de datos, proceso, mantenimiento técnico, etc.).

- Realizar pruebas operativas, esto antes de adquirir el compromiso.

Existen diversidad de paquetes, entre los que se encuentran:

- Sistema de contabilidad general y planeación financiera
- Sistema de cuentas por pagar
- Sistema de recursos humanos
- Sistema de compras
- Sistema de activo fijo

Para tener una idea de las aplicaciones que regularmente conlleva un paquete, continuación se presentan las de un sistema de contabilidad general y planeación financiera:

Regularmente la entrada al procesamiento se realiza por medio de pólizas que pueden prepararse manualmente o bien aceptarse automáticamente de otro proceso.

En cuanto al registro contable poseen capacidades para hacer registros y reportes retroactivos, conversiones de monedas extranjeras, prorateo de costos, planeación y uso de modelos financieros, consolidación y asientos de eliminación y conciliaciones.

Ampliando las capacidades de planeación, permiten ejercer un control presupuestal mediante cédulas de preparación de presupuesto. Es conveniente que contengan presupuestos flexibles, es decir que el proceso permite que se consideren anticipadamente las variaciones que pudiesen ocurrir y permitir cierta elasticidad por posibles cambios y fluctuaciones lógicas o necesarias.

Permiten al usuario definir el formato de los informes, su contenido y el nivel de organización a que estén enfocados, además de proporcionar informes a nivel de transacción (detallados) e informes de auditorías; estados de situación financiera, estados de resultados, estados comparativos contra presupuestos; informes de análisis financieros como utilidades por producto, análisis de retorno de la inversión y análisis de flujo de efectivo; informes gráficos como tendencias de gastos por departamento, análisis de participación en mercados.

También pueden proporcionar información por niveles de organización por ejemplo: 1) a nivel operativo sobre las transacciones, usualmente útil para auditores, 2) a nivel de control, como reportes comparativos contra presupuestos y 3) información sumaria a nivel gerencial de tipo financiero como pronósticos e información estadística.

Como se dijo al principio de este punto, una empresa, al establecer un sistema de información computarizado, debe decidir si adquiere un paquete elaborado o si desarrolla el sistema de información por su cuenta. Independientemente de la opción que se elija, debe considerarse el nivel de dirección al que estará enfocada la información que se produzca, ya que como se verá en el siguiente punto, existen varios tipos de sistemas de información por computadora que se distinguen entre ellos principalmente por el apoyo que brindan para la toma de decisiones.

4.4 ELECCIÓN DEL TIPO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN

En este punto, la atención se concentrará en la manera de cómo explotar la capacidad de la computadora de modo que resulte en beneficio de la empresa.

Los sistemas de información basados en computadora sirven para diversas finalidades que van desde el procesamiento de las transacciones de una empresa, hasta proveer de la información necesaria para decidir sobre asuntos que se presentan con frecuencia, asistencia a los altos funcionarios con la formulación de estrategias difíciles y la vinculación entre la información de las oficinas y los datos de toda la empresa. En algunos casos los factores que deben considerarse en un proyecto de sistemas de información, tales como el aspecto más apropiado de la computadora o la tecnología de comunicaciones que se va a utilizar, el impacto del nuevo sistema sobre los empleados y las características específicas que el sistema debe tener, se pueden determinar de una manera secuencial. En otros casos, debe ganarse experiencia por medio de la experimentación conforme el sistema evoluciona por etapas.

A medida que las computadoras son empleadas cada vez más por personas que no son especialistas en computación, el rostro del desarrollo de sistemas de información adquiere una nueva magnitud. Los propios usuarios emprenden ya el desarrollo de algunos de los sistemas que ellos emplean.

A continuación se presentan tres distintos enfoques al desarrollo de sistemas de información basados en computadora, explorando cada uno conforme sus características del método y las condiciones bajo las que es probable que se obtenga el mayor beneficio para la organización.

1. Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas.
2. Método del desarrollo del análisis estructurado.
3. Método del prototipo de sistemas.

4.4.1 Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas

Este es el método clásico y tiene estrecha relación con lo que hasta el momento se ha visto en los capítulos III y IV, por lo que se hará mayor énfasis en el mismo.

Es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información. En la mayor parte de las situaciones dentro de una empresa todas las actividades están muy relacionadas, en general son inseparables, y es un tanto difícil determinar el orden de los pasos que se siguen para efectuarlas.

El método del ciclo de vida para desarrollo de sistemas consta de las siguientes actividades:

1. Investigación preliminar
2. Determinación de los requerimientos del sistema
3. Diseño de sistema
4. Desarrollo de software
5. Prueba de los sistemas
5. Implantación y evaluación

4.4.1.1 Investigación preliminar

El proceso se inicia con la petición de una persona (por ejemplo el administrador) formulando una solicitud. La investigación preliminar es la primera actividad de sistemas que sucede a la solicitud. Esta actividad tiene tres partes:

1. **Aclaración de la solicitud**
2. **Estudio de Factibilidad**
3. **Aprobación de la solicitud**

- **Aclaración de la solicitud**

Muchas solicitudes que provienen de empleados o usuarios no están formuladas de manera clara. Por consiguiente antes de considerar cualquier investigación de sistemas, la solicitud del proyecto debe examinarse para determinar con precisión lo que el solicitante desea. Si el solicitante pide ayuda sin saber qué es lo que está mal o dónde se encuentra el problema, la aclaración del mismo se vuelve más difícil. En cualquier caso, antes de seguir adelante, la solicitud del proyecto debe estar claramente planteada.

- **Estudio de factibilidad**

Un resultado importante de la investigación preliminar es la determinación de que el sistema solicitado sea factible. En la investigación preliminar existen tres aspectos relacionados con el estudio de factibilidad:

- **Factibilidad técnica.** El trabajo para el proyecto, ¿puede realizarse con el equipo actual, la tecnología existente de software y el personal disponible?. Si se necesita nueva tecnología, ¿cuál es la posibilidad de desarrollarla?
- **Factibilidad económica.** Al crear el sistema, ¿los beneficios que se obtienen serán suficientes para aceptar los costos?, ¿los costos asociados con la decisión de no crear el sistema son tan grandes que se debe aceptar el proyecto?
- **Factibilidad operacional.** Si se desarrolla e implanta, ¿será utilizado el sistema?, ¿existirá cierta resistencia al cambio por parte de los usuarios que dé como resultado una disminución de los posibles beneficios de la aplicación?

Las personas responsables de evaluar la factibilidad son personas que están familiarizadas con técnicas de sistemas de información o directivos.

- **Aprobación de la solicitud**

No todos los proyectos solicitados son deseables o factibles pero los que si lo son deben incorporarse en los planes. Después de aprobar la solicitud de un proyecto se estima su costo, el tiempo necesario para terminarlo y las necesidades de personal, para luego iniciar el desarrollo de la aplicación propuesta.

4.4.1.2 Determinación de los requerimientos del sistema

El aspecto fundamental del análisis de sistemas es comprender todas las facetas importantes de la empresa que se encuentra bajo estudio, lo que se puede llamar "investigación detallada". Se deben estudiar los procesos de una empresa para dar respuesta a las siguientes preguntas clave:

- ¿Qué es lo que se hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Con qué frecuencia se presenta?
- ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?
- ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
- ¿Existe algún problema?
- Si existe un problema, ¿qué tan serio es?
- Si existe un problema, ¿cuál es la causa que lo origina?

Para contestar estas preguntas, el analista conversa con varias personas para reunir detalles relacionados con los procesos de la empresa sus opiniones sobre por qué ocurren las

cosas, las soluciones que proponen y sus ideas para cambiar el proceso. Se emplean cuestionarios cuando se trate de grupos grandes. Las investigaciones detalladas requieren el estudio de manuales y reportes, la observación en condiciones reales de las actividades del trabajo, muestras de formas y documentos con el fin de comprender la totalidad del proceso.

Conforme se reúnen los detalles, se estudian los datos sobre requerimientos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema, incluyendo la información que deben producir los sistemas junto con características operacionales tales como controles de procesamiento, tiempos de respuesta y métodos de entrada y salida.

4.4.1.3 Diseño del sistema

El diseño de un sistema de información produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Puede llamarse a esta etapa como "diseño lógico" y al desarrollo del software "diseño físico".

Se comienza el proceso de diseño identificando los reportes y demás salidas que debe producir el sistema. Hecho lo anterior se determinan con toda precisión los datos específicos para cada reporte y salida.

El diseño de un sistema también indica los datos de entrada, aquellos que serán calculados y los que deben ser almacenados. Asimismo, se escriben con todo detalle los procedimientos de cálculo y los datos individuales. Los diseñadores seleccionan las estructuras de archivo y los dispositivos de almacenamiento, tales como discos y cintas magnéticas o incluso archivos en papel. Los procedimientos que se escriben indican cómo procesar datos y producir las salidas.

Los documentos que contienen las especificaciones de diseño representan a éste de muchas maneras (diagramas, tablas y símbolos). La información detallada del diseño se proporciona al equipo de programación para comenzar la fase de desarrollo de software.

4.4.1.4 Desarrollo de software

Los encargados de desarrollar software pueden instalar (o modificar y después instalar) software comprado a terceros o escribir programas diseñados a la medida del solicitante. La elección depende del costo de cada alternativa, del tiempo disponible para escribir el software o de la disponibilidad de los programas. Por regla general en estas empresas medianas, donde no hay programadores, se contratan los servicios externos de programación y últimamente se compran los programas ya elaborados y se adaptan a las necesidades de la empresa.

Los programadores también son responsables de la documentación de los programas y de proporcionar una explicación de cómo y por qué ciertos procedimientos se codifican en determinada forma. La documentación es esencial para probar el programa y llevar a cabo el mantenimiento una vez que la aplicación se encuentra instalada.

4.4.1.5 Prueba de sistemas

Durante la fase de prueba de sistemas, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Se alimenta con entradas de datos de prueba para su procesamiento y se examinan resultados. Se permite que varios usuarios utilicen el sistema para que los analistas observen si tratan de emplearlo en formas no previstas. Es preferible descubrir cualquier sorpresa antes de que se implante.

4.4.1.6 Implantación y evaluación

La implantación es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla.

Para comenzar la operación del sistema, algunas veces se deja que los dos sistemas, el viejo y el nuevo, trabajen en forma paralela con la finalidad de comparar resultados. En otras circunstancias, el viejo sistema deja de utilizarse determinado día para comenzar a emplear el nuevo al día siguiente. Cualquiera que sea la estrategia, los encargados de desarrollar el sistema procuran que el uso inicial del mismo se encuentre libre de problemas.

Dado que los sistemas junto con el ambiente de las empresas experimentan cambios de manera continua, los sistemas de información deben mantenerse siempre al día. En este sentido, la implantación es un proceso en constante evolución.

La evaluación de un sistema se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes. La evaluación ocurre a lo largo de las siguientes puntos:

- Evaluación operacional
Valoración de la forma en que funciona el sistema, incluyendo su facilidad de uso, tiempo de respuesta, lo adecuado de los formatos de información, confiabilidad y nivel de utilización.
- Impacto organizacional
Identificación y medición de los beneficios para la organización en áreas tales como finanzas (costos, ingresos y ganancias), eficiencia operacional, impacto competitivo e impacto sobre el flujo de información interno y externo.

- **Opinión de los administradores**

Evaluación de las actitudes de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales.

- **Desempeño del desarrollo**

La evaluación del proceso de desarrollo de acuerdo con criterios tales como si el tiempo y esfuerzo de desarrollo concuerdan con presupuestos y estándares. También se incluye la valoración de los métodos y herramientas utilizados en el desarrollo.

4.4.2 Método de desarrollo del análisis estructurado

Este método es utilizado para sistemas grandes y complejos y se desarrolla por medio de 1) la división del sistema en componentes y 2) la construcción de un modelo del sistema. El método incorpora elementos tanto de análisis como de diseño.

El análisis estructurado se concentra en especificar lo que se requiere que haga el sistema. Los elementos esenciales son:

1. Descripción gráfica
2. Diagramas de flujo de datos
3. Diccionario de datos

4.4.2.1 Descripción gráfica

Por lo tedioso que es describir un sistema grande con palabras, el análisis estructurado utiliza símbolos, o íconos, para crear un modelo gráfico del sistema. Si se seleccionan los símbolos y notación correctos entonces casi cualquier persona puede seguir la forma en que

los componentes se acomodarán entre sí para formar el sistema.

El diagrama lógico de flujo de datos muestra las fuentes y destinos de los datos, identifica y da nombre a los grupos de datos que relacionan una función con otra y señala los almacenes de datos a los que se tiene acceso.

4.4.2.2 Diagramas de flujo de datos

La descripción completa de un sistema está formada por un conjunto de diagramas de flujo de datos.

Para desarrollar una descripción del sistema por el método de análisis estructurado sigue el proceso descendente (top-down). El modelo original se detalla en diagramas de cada nivel que muestran características adicionales del sistema. Cada proceso puede desglosarse en diagramas de flujo de datos cada vez más detallados. Esta secuencia se repite hasta que se obtienen suficientes detalles que permiten al analista comprender en su totalidad la parte del sistema que se encuentra bajo investigación.

4.4.2.3 Diccionario de datos

Todas las definiciones de los elementos en el sistema (flujos de datos, procesos, almacenes de datos) están descritos en forma detallada en el diccionario de datos. Si algún miembro del equipo encargado del proyecto desea saber alguna definición del nombre de un dato o el contenido particular de un flujo de datos, esta información debe encontrarse disponible en el diccionario de datos.

El análisis estructurado se puede combinar con el método ya presentado de ciclo de vida de desarrollo de sistemas. Sin embargo muchas organizaciones optan por no utilizar este método de desarrollo principalmente porque el desarrollo de diagramas y esquemas es una tarea que consume mucho tiempo, sobre todo si el sistema es grande y complejo.

4.4.3 Método del prototipo de sistemas

El prototipo es un método desarrollado con la finalidad de probar ideas y suposiciones relacionadas con el nuevo sistema. Al igual que cualquier sistema basado en computadora, está constituido por software que acepta entradas, realiza cálculos, produce información ya sea impresa o presentada en una pantalla, o que lleva a cabo otras actividades significativas. Es la primera versión de un sistema de información; es el modelo original.

Los usuarios evalúan el diseño y la información generada por el sistema. Lo anterior sólo puede hacerse con efectividad si los datos utilizados, al igual que las situaciones, son reales. Por otra parte, deben esperarse cambios a medida que el sistema es utilizado.

Las razones para desarrollar prototipos de sistemas son:

- Los requerimientos de información no siempre están bien definidos.
- Es probable que los usuarios conozcan sólo ciertas áreas de la empresa donde se necesiten mejoras o cambios en los procedimientos actuales.
- También que reconozcan la necesidad de tener mejor información pero que no estén seguros de cuál información será la adecuada.
- Los requerimientos del usuario pueden ser demasiado vagos aun al formular el diseño.

Los prototipos permiten evaluar situaciones extraordinarias donde los encargados de diseñar e implantar sistemas no tienen información ni experiencia, o también donde existen situaciones de riesgo y costo elevados, y aquellas donde el diseño propuesto es novedoso y aún no ha sido probado.

El prototipo es, en realidad, un modelo piloto o de prueba, la información obtenida con su uso se aplica en un nuevo diseño que se emplea, otra vez, como prototipo y que revela más información valiosa sobre el diseño. El proceso se repite las veces que sea necesario para revelar los requerimientos esenciales del diseño.

El principio fundamental del desarrollo de prototipos es el siguiente:

"Los usuarios pueden señalar las características que les agrada o no tener, junto con los problemas que presenta un sistema que existe y funciona, con mayor facilidad que si se les pidiese que las describieran en forma teórica o por escrito. El uso y la experiencia producen comentarios más significativos que el análisis de diagramas y las propuestas por escrito" (4)

El desarrollo de prototipos de sistemas es un proceso interactivo. Comienza con unas cuantas funciones y crece al incluir otras que son identificadas con posterioridad.

En general, los pasos a seguir en el proceso de desarrollo de prototipos son los siguientes:

- Identificar los requerimientos de información que el usuario conoce junto con las características necesarias del sistema.
- Desarrollar un prototipo que funcione.
- Utilizar el prototipo anotando las necesidades de cambios y mejoras. Esto expande

(4) James A. Senn "Análisis y diseño de sistemas de información" p. 45

la lista de los requerimientos de sistemas conocidos.

- Revisar el prototipo con base en la información obtenida a través de la experiencia del usuario.
- Repetir los pasos anteriores las veces que sea necesario, hasta obtener un sistema satisfactorio.

Este no es un proceso de prueba y error, antes que dé inicio cualquier actividad de diseño o programación, el analista se reúne con los usuarios una o dos veces con la finalidad de identificar los requerimientos. El resultado de estas reuniones forma la base para la construcción del prototipo.

Cuando el analista y el usuario deciden que cuentan ya con la suficiente información proveniente del proceso de construcción del prototipo, determinan cómo satisfacer los requerimientos ya identificados.

En general, se opta por una de las siguientes cuatro opciones:

- A. Volver a desarrollar el prototipo. Esta alternativa quizá signifique volver a programar por completo, empezando desde el principio.
- B. Implantar el prototipo como sistema terminado. La eficiencia en el funcionamiento junto con los métodos para interactuar con el usuario son suficientes; esto permite utilizar el sistema tal como está.
- C. Abandonar el proyecto. En este caso el prototipo ha proporcionado información suficiente para demostrar que no es posible desarrollar el sistema para satisfacer los objetivos deseados dentro del marco de la tecnología existente o de lineamientos económicos u operacionales.
- D. Iniciar otra serie de construcción de prototipos. La información ganada con la

experiencia sugiere ya sea un enfoque totalmente distinto o características contrastantes.

Cada una de estas opciones se considera como un éxito en el proceso de construcción de prototipos.

Con los prototipos la velocidad de desarrollo es más importante que la eficiencia en el procesamiento. Un sistema prototipo se construye con rapidez, frecuentemente en días o semanas. Por otro lado, el costo asociado con esta tarea es mucho menor comparado con el de un sistema convencional.

Los sistemas prototipo pueden desarrollarse con métodos y lenguajes de programación convencionales, aunque no contengan los toques finales de presentación, lo importante es ensayar ideas y generar hipótesis relacionadas con los requerimientos y no la eficiencia o perfección alcanzadas.

En algunos casos se toman segmentos de programas que forman parte de otros sistemas o bien programas que sirven para generar otros programas, para apoyar los esfuerzos de construcción de prototipos.

No existe ningún método correcto para desarrollar un sistema de información, pero sí existen diferentes formas para producir el sistema correcto para una aplicación. Existen muchas variaciones de los métodos expuestos anteriormente. Particularmente el método de ciclo de vida para el desarrollo de sistemas, tiene más éxito que otros pero esto depende de cuándo se emplean, cómo se aplican y de los participantes en el proceso de desarrollo.

El indicador definitivo del éxito de un método de desarrollo en particular es aquel que

se refiere a los resultados obtenidos y no a la precisión teórica del método.

4.5 EL CONTROL INTERNO

De acuerdo con el Instituto Guatemalteco de Contadores Públicos: "El control interno de una entidad comprende el plan de organización y todos los métodos y medidas de coordinación adoptados para: salvaguardar sus activos, promover la eficiencia de sus operaciones y la confiabilidad de la información contable, y el cumplimiento de las políticas adoptadas por la administración."

El control interno se subdivide en control interno contable y control interno administrativo. El Instituto Guatemalteco de Contadores Públicos y Auditores los define así:

Control Interno Contable: "El control interno contable comprende el plan de organización y los procedimientos y registros que se refieren a la protección de los activos y la confiabilidad de los registros financieros y, consecuentemente, están diseñados para suministrar seguridad razonable de que:

- a) Las transacciones se ejecutan de acuerdo con autorizaciones generales o específicas de la gerencia.
- b) Las transacciones se registran conforme es necesario para permitir la preparación de estados financieros de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptados, o cualquier otro criterio aplicable a dichos estados y para mantener datos relativos a la custodia de los activos.
- c) El acceso a los activos sólo se permite de acuerdo con autorizaciones de la gerencia.
- d) Los datos registrados relativos a la custodia de los activos son comparados con los

activos existentes durante intervalos razonables y se toman las medidas apropiadas con respecto a cualquier diferencia.

Control interno administrativo: "Los controles internos administrativos comprenden el plan de organización y todos los métodos y procedimientos que están relacionados principalmente con la eficiencia de las operaciones, la adhesión a las políticas gerenciales y que generalmente, sólo tienen que ver indirectamente con los registros financieros."

Cuando en una empresa se cuenta con un sistema electrónico para procesar las transacciones, los objetivos del control interno que se establecen en las definiciones anteriores, no cambian. Sin embargo, algunos de los procedimientos usados en el procesamiento electrónico de datos difieren de los que se usan en el procesamiento manual, ya que debido al hecho de que en el departamento de informática se centran muchas funciones, y al peligro de que se pierda o destruya la información procesada, es necesario establecer otro tipo de procedimientos de control.

La implantación de un sistema de información computarizado en una empresa lleva consigo una serie de consideraciones sobre las que debe decidirse su conveniencia para ser implantadas; por lo que se han desarrollado controles sobre cada uno de los aspectos a considerar desde el momento en que surge la idea de implantar el sistema, estableciéndose varias clasificaciones de los controles en computación.

A continuación se describen los procedimientos de control propuestos por el Instituto Canadiense de Contadores Públicos:

- 1) Controles de pre-instalación
- 2) Controles de procesamiento
- 3) Controles de desarrollo
- 4) Controles de documentación
- 5) Controles de operación
- 6) Controles de organización

4.5.1 Controles de pre-instalación

Se refieren a formalizar y vigilar el cumplimiento de los pasos a efectuar desde la planeación de la implantación de un sistema computarizado hasta la instalación misma del equipo. Esto es, vigilar el cumplimiento del estudio de viabilidad (formar el grupo que lo llevará a cabo, definir las necesidades de PED, analizar y evaluar los sistemas actuales, establecer alternativas y realizar un estudio de costo-beneficio), establecer un criterio de selección del equipo y definir las actividades necesarias para instalar el equipo.

4.5.2 Controles de desarrollo

Son establecidos cuando en una empresa se desarrollan aplicaciones computarizadas o algún aspecto del sistema de información computarizado; para que exista una efectividad y confiabilidad permanente de los sistemas.

Estos controles incluyen: la manera de planear nuevas aplicaciones, el establecimiento de procedimientos estándar para diseño y programación de sistemas, autorizaciones y aprobaciones, controles que deben establecerse en los mismos sistemas y programas para evitar cambios no autorizados, no documentados o errores en su ejecución, y control en los cambios subsecuentes.

4.5.3 Controles de documentación

Están relacionados con el desarrollo de sistemas, ya que de una adecuada documentación de los sistemas (diagramas de flujo, tablas de decisiones, terminología, etc.) va a depender la comprensión del procesamiento y su relación con el sistema de información de la empresa.

4.5.4 Controles de operación

Se refieren a las instrucciones estándar de operación y a las que conciernen al manejo de los archivos y a la protección contra destrucción accidental de los archivos o del equipo.

4.5.5 Controles de procesamiento

Abarcan los controles sobre los procedimientos tanto del departamento donde se inicia la transacción, como de un departamento usuario de la información y de un departamento de informática; es decir sobre los procedimientos del ciclo completo de procesamiento. Estos controles incluyen: controles para componentes físicos del equipo (elementos incorporados a una computadora para detectar el mal funcionamiento del equipo), controles de entrada y salida, y controles programados; estos últimos podrían definirse como una serie de programas que utilizan archivos temporales, cuya ejecución se realiza sin intervención humana o con una mínima intervención del operador, culminando con una serie de reportes que van a dar al usuario.

4.5.6 Controles de organización

De acuerdo a los fines que persigue este trabajo de investigación, se ampliará lo referente a los controles de organización, ya que son éstos los que deberán establecerse después de los controles de instalación para establecer las bases que aseguren el despliegue adecuado de servicios del computador a las diversas áreas de la empresa.

El área de informática por el servicio que presta a los usuarios, debe situarse en la organización a la altura necesaria para investigar y desarrollar nuevas ideas y avances tecnológicos, y mantener relaciones de cooperación pero no de sometimiento a los usuarios. Con frecuencia se sitúa dentro del área financiera de la entidad; esta localización tiene la ventaja de tener cercanos todos los datos financieros.

Otra posible localización del área de informática es funcionando como un departamento independiente, en el mismo nivel que los demás departamentos operativos, con el objeto de darle más relevancia, para que pueda participar en las decisiones sobre prestación de servicios a los otros departamentos sin estar subordinado a las aplicaciones de una sola área (la financiera).

En cuanto a la organización y a la definición de responsabilidades dentro del departamento de informática es importante que la gerencia los defina y los supervise, ya que de ello depende la eficacia de los procedimientos y controles del departamento.

Esta organización y definición de responsabilidades, deben permitir la segregación de funciones incompatibles. Las funciones incompatibles incluyen la iniciación y autorización de las transacciones que se deben originar fuera del área del PED el cual es únicamente

responsable de la función de registro. Así, las funciones incompatibles colocan a cualquier persona en una posición en la cual puede cometer y ocultar irregularidades en el desempeño normal de sus labores. En algunos casos en que no es posible separar las funciones incompatibles, se establecen controles que ayudan a vigilar este tipo de funciones, por ejemplo, en el plan de organización pueden señalarse controles de acceso al PED, controles de biblioteca de programas y disposiciones para rotación de personal, además los departamentos usuarios pueden establecer conteos independientes de documentos o totales de datos significativos.

Deberá también existir una separación de labores dentro del departamento de PED, las funciones de diseño de sistemas y programación deberán estar separadas de la operación de la computadora. También las funciones de control de datos (revisión y verificación de los datos de entrada y salida del computador y comunicación con el departamento usuario) deberán estar separadas de las otras funciones.

Otro aspecto importante dentro de la separación de labores es el establecimiento de una biblioteca para controlar las cintas y discos magnéticos que se utilizan en el procesamiento.

Otros factores de control de organización son, por ejemplo, el establecimiento de políticas para que las contrataciones del personal se hagan a individuos adecuadamente aptos para desempeñar sus responsabilidades; o a las políticas establecidas para que el personal tenga un adiestramiento y una capacitación apropiados.

Al hacer la definición de los controles de organización, hay que tomar en cuenta el papel que desempeñará el departamento de Auditoría Interna en las actividades y controles

del departamento de PED, para lo que es necesario que el personal de este departamento esté capacitado para ello.

Algunas de las actividades que el departamento de Auditoría Interna debe realizar son:

- Ejecutar pruebas de cumplimiento de los controles en cada área del departamento de PED (desarrollo y mantenimiento de sistemas y operación del equipo).
- Revisar las actividades de desarrollo de los sistemas y de los controles de sistemas propuestos.
- Determinar si han sido probados adecuadamente los sistemas de aplicación y los programas y sistemas de programación, ya sean nuevos o modificados.
- Vigilar que existan cifras de control entre el departamento usuario y el de PED.
- Ejecutar pruebas de los programas de la computadora y verificar el procesamiento de las transacciones.

Una vez definidos los controles de organización en una empresa, pueden definirse otros tipos de controles (de operación, de desarrollo de sistemas, etc.); pero todos aplicados con una profundidad que variará de acuerdo a la empresa, a la complejidad del sistema de cómputo, y a la importancia relativa de los aspectos de control de que se trate.

Con los controles en computación se termina el capítulo referente a la planeación para implantar un sistema de información computarizado, sin embargo, surge la duda de que consideraciones de las propuestas toman en cuenta actualmente las empresas para planear la implantación de su sistema, dudas que se despejarán en el siguiente capítulo.



CAPITULO V

APLICACIÓN EN LAS EMPRESAS

5.1 PLAN DE ENTREVISTAS

El principal objetivo de este capítulo es presentar una serie de opiniones de algunas empresas medianas de actividad comercial en la ciudad de Guatemala, sobre la planeación para introducir o cambiar un sistema de información computarizado.

Las opiniones fueron captadas mediante entrevistas dirigidas al ejecutivo responsable del área de informática de un total de seis empresas.

La mayor parte de las preguntas estuvieron enfocadas a requerir sobre si se consideraron o no los aspectos que se proponen en los capítulos más importantes de este trabajo como son III. REQUERIMIENTOS DE LA ENTIDAD y IV. ELECCIÓN DEL SISTEMA COMPUTARIZADO.

Las respuestas se clasifican de la siguiente forma:

1. Planeaciones sobre la implantación de los sistemas de Informática
2. Elecciones de los equipos
3. Compras de paquetes y/o desarrollo de aplicaciones
4. Tipos de sistemas de información
5. Organización y control del área de Informática

Se mantiene la confidencialidad de los nombres de las empresas, por lo que las identifican como: **A, B, C, D, E y F** respectivamente.

5.2 PLANEACIÓN SOBRE LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1. Las empresas muestra tienen un promedio de 20 años utilizando equipo de cómputo para el registro de sus operaciones y han cambiado de sistema en dos o tres oportunidades.

En todas las empresas el área que recibe principal atención de los servicios de procesamiento de datos es la financiera.

2. La empresa **A** efectuó planeación formal en la instalación y cambio de sistemas computarizados, utilizando personal de la empresa (Director Financiero, Director de Informática y Contador) asesorados por expertos extranjeros.

En el último cambio de sistemas, el estudio de viabilidad demostró que el costo de mantenimiento de los sistemas viejos, era mucho más costoso que desarrollar nuevos sistemas que iban a dar muchos más beneficios.

3. La empresa **B** recientemente instaló un nuevo equipo debido principalmente a que el equipo anterior ya no era eficiente. Actualmente están trabajando los datos en los nuevos equipos, sustituyéndose las principales aplicaciones del equipo anterior en el equipo nuevo.

No se hizo una planeación estructurada. Al respecto, el encargado del Departamento de Sistemas indicó: "Normalmente no se planifica para qué se va a utilizar una computadora, primero se adquiere el equipo y luego se ve para que se le necesita; los movimientos manuales de más carga de trabajo son los que llevan a decidirse por una computadora, pero no se prevén ventajas o desventajas colaterales. En Guatemala es muy difícil que se piense en adquirir o cambiar computador si no se le necesita realmente; no se compra equipo para expandir o planificar, sino cuando es necesario, no antes. Esto está mal hecho pero así se hace."

4. La empresa C luego de procesar sus sistemas en una oficina de servicios, decidió formar su centro de cómputo. Inicialmente adquirió un equipo, alquilado en parte y comprado en otra, luego compró microcomputadoras adicionales para llevar otras aplicaciones y últimamente cambió a un equipo integral.

El Gerente del Departamento de Sistemas, se encargó personalmente del cambio, buscando el equipo que pudiera operar el voluminoso sistema de ventas al crédito que se tiene, para que en base a eso, los demás sistemas se fueran adaptando.

No se hizo un estudio de costo-beneficio de diversas alternativas, ni se estudió la adquisición del equipo como un proyecto de inversión.

5. La empresa D efectuó una planeación parcial, contrató un despacho de asesoría, pero, por situación económica se hizo una investigación ligera sobre el tipo de información que se obtenía y, en base a eso, propuso un paquete de un proveedor de EEUU.

No se hizo un estudio de justificación del equipo que se adecuara al paquete

6. La principal razón de la empresa F para mecanizar los procesos fue la de facilitar las labores manuales repetitivas. No hubo muchas consideraciones para adquirir el primer equipo, las alternativas eran muy pocas y se decidió comprarle a IBM.

Actualmente se introduce un nuevo equipo pero no precisamente para sustituir al que se tiene, sino para auxiliarlo en el proceso de nómina y en un futuro incluir más aplicaciones.

De lo anterior se deduce, que la mayoría de las empresas adquieren los sistemas, en virtud de una aplicación principal o más voluminosa y de allí se van agregando las demás, sin tomar en consideración una planeación estructurada.

Se tiene conciencia de la necesidad de efectuar planeación formal, pero debido a la falta de tiempo o de recursos no se hace.

5.3 ADQUISICIÓN DE LOS EQUIPOS

1. La empresa A adquirió su equipo AS/400 de IBM, por recomendación de la casa matriz en el extranjero quien les señaló qué empresas venían utilizando el mismo en segundo lugar por llenar las necesidades reales que había identificado el estudio y por último porque el proveedor IBM les ha dado el mejor servicio y atención inmediata.

También tienen 3 computadoras personales Compaq, que se utilizan en el área de presupuestos con sistemas desarrollados en esa área.

2. Actualmente la empresa B está llevando sistemas en paralelo de un equipo antiguo 36 de IBM y un equipo MC NET SERVER de UNYSIS , poco a poco se piensa ir absorbiendo las aplicaciones, ya que se está haciendo un nuevo desarrollo.

Para la selección del nuevo equipo se basó principalmente en la expansión que podía tener, el asesor recomendó el sistema UNYSIS, que permitía varias alternativas en la adquisición de programas y de expansión en hardware (arquitectura abierta), que en ese momento era uno de los más grandes competidores de IBM, pues ofrecían mejor soporte a menor precio, pero ésto no fue mediante consultas a otras empresas, sino más bien con el conocimiento del Jefe del Departamento de Informática.

3. El Gerente del Departamento de Sistemas se encargó de la compra del equipo en la empresa C, tomando como razón principal la confiabilidad del equipo basada en la reputación del proveedor y en el servicio que proporciona, después se consideró la capacidad y finalmente el costo. La posición del Gerente es la siguiente: "en lo personal considero que aunque se tenga un mal equipo de personas y malos sistemas, si el equipo funciona las 24 horas del día, los resultados salen. Por otro lado si se tiene muy buen equipo de personas y muy eficientes sistemas, pero el equipo no funciona, no hay resultados.". Obviamente se refiere a la cantidad de trabajo y no a la calidad.

Para hacer el cambio de equipo se hizo un plan de conversión de un año con los dos equipos instalados, se programó nuevamente, principalmente para hacer

interactivos algunos procesos. El equipo anterior estaba auxiliado de seis microcomputadoras de diversas marcas.

4. La empresa D seleccionó su nuevo equipo sin un estudio de viabilidad completo, ni un estudio de costo-beneficio, debido a la situación económica que atravesaba la empresa en ese entonces. Se le encargó a un asesor que identificara un equipo usado que pudiera servir.

Se tienen tres computadoras personales EPSON pero no se utilizan como parte del proceso, sino, como procesadores de palabras.

5. Para la adquisición del último equipo de la empresa C, no hubo una selección únicamente se cambió de un registro directo NCR a un equipo de cómputo NCR.

El equipo comenzó a funcionar en forma hasta el segundo año de haberse comprado.

Actualmente existe una proposición de cambio del procesador por parte de la compañía IBM que adquirió la compañía NCR, ofreciendo un modelo actual de IBM a mitad de precio a cambio del procesador que se tiene.

6. En la empresa F actualmente se cuenta con un equipo 36 de IBM y un equipo HEWLETT PACKARD HP NET SERVER LC. El criterio para seleccionar este último se basó principalmente en que se pudieran correr en él los paquetes de distribución y de nómina, es decir, el equipo se compró exclusivamente para el funcionamiento de los paquetes. De obtener resultados positivos se tiene la idea de

cambiar todas las aplicaciones.

En conclusión, la selección de los equipos no se basa en un estudio de las necesidades reales, teniendo como consecuencia su obsolescencia en corto tiempo, debiendo adquirir microcomputadoras para auxiliar en los procesos que el computador central no tiene definidos o no tiene capacidad de ejecutarlos. Observándose que los cambios se dan por la adquisición de equipos más potentes o de mayor capacidad, por la única razón de que el equipo actual ya no es suficiente para el número de operaciones, luego, se trasladan las aplicaciones en forma desordenada.

En la adquisición de los equipos se toma en cuenta la cantidad de operaciones y no la calidad de la información.

Las empresas prefieren comprar el equipo, frecuentemente por medio del arrendamiento financiero (leasing), debido a que el arrendamiento normal es cobrado en dólares y que el equipo mantiene un valor alto de reventa.

5.4 COMPRA DE PAQUETES O DESARROLLO DE APLICACIONES

1. La mayoría de aplicaciones de la empresa A son paquetes, por considerar su bajo costo y que da soluciones más rápidas, debido a que, hay un amplio mercado de paquetes para el sistema con que se cuenta (AS/400). Antes de comprar un paquete se analiza las necesidades de información, se determinan costos y se planea los cambios necesarios para que trabaje el paquete, ya que en algunos casos dichos cambios son hechos por el proveedor y en otros por el mismo usuario

2. La empresa **B** optó por el desarrollo de los sistemas, la dirección superior se resiste a adquirir paquetes. Contrario a esto el Director de Sistemas, opina que, "desarrollar un sistema de nómina o uno de contabilidad, o uno de ingresos no vale la pena porque actualmente en el mercado hay sistemas que pueden ser bastante eficientes y versátiles, y que pueden tener mucha facilidad en el manejo de la información. Pueden salir quizás un poco caros, pero se ahorra muchísimo tiempo y permite que se desarrollen aplicaciones específicas que se encuentran en el mercado".
3. La empresa **C** ha desarrollado la totalidad de sus aplicaciones, la razón por la cual no se tienen paquetes es que no existe paquetería en Guatemala para ese tipo de empresa, se han visto varios paquetes que no se adaptan fácilmente a las necesidades.
4. La empresa **D** contrató un asesor que recomendó un paquete que estaba funcionando en EEUU, ya que se pensaba que daba soluciones más rápidas. Se hizo un estudio muy ligero a nivel de dirección para comprarlo. Se hizo un viaje a EEUU, pero únicamente para verlo trabajar, este paquete estaba dividido en módulos y se ofreció su instalación en seis meses. Hubo muchos problemas en la instalación, por ejemplo, la diferencia de las leyes con la de EEUU que provocó muchos problemas de programación, problemas con el sistema operativo, el paquete no era compatible con las necesidades de información, producía reportes de tipo operativo (muy detallado) y no de tipo consolidado, en ocasiones producía información que ya se tenía con el equipo anterior. Después de seis meses todavía no quedaba listo el primer módulo del paquete, por lo que se tomó la decisión de abandonar el proyecto y desarrollar el sistema por su cuenta.

Se tuvo una segunda experiencia con un paquete de nómina con un proveedor nacional. Se ofreció la instalación en cuatro meses, pero, la instalación tardó dos años, quizás porque el proveedor estaba ofreciendo el paquete para sistemas 4341 y no para sistema 38 con que se contaba, por lo que también se tuvo algunos problemas para adaptarlo. El encargado de sistemas externó la siguiente opinión: "Nuestra experiencia sobre los paquetes, es que un paquete no analizado profundamente no funcionará correctamente; actualmente sólo tenemos el paquete de nómina y no nos atrae la idea de comprar más paquetes."

5. Las empresa E y F tienen características similares, compraron paquetes que ya estaban funcionando, obteniendo buenos resultados. En ambos casos se han desechado paquetes de control de inventarios que no han funcionado.

De lo anterior se deduce que la decisión entre adquirir paquetes o desarrollar las aplicaciones varía considerablemente de una empresa a otra. Las malas experiencias de querer adaptar paquetes a equipos incompatibles o de adaptar paquetes a transacciones diferentes por las que han sido diseñados, confirman que de no efectuar un estudio previo a su adquisición, las posibilidades de éxito son escasas.

La planeación permite definir con mayor certeza el tiempo de instalación de paquetes o del desarrollo de las aplicaciones, evitando las falsas expectativas que como ocurre regularmente, se ofrecen resultados en corto tiempo y la realidad multiplica los plazos.

5.5 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Se requirió a las empresas sobre cuál de los siguientes sistemas de información basados en computadora (5) es el que más se apega a las características de su sistema.

<u>SISTEMA</u>	<u>APLICACIONES</u>	<u>DATOS</u>	<u>CAPACIDADES DE DECISIÓN</u>	<u>NIVEL MAS ALTO AL QUE SIRVEN</u>
SISTEMA DE PROCESAMIENTOS BÁSICOS	Nómina, inventarios, facturación, etc.	Archivos para cada aplicación	Sin modelos de decisión	Niveles sub-gerenciales
SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO	Reportes de análisis de ventas, de cobros, etc.	Archivos con partidos varias aplicaciones	Modelos de decisión sencillos	Niveles gerenciales medios
SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL	Control de pronósticos de venta, presupuestos de capital, etc.	Acceso interactivo de los usuarios a la base de datos	Modelos gerenciales científicos	Niveles gerenciales
SISTEMA DE SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIONES	Planeación estratégica de alto rango	Sistemas manejadores de bases de datos sofisticados acceso interactivo	Modelos gerenciales científicos integrados	Alta Dirección

Cuadro comparativo de los sistemas de información de las empresas

EMPRESA	SISTEMAS DE PROCESAMIENTOS BÁSICOS	SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO	SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL	SISTEMA DE SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIONES
A			X	
B	X			
C		X		
D		X		
E	X			
F		X		

5.6 ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL ÁREA DE INFORMÁTICA

1. Las empresas **A, B, D** y **E** tienen dentro de su organigrama el área de informática como un departamento que aparentemente está en un segundo nivel, pero realmente se encuentra en un tercer nivel en vista de que reportan al departamento financiero.

La empresa **F** se encuentra también como departamento pero reporta a la Gerencia de Finanzas.

En la empresa **C** se encuentra ubicada como departamento ocupando un segundo nivel reportando a la Gerencia General, en vista de que se está convirtiendo en un punto de apoyo para la toma de decisiones, para que vaya cambiando el rumbo

de la empresa.

2. Las empresas **A, C, D y F**, cuentan con políticas permanentes de capacitación de su personal que regularmente se evalúan cada año.

Las empresa **B y E**, no cuentan con políticas de capacitación de personal, pero sí se implementan cursos de acuerdo a las necesidades.

3. La empresas tienen establecidos procedimientos de control pero muy generales, los Departamentos de Auditoría Interna únicamente revisan los reportes que se producen, pero no revisan directamente los sistemas ni el procedimiento del área, debido a que no tienen conocimientos de ello. Las cifras de control de los procesos las lleva cada uno de los departamentos usuarios. Una de las personas encargadas del área de sistemas opinó de la manera siguiente: "El Departamento de Auditoría Interna se acaba de crear y no tiene que ver absolutamente nada con sistemas y, desgraciadamente creo que el problema de esos departamentos es que no hay gente con conocimientos sobre el área de sistemas para poder realizar realmente una auditoría del área. Para que hubiera una verdadera auditoría, a mi modo de ver, el área de sistemas debería ser tan grande que tuviera su propio departamento de auditoría. Inclusive a nivel de despachos de contadores, generalmente no cuentan con gente experimentada para hacer auditorías o consultorías sobre sistemas."

Únicamente la empresa **A** realiza por medio de Auditoría Externa una revisión una vez por año, revisan una serie de controles, de seguridad, de cifras de control, de cumplimiento, etc..

En conclusión el área de sistemas en la mayoría de las empresas, se encuentra organizacionalmente en un segundo nivel pero en la realidad se encuentra sometido al área de finanzas o contable.

Los controles en el área de informática, cuando los hay, no son evaluados correctamente, en vista de que el Departamento de Auditoría Interna a quien corresponde las evaluaciones periódicas, tienen establecidos procedimientos de control pero muy generales, no contando con suficientes conocimientos para evaluar los programas de las aplicaciones.



CAPITULO VI

RAZONES ADMINISTRATIVAS Y FINANCIERAS DE LA PLANEACIÓN

Existen varias razones administrativas y financieras, por las que una empresa mediana comercial de la ciudad de Guatemala, al instalar o cambiar un sistema de información financiera computarizado, debe necesariamente auxiliarse de una planeación formal, que le permita contar con las bases adecuadas para hacer la elección de las diversas alternativas que se le presentan y así minimizar los riesgos de pérdidas y desórdenes futuros.

6.1 RAZONES ADMINISTRATIVAS

6.1.1 El trabajo no productivo minimiza los resultados

Un hombre puede estar corriendo en círculos y otro puede estar corriendo con la misma intensidad en línea recta, la diferencia importante es la *utilidad de la realización*.

La planeación nace del esfuerzo de pensar en las acciones futuras. Si cada miembro administrativo dedicara treinta minutos diarios a no hacer nada sino pensar acerca de sus actos del día siguiente, en un período corto, su producción se duplicaría.

Para mejores resultados las acciones deben estar precedidas de un pensamiento o sea originar planes antes de la acción física. Sin los planes el trabajo no es productivo y, por lo tanto, los resultados se minimizaran, provocando pérdida de tiempo y recursos

Con la planeación los objetivos son más claros y definidos, por lo tanto, se trabaja en línea recta hacia ellos.

6.1.2 Cambios rápidos y constantes que producen las economías

Las economías se encuentran en constante cambio, pero en la actualidad el fenómeno de la globalización hace que estos cambios se produzcan con mayor rapidez, necesitando cada vez más información con mayor calidad y oportunidad, que haga la diferencia en la toma de decisiones entre una empresa y otra.

La planeación capacita al gerente a evitar la entropía, o sea la tendencia a dejar que las cosas sigan su curso, y a ver las cosas como podrían ser, no como son.

6.1.3 Se producen cambios constantes en sistemas implantados

La mayoría de las empresas medianas comerciales en la ciudad de Guatemala, que ha implementado un sistema de información financiera computarizado sin una planeación estructurada, continuamente efectúan cambios en las estructuras del sistema sin lograr la eficiencia y la calidad deseada en la información obtenida, adicionando a esto, que el fracaso de un sistema tiene repercusiones adversas en los recursos humanos de la organización.

6.2 RAZONES FINANCIERAS

6.2.1 El trabajo no productivo aumenta los costos

La planeación es importante porque ayuda a minimizar los costos. Incluso un

planeación informal tiende a eliminar las actividades costosas, al azar, inconsistentes y fuera de lugar.

El resultado de la planeación para una coordinación consistente entre las fuerzas que se encuentran dentro de una empresa y las que se encuentran fuera de ella y que afectan a su operación es la reducción de costos.

Como se mencionó anteriormente, el trabajo no productivo provoca la pérdida de tiempo y recursos. Con objetivos claros definidos en una planeación, se reduce al mínimo el trabajo no productivo y, en consecuencia, se maximizan los recursos humanos y físicos.

6.2.2 Falta de control

La planeación permite dar una mejor atención al establecimiento y operación de registros financieros, contables, estadísticos, etc., con la finalidad principal de utilizarlos como medio de control y, para que sirvan a la vez como base de previsión para formular pronósticos.

Si no se hace un plan que fije las políticas y normas respecto de las responsabilidades financieras que puedan corresponder a cada jefe, señalando con toda precisión sus límites respecto al monto de lo que pueden decidir, la naturaleza de las decisiones que puedan tomar, etc., no hay forma de ejercer un control.

6.2.3 Costos por fallas en sistemas implantados

La mayoría de las empresas que han implementado un sistema de información financiera computarizado sin una planeación formal, cuentan con fallas en el mismo, debiendo

constantemente que corregirlas, aumentando por lo tanto los costos directos e indirectos que esto representa.

En ocasiones las fallas de los sistemas implantados llegan a los límites de tener que desecharlos, provocando pérdidas por los costos en que se haya incurrido.

6.2.4 Uso inadecuado de instalaciones disponibles

Existe desperdicio por el uso inadecuado de las instalaciones de que se dispone.

Debe aprovecharse íntegramente la capacidad instalada de la empresa, la planeación permite identificar la capacidad y la ubicación del equipo disponible o a adquirir, para organizarlo lo mejor posible, con el fin de lograr que sirva de modo más eficaz, a la realización de las actividades que exija el logro de los objetivos, pudiendo así minimizar la subutilización del equipo o evitar el requerimiento de equipo innecesario.

CONCLUSIONES

1. Guatemala a través de la historia económica de su sociedad, ha sufrido una serie de cambios en los sistemas de registro de la información, debido a las exigencias cada vez mayores de información veraz, clara y oportuna, para la toma de decisiones por parte de los ejecutivos de las empresas, que redundan en el buen funcionamiento de éstas. Lo anterior ha provocado que las empresas se valgan de los avances tecnológicos para el registro de sus operaciones, encontrándose actualmente la herramienta de la computación.

2. Las empresas medianas comerciales objeto de estudio de esta tesis, han demostrado que se toma la decisión de implantar un sistema de información computarizado, en virtud de una aplicación principal o más voluminosa y de allí se van agregando las demás, sin efectuar una planeación estructurada. Algunas de ellas, dejan a discreción de un ejecutivo o en el peor de los casos, a discreción del proveedor la elección del hardware y el software a utilizar, dando como resultado, que los sistemas no producen lo que de ellos se esperaba, cometiendo errores comunes como los que se detallan a continuación:
 - Se compra primero el equipo de cómputo y después se trata de diseñar o comprar los sistemas de información que se adapten a las características del equipo y no a las necesidades de información.
 - La selección del equipo no se basa en un estudio de necesidades reales, teniendo como consecuencia su obsolescencia en corto tiempo, debiendo adquirir microcomputadoras para auxiliar en los procesos que el computador central no tiene definidos o no tiene capacidad de ejecutarlos.
 - La decisión entre adquirir paquetes de software o desarrollar aplicaciones varía considerablemente de una empresa a otra. Confirmándose que de no efectuar

un estudio previo las posibilidades de éxito son escasas, obteniéndose malas experiencias al querer adaptar paquetes a equipos incompatibles o de adaptar paquetes a transacciones diferentes por las que han sido diseñados. Ocurriendo regularmente, que se ofrecen resultados en corto tiempo y la realidad multiplica los plazos.

- El área de informática se ha desarrollado más para ayudar en los procesos operativos que por las necesidades de información para la toma de decisiones.
- Los directivos consideran la decisión sobre la instalación o cambio de sistema de información computarizado, como una función de niveles jerárquicos más bajos. No le dan la importancia debida a la información financiera, dando como resultado que el centro de procesamiento de datos se encuentre en un lugar organizacional y físico inadecuado.

3. Puede llegarse a determinadas metas sin contar con la planeación, por condiciones fortuitas o un giro de los eventos que juegan un papel principal para que tengan lugar acciones favorables. Pero no se puede esperar que suceda lo favorable, las corazonadas y el azar quedan fuera. La Planeación contrarresta la incertidumbre, fija la atención en los objetivos, reduce costos y facilita el control

4. La guía que presenta este trabajo de tesis permite efectuar una planeación en la implantación de estos sistemas, identificando las necesidades y al mismo tiempo las alternativas de:

- La elección del equipo adecuado
 - El costo-beneficio
 - Los paquetes de aplicaciones que se pueden utilizar
 - El tipo de sistema a utilizar (o sea el tipo de información y a quien va dirigida)
- Los controles a establecer

- 5 El establecimiento de un plan sólido y la buena distribución de actividades, no aseguran que el sistema será un éxito, pueden presentarse contingencias. La ventaja de contar con esta información previamente, permite tener un mejor conocimiento y bases para la elección a fin de minimizar las frustraciones de no llevar a cabo un proyecto o plan.

- 6 Una de las aplicaciones generales más importantes del uso del computador es procesar y obtener información financiera, de manera rápida, clara, al menor costo posible y con un alto grado de control, es en este punto donde se hace necesaria una planeación profesional para concatenar, consolidar, cambiar y analizar los resultados e informes de las áreas de trabajo, para evitar fisuras en la estructura de información de la empresa y cambios constantes posteriores en el sistema.

- 7 Corresponde al Contador Público y Auditor, por su formación y experiencia, adoptar las medidas de Control Interno en el procesamiento electrónico de datos, necesarias para salvaguardar los activos de la empresa y comprobar la exactitud y veracidad de los datos, así como, prestar la asesoría necesaria en el diseño y modificación de sistemas de información.

RECOMENDACIONES

1. Que se utilice el presente trabajo como una guía u orientación, para efectuar una planeación al momento de decidir un cambio o una implantación de un sistema de información financiera computarizado, contando dentro del equipo de trabajo con la participación de un Contador Público y Auditor
2. Debe intensificarse la preparación del Contador Público y Auditor en materia de sistemas computarizados, tanto para la realización de su auditoría interna o externa en un ambiente de informática, como cuando presta sus servicios como consultor, un ejemplo de estos servicios sería, estar presente en el diseño y modificación de los sistemas de procesamiento, o cuando se le solicita la revisión y aprobación de dichos sistemas.
3. Debe considerarse a la instalación o cambio de un sistema de información financiera computarizado, como una inversión , que beneficiará a toda la organización y no como una máquina limitada a sus aplicaciones y dirigida a ciertas funciones estrictamente operativas.
4. El área de informática debe situarse a la altura necesaria para investigar y desarrollar nuevas ideas o avances tecnológicos, y mantener relaciones de cooperación, pero no de sometimiento a los usuarios. Una posible localización, sería en un segundo nivel a la par de otras direcciones. La autoridad y el ambiente físico del Centro de Cómputo son actividades de la función de Organización pero debe quedar establecido en la Planeación.

BIBLIOGRAFÍA

Carreño J. Manuel

Controles Seguridad y Auditoria de Sistemas Computarizados

4to. Congreso Latinoamericano de Administración, Bogotá, agosto 1988

De León Sosa Guillermo Baldomero

Guia Para la Implementación de un Centro de Información Computarizado

Tesis Lic. en Administración de Empresas, Octubre 1991

Guajardo Cantú Gerardo

Contabilidad Financiera

McGRAW-HILL Interamericana de México, S.A. de C.V., 1992

Instituto Guatemalteco de Contadores Públicos y Auditores

- Normas de Auditoría

Comisión de Principios de Contabilidad y Normas de Auditoria

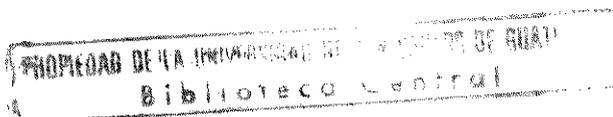
- Guías de Auditoría Interna

Comisión de Auditoría Interna

Johnson Robert W y Melicher Ronald W

Administración Financiera

Cía. Editorial Continental, S.A. de C.V., México 1989



Roger Kaufman y Bruce Stone

Guía Práctica para la Planeación en las Organizaciones

Editorial Trillas, México, 1987

Lazcano Juan Manuel y Rivas Enrique

Auditoría e Informática, Estructuras en Evaluación

Instituto Mexicano de Contadores Públicos. México 1989

PC Magazine - Guía independiente para el usuario de computadoras

Revista mensual, Editorial Televisa, México.

Senn James A.

Análisis y Diseño de Sistemas de Información

McGRAW-HILL Interamericana de México, S.A. de C.V., 1992

Tanenbaum Andrew S.

Organización de Computadoras un Enfoque Estructurado

Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Mexico 1992