



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

**La Informática como un Recurso para la
Administración**

T E S I S

Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN ADMINISTRACION

p r e s e n t a :

ABEL ANZALDUA HERNANDEZ

Director de Tesis: L.A. Ana Cecilia Rangel Cuenca

México, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
Capítulo I. ASPECTOS BASICOS SOBRE ADMINISTRACION	5
1.1. Definición, Características e <u>Im</u> <u>portancia.</u>	5
1.2. Problemas principales a los que- <u>se enfrenta la administración mo</u> <u>derna.</u>	12
Capítulo II. EL PROCESO ADMINISTRATIVO Y LA TEORIA DE LOS SISTEMAS	21
2.1. Los sistemas y sus elementos.	21
2.2. La planeación y el sistema de <u>in</u> <u>formación.</u>	32
2.3. Implicaciones del sistema de <u>in</u> <u>formación en la organización.</u>	42
2.4. La función administrativa de <u>con</u> <u>trol en la empresa como sistema.</u>	60
Capítulo III. ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE <u>IN</u> <u>FORMACION PARA LA ADMINISTRACION</u>	69
3.1. Método Científico.	69
3.2. Sistemas de información para la- administración.	78
3.3. Metodología de análisis y diseño de sistemas de información para la administración.	101
Capítulo IV. LA COMPUTADORA EN LOS SISTEMAS DE <u>IN</u> <u>FORMACION</u>	143
4.1. Viabilidad de la utilización de- la computadora.	143
4.2. Procesamiento electrónico de da- tos.	158

	Pág.
4.3. Elementos principales de una com putadora.	208
Capítulo V. LA INFORMATICA DENTRO DE LA EMPRESA	253
Capítulo VI. CASO PRACTICO	304
6.1. Como decidir la adquisición de - una minicomputadora para la pe-- queña y mediana empresa.	

I N T R O D U C C I O N

Nuestra época se caracteriza por una efervescencia en los órdenes científicos y técnico, que a su vez ha propiciado el desarrollo de todas las ramas del conocimiento y ha ocasionado un aumento explosivo de la información asociada al saber humano. Al paralelo con este crecimiento exponencial de volumen de información científica, se ha observado, en todos los sectores y ramas de actividad, una tendencia clara hacia la mayor aplicación de las técnicas de administración, hecho que -- también ha obligado a recurrir a volúmenes crecientes de datos que apoyen las decisiones administrativas.

La misma ciencia de la administración ha sufrido el - impacto de la revolución tecnológica y ha cambiado su filoso-- fía tradicional. Los nuevos enfoques interdisciplinarios, apo-- yados en los conceptos básicos de sistema, modelo, decisión e- información, han impulsado el desarrollo de nuevas metodolo---

gías de análisis basadas en el empleo eficiente de los sistemas de información-decisión.

Conforme las organizaciones han crecido en tamaño, diversidad de objetivos, funciones y complejidad, la necesidad de disponer de información, en cantidad y calidad adecuada, se ha hecho más crítica. Esto ha ocurrido en todo tipo de organizaciones, sean empresas privadas o públicas, sean instituciones gubernamentales, centros de investigación o instituciones académicas.

De esta manera, la estructuración de las organizaciones actuales está basada en gran medida, en el cúmulo de información y de conocimientos ordenados. El poder de decisión está dado por la disponibilidad de información, y la forma en que se necesita.

La experiencia adquirida en el uso y la manipulación de la información, como un proceso continuo asociado al poder de decisión y la aparición de la computadora como herramienta en el tratamiento automático de la información, han dado paso a una nueva disciplina que día a día se torna más importante dentro del campo de la administración: la Informática. Por todo esto, dentro del desarrollo de este trabajo presentamos una nueva forma de pensar, acerca de la manera en que la administración podría conducir su actividad a través de esta nueva disciplina.

La informática como el estudio que se encarga de la - información para la gestión, se presenta como un recurso importante para la administración. No sólo como el medio por el -- cual puede lograrse el mejor aprovechamiento de un computador, como generalmente se piensa, en el medio empresarial, sino que abarca todos los aspectos que afectan a la información y a su- organización dentro de la empresa.

C A P I T U L O I

ASPECTOS BASICOS SOBRE
ADMINISTRACION

1.1. DEFINICION, CARACTERISTICAS E IMPORTANCIA

La intención primordial de este primer inciso, es la de establecer un marco de referencia en relación con algunos términos administrativos que serán manejados a través del desarrollo de todo este trabajo. Iniciaremos con la definición de administración.

La Administración es una disciplina de estudio reciente que se encuentra en una etapa de pleno desarrollo razón por la cual, todavía no se ha determinado una definición precisa, universalmente aceptada. Son varias las que se elaboraron en el transcurso de los años y todas, sin excepción, aportan su granito de arena. De ahí que para llegar a obtener el verdadero significado de la tarea administrativa es imprescindible adoptar las diversas versiones con el fin de extraer de ellas el cúmulo de conocimientos que encierran.

Etimológicamente la palabra Administración está referida a una función que se desarrolla bajo el mando de otro, un servicio que se presta. Aunque sumamente amplia esta definición aporta los dos elementos principales: servicio y subordinación. Por su parte, cada uno de los teóricos más destacados hicieron su propia interpretación. Fayol, considerado como el padre de la administración moderna, afirma que "administrar es preveer, organizar, mandar, coordinar y controlar". George R. Terry señala que "la Administración es un proceso distintivo, que consiste en la planeación, organización, ejecución y control, realizado con el fin de determinar y lograr objetivos mediante el uso de gente y de recursos". Así mismo F. Tannenbaum, profesor de diversas universidades norteamericanas, señala que "administrar es el empleo de la autoridad para organizar, dirigir y controlar a subordinados responsables, y a los grupos que ellos comandan con el fin de que todos los servicios que se presten sean debidamente coordinados para el logro del fin de la empresa".

Nosotros definimos, a la Administración como la Habilidad de Proporcionar, Establecer, Coordinar y Vigilar los medios necesarios (reglas, métodos y técnicas), para que las cosas, se hagan de una manera óptima a través de la actividad humana y en base a una adecuada explotación de los recursos disponibles en una empresa o ente de servicio con el propósito explícito de alcanzar un doble objetivo: Producir, sean reque-zas o servicios y proporcionar sustento a todos los que traba-jan en una empresa. La teoría de administrar consiste fundamen

talmente en buscar la fórmula para lograr un mayor índice de eficiencia en la guía de recursos humanos y materiales de acuerdo a normas preestablecidas.

Como consecuencia de estas definiciones se pueden extraer algunos denominadores comunes que caracterizan la tarea administrativa y que son susceptibles de ser agrupados de la siguiente manera:

a) Persecución de un Propósito. La administración existe porque es un medio efectivo para lograr que se ejecute el trabajo necesario. Es decir, que está directamente relacionada con el logro de algo específico, ya sea un objetivo implícito o explícito.

b) Esfuerzo Grupal. La persecución de determinados objetivos, hecho que da vida a una empresa, se apoya en los esfuerzos de un grupo en la medida en que la obtención de logros es más fácil a través de éste que por medio de una sola persona.

c) Descentralización. La administración teniendo en cuenta que se lleva a cabo por, con y mediante los esfuerzos de otros, requiere abandonar la tendencia a ejecutar todo por uno mismo y hacer que las tareas recaigan sobre el conjunto del grupo.

d) Administración como Actividad. Referirse a una clase económica, social o política como administración es erróneo, ya que no se trata de gente sino de una actividad igual a

la de leer, comer, pintar, etc. En ocasiones se ha dicho que es algo intangible, una fuerza invisible cuya presencia queda en evidencia por el resultado de los esfuerzos empleados (método, trabajadores, recursos materiales, etc.).

De lo hasta aquí expresado se deduce que con la Administración se persigue la obtención de óptimos resultados a través de la coordinación. De ahí que este último elemento sea considerado algo así como la esencia misma de la Administración ya que abarca la acción de quien está Administrando, la actividad misma que resulta de administrar y, sobre todo, el fin perseguido.

A continuación mencionaremos algunas de las relaciones básicas entre la Administración y otras disciplinas.

La Administración está definida en sí misma como un instrumento para lograr el máximo de eficiencia de las funciones sociales razón por la cual no existe fuera del contexto de una sociedad. Resulta prácticamente imposible profundizar dentro del terreno administrativo sin tener como presupuesto un conocimiento sociológico básico.

El derecho, por otra parte, forma la estructura necesaria sobre la que descansa lo social y proporciona a la Administración el elemento jurídico indispensable para el funcionamiento legal de una empresa. A su vez, la administración ofrece al derecho la eficacia de sus normas sobre todo de aquellas que están orientadas a la organización.

La tarea administrativa está dividida en Administración de Personas y de Cosas, hecho por el cual entran en juego respectivamente la Psicología y la Economía. Y por último, la relación entre la Administración y la moral se establece en el hecho de que ambas son disciplinas de carácter normativo. Las leyes de la Moral se refieren a toda la conducta humana y siempre tienen un fin último. Las que devienen de la Administración, en cambio, sólo tratan un aspecto de esa conducta y están concebidas para un fin particular: el grado más alto de eficiencia que se pueda lograr en un organismo social.

Abarcaremos por último los elementos mecánicos y dinámicos que constituyen la tarea administrativa.

Dentro de la Mecánica Administrativa cabe destacar: -

a) Previsión.- Comprende la determinación de lo que se desea lograr, la investigación y valoración de condiciones futuras y el estudio de los diversos cursos de acción posibles.

b) Planeación.- Consiste en definir la política que orientará la acción, establecer los procedimientos y fijar una programación acorde a los tiempos requeridos.

c) Organización.- Implica la estructuración técnica de las relaciones que deben darse entre las jerarquías, funciones y obligaciones para que un organismo logre una eficiencia mayor.

A su vez, como elementos de la Dinámica administrati-

va se encuentran los siguientes:

a) Integración.- Comprende cosas y personas y consiste en el conjunto de procedimientos que se requieren para que un organismo social cuente con todos los medios (seleccionándolos, introduciéndolos y desarrollándolos) para lograr un funcionamiento eficaz.

b) Dirección.- Impulsa, coordina y vigila las acciones de cada miembro y grupo de una empresa a fin de que todas ellas se lleven a cabo tal como se había previsto. Implícitamente incluye tres componentes: Autoridad, Comunicación y Supervisión.

c) Control.- Sistema que se establece para cuantificar resultados actuales y pasados con el objeto de relacionarlos con los esperados.

Evidentemente existe una estrecha relación entre los seis elementos enunciados. (véase la figura 1.1.1) Previsión y Planeación por ejemplo, están ligados con lo que "Ha de Hacerse". Organización e Integración, en cambio, se refieren a "Cómo va a Hacerse". Y Dirección y Control ponen su acento en -- "Ver que se haga y cómo se hizo". Pero todos y cada uno de -- ellos, amén de sus semejanzas o diferencias, contribuyen para mejorar los equipos de trabajo y las relaciones humanas, aumentar la calidad de los productos o servicios que se prestan y - colocar a la empresa al frente de las condiciones cambiantes - que impone el mercado. Comentaremos a manera de conclusión al



Figura 1.1.1

gunos de los errores típicos que han llevado al fracaso a más de una organización comercial:

1. Falta de una nítida comprensión de lo que debe lograrse.
2. Ausencia o falta de formulación de un programa de actividades futuras.
3. No integración de los elementos administrativos necesarios.
4. Subestima o sobrevaluación de los mecanismos de -- control.

1.2. PROBLEMAS PRINCIPALES A LOS QUE SE ENFRENTA LA ADMINISTRACION MODERNA

Mucho se ha hablado de cómo el crecimiento, en magnitud y complejidad de las organizaciones, ha convulsionado la administración y de cómo, de tales circunstancias, se han derivado problemas como el de disponer de menos tiempo y menos información adecuada (confiable, exacta y oportuna) para que el ejecutivo realice óptimamente su labor de toma de decisiones; los derivados de una falta o inadecuada planeación; el surgimiento de diferentes objetivos muchas veces contradictorios, o bien el de tener una visión del medio donde se desenvuelve en forma parcial y a veces bastante esquemática y distorsionada.

Este panorama en el cual se ubica la Administración Moderna ha propiciado el surgimiento de nuevos enfoques y con-

ceptos en este campo. Dentro de éstos destacan por su importancia y por la relación tan directa con el tema que nos ocupa los conceptos de Sistema, Modelo, Decisión e Información a los cuales conviene hacer referencia.

En las últimas dos décadas ha tenido auge la consideración de que todo problema de administración puede enfocarse, en esencia, como un sistema en relación al cual es menester tomar una o más decisiones mediante la utilización de la información disponible y la construcción de un modelo adecuado. Esta concepción gracias a su sentido de generalidad y la íntima vinculación que establece entre los conceptos antes mencionados ha venido a dar uniformidad a todos los problemas independientemente de su origen y de su campo de aplicación.

La Administración de los Sistemas obliga a quienes -- realizan tales funciones a enfrentarse continuamente al problema de seleccionar alternativas en búsqueda de las soluciones -- más correctas. Lo que hace destacar la importancia primordial de la toma de decisiones, en las actividades cotidianas de carácter Administrativo.

Cada una de las funciones básicas de la Administración (planeación, organización, ejecución y control) genera la necesidad de decidir qué hacer, cómo hacerlo, a quién asignarlo y cómo controlarlo.

La toma de decisiones que permita llegar a los objetivos planeados hace indispensable que las personas adecuadas --

cuenten con la información necesaria en el momento oportuno.

Para cumplir con este fin es necesario captar la información requerida, organizarla eficientemente, transmitirla a los diferentes niveles de decisión y analizarla mediante las técnicas convenientes.

Tradicionalmente el proceso de decisión se basaba sólo en la intuición, experiencia y conocimiento de los hechos por parte del administrador. La complejidad de los problemas actuales ha modificado sensiblemente tal práctica al dar un valor relevante a la información, al análisis de la misma y al exigir bases metodológicas, en dicho proceso.

Con lo expuesto anteriormente surgirían las siguientes interrogantes: ¿De dónde proviene la información que la Administración de negocios usa en la selección de alternativas? ¿Qué información adicional le gustaría tener a la Administración del negocio en relación a estas alternativas? ¿Está disponible esta información? En caso contrario ¿Es económicamente posible hacerla disponible? ¿Cuál es el espacio de tiempo entre la acumulación inicial y la subsecuente transmisión de información a la administración del negocio? ¿Toda la información es transmitida a la administración del negocio o se utiliza algún dispositivo de modo que solamente la información excepcional (de acuerdo a los procedimientos de la administración por excepción) es transmitida a la administración del negocio? ¿Qué datos adicionales deben acumularse corrientemente para ser usados por la Administración del negocio en un prede-

cible nuevo conjunto de actividades de toma de decisiones en el futuro?.

Las preguntas anteriores se refieren solamente a ciertos aspectos de las dimensiones de la información requerida en los procesos de toma de decisiones de la Administración de negocios. Otra serie de preguntas puede referirse a la manera en la cual la administración de negocios ha usado recursos como las computadoras electrónicas, equipos de comunicación o herramientas matemáticas y técnicas aplicadas a diferentes flujos de información asociados con el proceso de toma de decisiones.

A través de este trabajo nos ocuparemos primordialmente de las dimensiones de la información en los procesos de toma de decisiones en las empresas y trataremos de presentar un enfoque especial por medio del uso de la informática dentro de la Administración para observar, aprovechar y analizar las dimensiones de la información.

A continuación y como una parte introductoria al tema de la informática analizaremos su definición y algunas de sus características principales.

La Informática estudia el diseño de equipos y procedimientos que permiten captar y tratar los datos adecuados para obtener información útil en la toma de decisiones. Podríamos definir a la Informática, como el estudio que se encarga de la información para la Gestión, utilizando para ello medios auto-

máticos ya sean computarizados o sencillamente una distribución lógica y sistemática que permita el uso de la información en la toma de decisiones.

En ese sentido la Informática es un conjunto de técnicas, procedimientos y políticas que rigen el desarrollo de los sistemas de información de la empresa.

En base a esta definición es importante aclarar que la Informática no sólo es el medio a través del cual puede lograrse el mejor aprovechamiento de un ordenador electrónico, como generalmente se piensa en el medio empresarial, sino que abarca todos los aspectos que afectan a la información y a su organización dentro de una empresa. Es decir, es a través de la Informática que formalizamos el funcionamiento de una computadora y el flujo, origen, destino, utilidad, seguridad y aplicación de las informaciones necesarias para la empresa tanto en lo que se refiere al medio externo como interno en el que se desarrolla una entidad comercial o de servicio.

No es aislable por tanto, la problemática del proceso electrónico de datos, del problema de la creación de esos datos o informaciones de llegada y la utilización posterior de los productos informativos ya elaborados.

La integración de un sistema de informática dentro de una empresa implica la coordinación de dos subsistemas básicos:

1. El subsistema lógico-físico que compone la computadora.

2. El subsistema de información que alimenta y del -- cual se alimenta la computadora y que implica una formaliza--- ción de los procedimientos empresariales, de sus estructuras y de muchos de sus comportamientos, todo esto, dentro del marco de un adecuado sistema de organización.

Ahora bien, al conjuntar estos dos subsistemas la In- formática se enfrenta al problema de hacerlos compatibles en - cuanto a su formalización y estructura. Por una parte, el sub sistema lógico-físico requiere de una formalización muy rígida de sus procesos. No hay nada más concreto que una computadora; un sistema operativo, un compilador o traductor, un lenguaje - de programación, los diseños de registro de entradas, los dise ños de los archivos y los resultados de los procesos.

El subsistema de información en cambio, se encuentra inmerso, en un porcentaje elevado de empresas, dentro de un -- sistema de organización que normalmente está poco estructurado y formalizado lo que provoca conflictos con los aspectos es--- tructurados del subsistema lógico-físico.

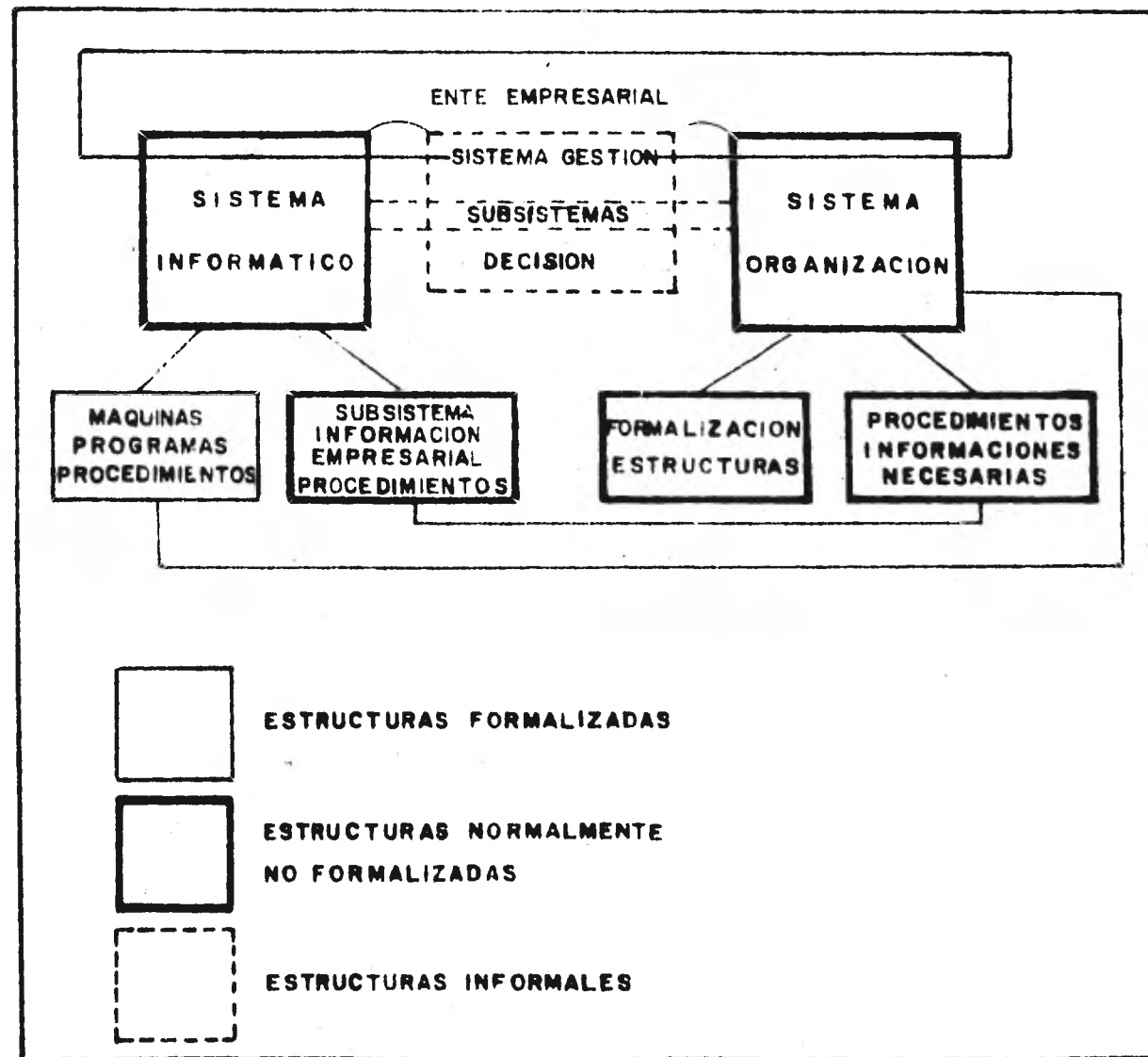
Desde el ángulo de la información, la empresa de un - modo general puede ser conformada por tres estructuras:

1. Sistema informático. Compuesto del subsistema en- torno al ordenador y el subsistema de procedimien- tos que regulan la circulación de la información - en la empresa.
2. Sistema organización.

3. Sistema de gestión o decisión.

No es posible hablar de informática sin una formalización suficiente para componer un sistema de organización en la empresa sobre sus estructuras y procedimientos generales. Ambas cosas exigen una formalización, una estructuración sensible en el sistema de gestión en la empresa. En el cuadro - - - 1.2.1 encontramos una representación esquemática de las relaciones, en el seno de la empresa, de los tres sistemas mencionados.

Para que la administración, pueda utilizar adecuadamente y como un recurso el sistema de Informática, debe existir una conveniente formalización y estructuración del sistema de organización y un eficaz enlace superior entre estos dos a través del sistema de gestión. Todo esto contribuirá a optimizar la consecución de objetivos y consecuentemente proporcionará los elementos suficientes y necesarios para hacer más competitiva a la empresa generando mayores utilidades o mejores servicios.



Cuadro 1.2.1.

C A P I T U L O II

EL PROCESO ADMINISTRATIVO Y
LA TEORIA DE LOS SISTEMAS

2.1. LOS SISTEMAS Y SUS ELEMENTOS

En los últimos años ha existido la tendencia a comentar el uso de la Teoría de los sistemas dentro de la organización. Esto es producto posiblemente de las siguientes causas:

PRIMERA.- Las investigaciones sociológicas y psicológicas fueron combinadas para formar el enfoque de la ciencia del comportamiento hacia el estudio de la organización de negocios, dando mayor énfasis a los aspectos motivacionales de cada área. El enfoque de las ciencias de comportamiento surge de los estudios interdisciplinarios llevados a cabo en el equipo de la organización de negocios y en los diferentes departamentos y operaciones que conforman la empresa.

SEGUNDA.- Fueron hechos estudios exhaustivos de flujos de datos dentro de la organización de negocios y de la fac

tibilidad de insertar equipos de procesamiento de datos y de comunicación para estos flujos. Este tipo de estudio es indicativo de un cambio que se presentó en el medio ambiente. Durante este período de tiempo la computadora tuvo una gran difusión y las capacidades de aplicaciones de este equipo fueron significativamente extendidas.

TERCERA.- Las herramientas y técnicas matemáticas fueron aplicadas al estudio de los eventos de negocios. Este tercer enfoque para estudiar el proceso de negocios ha producido nuevos dispositivos de control de Administración y herramientas para las diferentes funciones de negocios.

CUARTA.- El método científico ha sido aplicado al estudio de los procesos de negocios y, modelos aplicados (matemáticos, descriptivos, analíticos o simulados), son frecuentemente usados en el estudio de estas situaciones.

Con todo esto, la Teoría de los sistemas establece -- una forma de pensar acerca de la manera en que la Administración podría conducir su actividad. Proporciona marcos de referencia para comprender factores ambientales tanto externos como internos integrados en un todo como empresa. Vista de esta manera la problemática Administrativa puede enfocarse a la --- idea de concebir a la empresa como un sistema total constituido por objetos, atributos y relaciones necesarias para alcanzar un objetivo predeterminado, dado un número de restricciones y dentro de un cierto marco o frontera de referencia.

Ahora bien, esto no significa que con ello la Administración sea una tarea fácil ya que los sistemas dentro de los cuales deben operar los negocios son necesariamente complejos (al hablar de complejos nos referimos al número de partes que forman el sistema y sus múltiples relaciones recíprocas). Sin embargo, el enfoque de sistemas brinda los elementos para reconciliar las complejidades de una empresa moderna al proporcionar una visión más estructurada para la toma de decisiones. Puede decirse entonces que las organizaciones constituyen unidades integrales, dentro de las cuales cualquier cambio afecta a la estructura misma y a su medio en conjunto.

Actualmente se está viviendo un cambio fundamental en la Administración de las Organizaciones. El proceso administrativo está teniendo cambios fundamentales de sus técnicas -- originales de conducta basadas en la experiencia o la intuición, a una era de solución administrativa de problemas, mediante el análisis de sistemas, un período durante el cual los problemas administrativos se consideran como identificables, - observables, medibles y capaces de resolverse mediante la metodología de los sistemas.

En este sentido una organización de negocios es algo más que un conjunto de actividades separadas como mercadotecnia, producción, personal, finanzas, etc. Hay que sintetizar las diversas funciones, divisiones, productos, mercados y también el medio ambiente interno y externo de la empresa. Es decir, debe considerarse a la empresa como algo más que meros --

componentes reunidos en forma estática mediante una estructura administrativa jerárquica. Hay que conceptualizarla como un sistema de partes estrechamente relacionadas con una fluidez dinámica.

A continuación explicaremos algunos aspectos fundamentales de los sistemas tratando de establecer que su empleo dentro de una empresa requiere de una mayor precisión y exactitud que los enfoques intuitivos y de sentido común que han venido actuando en los negocios.

Hay que recordar ante todo que el enfoque de los sistemas es la búsqueda del desarrollo de un marco teórico sistemático para la descripción de las relaciones generales del mundo empírico.

Teóricamente, un sistema es un conjunto de elementos relacionados y referidos al todo. Podemos decir también que un sistema es un conjunto organizado de partes reunidas en una ordenación lógica que encadena sus actos a un fin común. Así mismo se define como un conjunto de objetos y/o seres vivientes relacionados de antemano para procesar algo, que llamaremos insumo (input), y convertirlo en el producto del sistema (output), definido como el objetivo del mismo.

Se acepta otra definición en forma muy general, en la cual se dice que un sistema es alguna cosa o ente que recibe algo, lo procesa y produce algo. Como lo muestra la figura --
2.1.1.

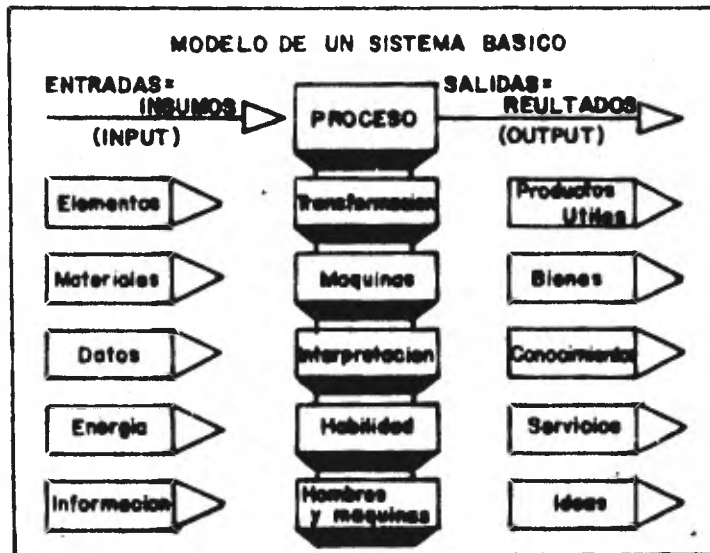
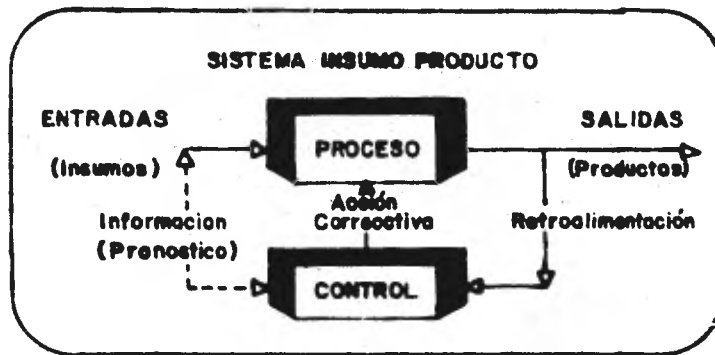
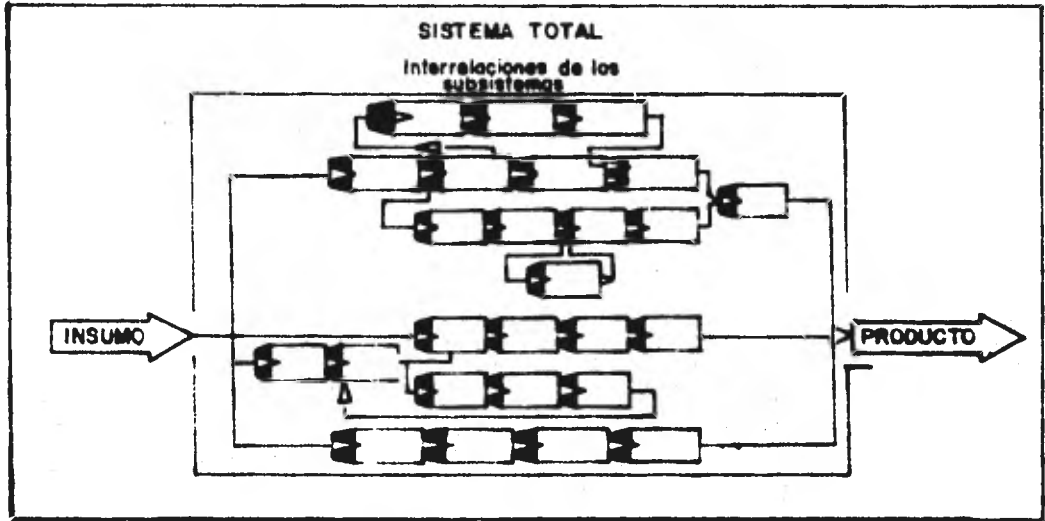


Figura 2.1.1

Daremos varias características que pueden ser identificadas en menor o mayor grado dentro de las definiciones mencionadas:

1. LOS SISTEMAS SON UNICOS. Cada sistema funciona como una sola unidad. Su característica esencial reside en ser unidades compuestas por partes interactuantes, donde cada una tiene un valor por si misma.

2. LOS SISTEMAS ESTAN ORGANIZADOS. La interacción entre los componentes y su forma de organización son un elemento esencial y orgánico del sistema. Esta conexión tan estrecha es lo que le hace actuar como un todo unitario en su interacción con el medio ambiente. Además, se deben contemplar mecanismos de guía y coordinación de todos los elementos del sistema hacia el objetivo del mismo. De esta manera un sistema establece los medios y mecanismos para combatir la entropía que es la tendencia hacia el desorden o desorganización y el caos; existe cuando no es posible seguir manteniendo relaciones e interrelaciones entre los elementos de un sistema.

3. LOS SISTEMAS SON RELATIVOS. Todo sistema es un subsistema de otro mayor (medio ambiente) y a su vez está formado por partes que también son al menos potencialmente sistemas. Así ningún sistema se presenta aislado sino en pares de sistemas acoplados e interactuantes. Aquí conviene mencionar el concepto de subsistema. En realidad, un subsistema es un sistema en sí, solo que referido a un sistema total.

Un subsistema funciona como un sistema formal, sólo - que sus parámetros se encuentran subordinados a un conjunto ma-
yor del que sólo es parte del proceso.

4. LOS SISTEMAS SON FLEXIBLES. Por lo anterior pode-
mos postular la inexistencia de sistemas cerrados. Todo siste-
ma es relativamente abierto porque está en constante interac-
ción o intercambio con su medio ambiente. La mayor o menor --
complejidad del sistema determina, tanto el número de sus in-
tercambios (insumos y productos) como su calidad, su ritmo y -
su respuesta o el efecto que produce sobre el medio ambiente y
viceversa. La idea de flexibilidad está íntimamente ligada a-
la de retroalimentación y al concepto de límite o frontera. La
retroalimentación implica toda aquella información que después
de pasar por el medio ambiente retorna al sistema llevándole -
noticias sobre sus resultados los cuales, son comparados con -
un criterio preestablecido para tomar inmediatamente la deci-
sión correctiva que proporcione al sistema los medios necesaa-
rios para alcanzar su objetivo. Mediante el proceso de retro-
alimentación, el sistema recibe continuamente información de -
su medio ambiente lo que le permite su propio reajuste o su --
continuación. La retroalimentación puede ser positiva o nega-
tiva. Esto indica al sistema la desviación que existe en su -
camino hacia el objetivo. La positiva es cuando la informa-
ción generada por una acción genera más acción.

Las fronteras de un sistema establecen la línea divi-
soria entre lo que se considera como parte integrante del sis-

tema y del medio ambiente externo.

Para que pueda existir una relación entre entradas y salidas del sistema es necesario que se determine un contexto o límite del mismo, del cual extrae insumos o emite respuestas en forma de resultados. A este contexto se le denomina el medio ambiente del sistema o ecosistema. Para definir un sistema es necesario delimitar la frontera entre el sistema y su medio ambiente. De una manera convencional se considera que todo lo que no es posible controlar por él y que sin embargo determina parcialmente el comportamiento del mismo, forma parte de su ambiente.

Debe mencionarse también que los límites o fronteras de un sistema generalmente se establecen de una forma arbitraria, lo cual permite definirlo de modo que resulte conveniente para su estudio o para algún propósito específico. Su medio ambiente es la parte circundante que no le pertenece o que está fuera de las fronteras del mismo. Con esto la interacción entre un sistema y otro (denominado medio ambiente) es una relación interactiva de comunicación por la cual se intercambia información entre dos sistemas, de los cuales cada uno, es una base de datos discretos para el otro. Eso hace que durante el tiempo que dure la comunicación se produzca un sistema ampliado que estructura a ambos sistemas entre sí como una unidad -- frente a un medio ambiente común. Por el efecto multiplicador de las interacciones, el proceso de intercambio puede hacer -- crecer o decrecer irreversiblemente a ambos, a lo largo del --

tiempo.

Podemos señalar que todo enfoque sistemático obliga a cierto grado de subjetividad en donde, como se comentó, lo que se incluya dentro de los límites o fronteras dependerá de lo que se desee analizar o considerar como sistema. En muchas ocasiones los responsables de la definición de un sistema se auxilian de modelos ya que un modelo es la representación abstracta de un sistema. El proceso de abstracción recoge la forma (relaciones entre elementos) y el significado del sistema y nos lo hace comprensible y representable. Esta representación de la realidad es el modelo.

Los modelos pueden ser: icónicos, cuando el modelo representa las mismas propiedades del sistema. Es decir, se puede vislumbrar lo que representan, sus imágenes, como una maqueta, fotografía, etc.

También existen los análogos, en los cuales se representan un conjunto de propiedades del sistema con otro conjunto distinto de propiedades, por ejemplo, un sistema hidráulico puede utilizarse como un análogo del sistema eléctrico, económico, etc. O bien los modelos simbólicos en donde existe un mayor grado de abstracción como el sistema numérico o el lenguaje.

5. SINERGIA. Esta característica señala, que un sistema globalmente posee propiedades que no tienen sus partes individuales. De esta manera, el sistema tiene una capacidad de actuación mayor o menor que la suma de sus partes.

6. EQUIFINALIDAD. Es la posibilidad que tiene un sistema de utilizar diferentes caminos o medios para llegar a un mismo fin lo cual le permite una gran variedad de comportamientos. El concepto de equifinalidad señala que los resultados formales pueden ser logrados mediante diversas combinaciones de insumos y de diferentes maneras. Por ejemplo, los sistemas de producción pueden alcanzar sus objetivos variando los insumos, los procesos y actividades internas.

A manera de conclusión diremos que un sistema queda definido si se especifican sus objetivos, sus fronteras y su estructura. En el primer caso se define el propósito, en el segundo el alcance y en el caso de la estructura se establece la forma de operar o los medios.

Una fábrica representa un buen ejemplo de lo que es un sistema. Esta se encuentra constituida por hombres y máquinas relacionadas por funciones específicas para cumplir el objetivo de producir digamos muebles de comedor. Como sistema total, el insumo lo constituyen las materias primas y materiales (para los muebles como para el funcionamiento de la fábrica), el trabajo de las personas y la tecnología que se adopta. El producto son los muebles y los desperdicios. El control del sistema comprende el control de calidad, el cumplimiento de los planes de producción para que no rebasen los gastos e inversiones autorizadas por dichos planes y antes que todo obtener una utilidad conveniente (véase la figura 2.1.2).

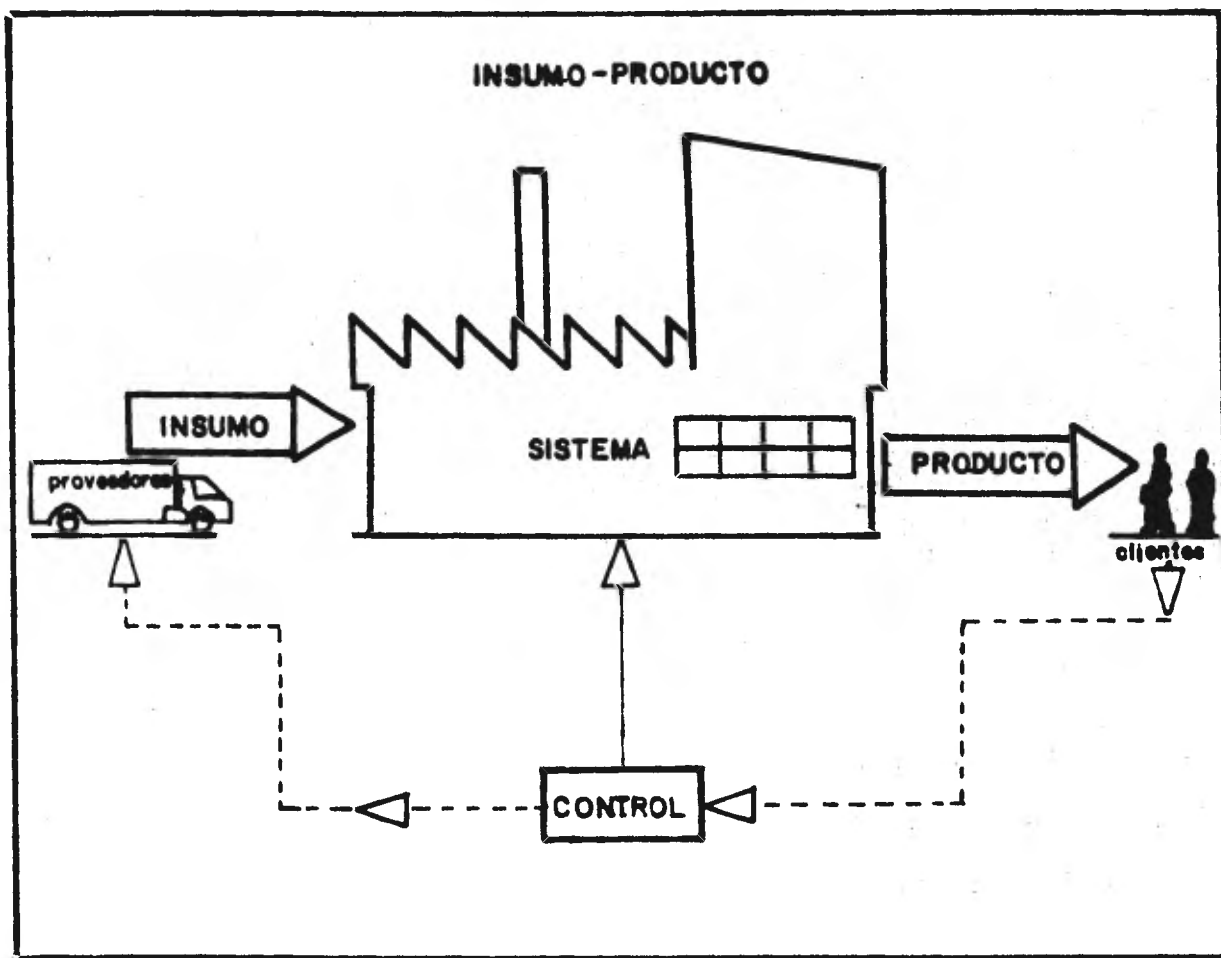


Figura 2.1.2.

2.2. LA PLANEACION Y EL SISTEMA DE INFORMACION

Como vimos en el inciso anterior una organización puede concebirse como un sistema dinámico que se mantiene procesando entradas de recursos que incluyen información, materiales, fuerza humana y otros más, para obtener salidas útiles. Ahora bien, para lograr este objetivo la organización requiere de una adecuada administración de sus subsistemas, cuya eficiente interacción determinará la supervivencia óptima de la misma dentro de su medio ambiente o entorno de actividad.

Así la organización debe estar dotada de una infraestructura administrativa que proporcione un medio de eslabonamiento entre las diversas partes del sistema para conformar una estructura bien definida, además, proporcionar las bases para el crecimiento y la estabilidad de ésta con el fin primario de la consecución de sus objetivos.

Todo ciclo administrativo se inicia con la planeación. Sin ésta la mayoría de los sistemas y servicios de información permanecerán organizados pobremente o mal equipados para satisfacer sus objetivos.

Entre los conceptos falsos el más común de todos es que la planeación es un documento resultante de una reunión de planeamiento anual o periódico. La planeación es ante todo un proceso que requiere una comparación constante de los resultados de las decisiones en relación con lo que se aguardaba. Si se presentan distorsiones, el encargado de la planificación de

be descubrir sus causas. Ello puede conducir a reestructurar la esencia del plan o a trazar un nuevo planteamiento. De esta manera los cambios en el medio exigirán los cambios correspondientes en el plan. A menos que se advierta a los responsables de la toma de decisiones que existen nuevas informaciones útiles para el planeamiento, los recursos serán destinados al encuentro de un futuro altamente incierto.

Podemos decir entonces que la planeación es la función Administrativa mediante la cual se establecen las bases y los medios para realizar una selección racional de cursos de acción, con el fin de alcanzar los objetivos de una organización o ente social establecidos de antemano. En otras palabras es el proceso mediante el cual el sistema adapta sus recursos a su medio ambiente y a las fuerzas internas en continuo cambio. Por lo tanto la planeación es un proceso dinámico tendiente a comprometer recursos de manera sistemática, con el mejor conocimiento posible del futuro, organizar los esfuerzos para la utilización de esos recursos y a comparar los resultados de las decisiones en función de lo que se esperaba de ellas con la ayuda de una retroalimentación sistemática.

La planeación, regula y ordena el crecimiento y la complejidad de las organizaciones provocados por los avances tecnológicos y sociales. Además prevee un marco de referencia básico de objetivos y estrategias a través de los cuales el personal de una empresa en todos sus niveles dispone de una orientación para la toma de decisiones. Esto no significa que

un plan deba cumplirse de manera rígida. La flexibilidad es esencial en la ejecución, en la evaluación, y en la adaptación de los planes, pero debe tenerse conciencia de la relación de un trabajo específico con los intereses generales de la empresa. Esto facilitará a quien ejecuta esta tarea o al responsable de una área el proponer modificaciones para satisfacer nuevas necesidades o señalar las consecuencias desafortunadas que se presenten al ejecutar el plan.

Entre las ventajas de la planeación podemos citar las siguientes:

1. Es un recurso importante para avanzar sistemáticamente hacia el logro de los objetivos de una organización.
2. Proporciona los elementos para identificar y diferenciar las acciones prioritarias y esenciales de las no esenciales, a fin de alcanzar las metas establecidas de antemano.
3. Da las bases para que una organización realice acciones coherentes y concretas para lograr su objetivo final.
4. Ayuda en todo momento a efectuar verificaciones, identificar errores y modificar una línea de conducta en función de circunstancias imprevistas.
5. Genera una proyección integrada pero a la vez analítica de la futura línea de acción de un organismo.

La planeación debe abocarse a la tarea de desarrollar planes de acción que representen en una forma cuantitativa, -- los recursos reales que constituyen una organización así como las normas que pueden ser utilizadas para medir las realizaciones de la misma. Por eso, los planes deben ser de tal índole que pueda afirmarse que existe uno solo para cada función. Así mismo, todos los que se aplican en la empresa deben estar coordinados e integrados para que, en realidad, pueda decirse que existe un sólo plan general. Mientras haya planes inconexos -- para cada función, habrá contradicciones, dudas, etc..

Las funciones de planeación no solo estructuran las -- operaciones de una organización; proporcionan normas para la -- medición de las realizaciones y crean modelos para poner pre-- viamente a prueba las decisiones administrativas. Además pro-- porcionan un método único para la coordinación de los esfuer-- zos en el sistema administrativo de la organización. Esta de-- be contar con un adecuado flujo de información que sirva como sistema nervioso para toda la empresa. Los encargados de la -- planeación de un sistema de información Administrativa deben -- establecer cauces de comunicación para la retroalimentación, -- el análisis y el control de la información; considerar la posi-- bilidad de incluir un estudio de viabilidad para un sistema -- automatizado de procesamiento de datos cuando éstos se presen-- ten en una gran variedad y volumen y, las directrices de deci-- siones y acción que lo requieran. Con ello se establece una -- relación íntima entre la toma de decisiones y la planeación, -- ya que las primeras son necesarias en cada etapa del proceso --

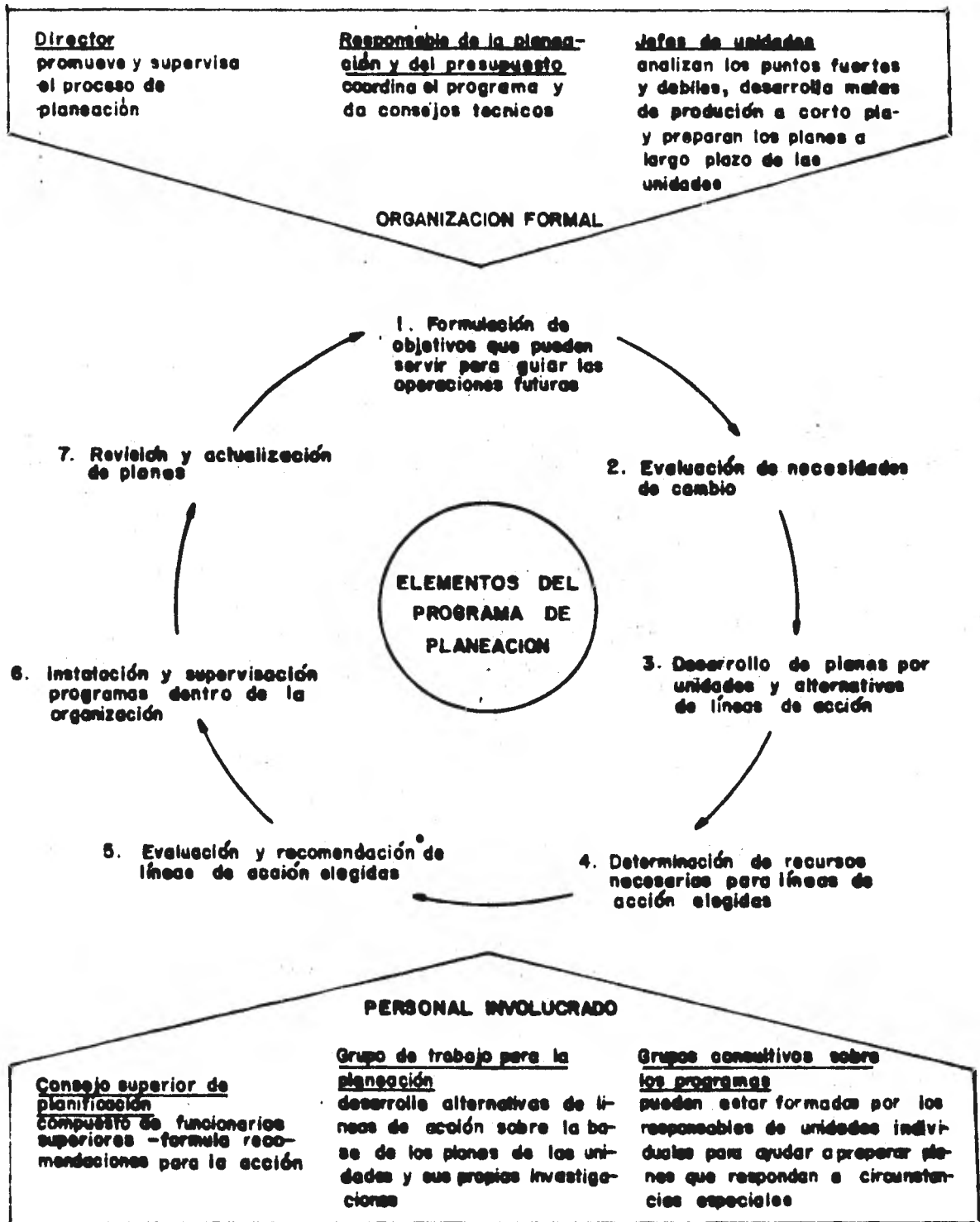
de planeación. Los propósitos esenciales de la planeación consisten en proporcionar la guía necesaria para el proceso vital de toma de decisiones en la empresa.

La planeación juega un papel primordial en la estructuración de un sistema de decisiones integrado dentro del organismo con el objetivo principal de elevar al máximo la efectividad total del sistema. Es en este sentido que se distingue la organización, de otros sistemas abiertos en donde el cambio se provoca como una consecuencia de las fuerzas ambientales en busca de un nuevo equilibrio, mientras que en la primera estos cambios dependen del proceso de decisiones humanas.

Al hablar de todo esto podemos entender la necesidad de contar con una planeación eficiente que debe reflejar todas las funciones, los niveles y los intereses, dentro del sistema de la empresa total. Naturalmente, con la participación activa de todos los miembros de la organización y con el propósito de encauzar los esfuerzos de éstos hacia el conjunto de objetivos a lograr ya que, lo importante, no es que se realicen los esfuerzos sino que se obtengan los resultados deseados.

La organización no es una colección de actividades -- funcionales separadas sino un sistema en el cual el flujo de -- información, así como sus demás recursos, determinan su crecimiento y prosperidad.

En el cuadro 2.2.1 se muestra de una forma gráfica -- los diferentes pasos que comprende el proceso de planeación.



El proceso de planeación

Cuadro 2.2.1

De esta manera, podemos afirmar que el proceso de planeación, consiste en:

1. La definición de los objetivos y metas que se pretenden alcanzar.
2. El conocimiento del problema que se quiere solucionar, lo que implica un diagnóstico.
3. El señalamiento de un conjunto de proposiciones o alternativas que constituyen la expresión de los medios para alcanzar los objetivos.
4. Evaluación o juicios de la medida en que las diferentes alternativas permiten el logro de las metas fijadas.
5. Un programa que ordene, en el espacio y en el tiempo, las acciones a realizar y sea la expresión de las decisiones tomadas.
6. Un sistema de retroalimentación que permita el control de la ejecución de los programas y la evaluación de los efectos de las acciones realizadas.

Todos los pasos mencionados deben integrarse dentro del sistema global de una organización; debe buscarse primero la comprensión del plan, después motivar al máximo el interés y la participación en la fase de planeación, de quienes desempeñan papeles cruciales en la aplicación de éste y, por último, deben desarrollarse, los sistemas necesarios para el análisis y control del plan.

La función de planeación es muy amplia y se puede llamar estrictamente planeación estratégica. Esto es, la responsabilidad de los gerentes a nivel superior debe enfocarse hacia la labor de decidir sobre lo que se debe hacer. Se refiere entonces a decisiones sobre las metas, cambios en esas metas, los recursos a emplear para alcanzarlas y las políticas y estrategias que deben regir la adquisición, utilización y disposición de los recursos.

Por otro lado, convendría diferenciar esta planeación estratégica, de la llamada planeación táctica, que es la que se refiere a cómo deben hacerse las cosas. La planeación táctica es llevada a cabo por la administración a nivel medio y está integrada por un conjunto de programas detallados, uniformes y relativamente completos asociados con la administración en marcha de una empresa. Es a través de esta planeación que los dirigentes aseguran la obtención de los recursos y su utilización conveniente y eficaz para el logro de las metas. En este segundo nivel interesan primordialmente las personas (lo que realizan).

Existe un nivel más de planeación, el que se refiere al control operacional, para procurar que se ejecuten los planes. Esta es realizada por los niveles administrativos inferiores. Consiste en una serie de planes que permiten ejecutar tareas específicas (interesan aquí principalmente las actividades técnicas), por medio de ella se proporciona una programación de las tareas pues da los objetivos de las mismas, sus ne

cesidades, procedimientos, evaluaciones, decisiones, documentación y ejecución.

Es primordial fijar un período de tiempo para el plan. A este respecto, convendría decir, que cada empresa tiene un tiempo de planeación natural para su propia situación aunque puede determinarse de acuerdo al ciclo de tiempo en el que las influencias clave del medio de dicha organización sufren cambios importantes. La comprensión del efecto que tienen esas influencias clave proporcionan al grupo de planeación la información necesaria para seleccionar un tiempo que tenga una relación directa con las realidades del medio ambiente de la organización. Por supuesto el ciclo de tiempo del plan tendrá que revisarse periódicamente. A través de la planeación, las organizaciones ajustan y adaptan sus planes para satisfacer las condiciones cambiantes que se suceden interna y externamente.

Generalmente se encuadra el tiempo de la planeación, en dos niveles: a largo y corto plazo, lo que no significa que la planeación se refiera a decisiones futuras, sino que se preocupa por los efectos de las decisiones presentes. Un planificador a largo plazo no considera lo que deberá hacerse mañana, sino lo que debe hacer hoy a fin de estar preparados para un mañana incierto; que lapso se debe examinar y como relacionarlo con una decisión en el momento actual.

La planeación a largo plazo, es normalmente la que se extiende a más de un año e incluye los siguientes aspectos básicos:

- a) El pronóstico del ambiente económico que va a imperar en el área donde va a operar la empresa.
- b) El establecimiento de los objetivos básicos de la empresa (incluye objetivos tales como mercados que se van a atacar, tipos de productos, metas de utilidades, objetivos de rendimiento sobre la inversión, objetivos de crecimiento, etc.)
- c) El desarrollo de planes formales a largo plazo.

Por otro lado, la planeación a corto plazo normalmente se considera como el primer año de un plan a largo plazo. El plan anual se desarrolla con una cantidad considerable de detalle para que ofrezca al grupo directivo una guía precisa de los planes y políticas, expresadas en términos cuantitativos, con el objeto de poder ejercer un control sobre los objetivos propuestos en la planeación. Podemos apreciar que la planeación a corto plazo se rige generalmente por los planes a largo plazo. La planeación a corto plazo sirve para aplicar los planes de un período de tiempo mayor contribuyendo de esta forma a la realización de los mismos, a reducir su ritmo de aplicación e incluso a cambiarlos. Además este tipo de planes, contribuyen con la administración a centralizar su atención en objetivos cercanos tomando en cuenta los efectos que tendrán sobre la planeación a largo plazo.

Como ya hemos dicho, la planeación implica el establecimiento de los objetivos y la determinación de la organización y del plan de trabajo requeridos para obtenerlos.

Inicialmente, el cuerpo directivo debe desarrollar -- los objetivos a largo plazo, una vez que éstos se hayan definido, se pueden segmentar en plazos más cortos y con mayor detalle, obteniéndose así los objetivos anuales. Cuando se han fijado los objetivos, se desarrollan los planes y programas de trabajo requeridos para obtenerlos. Es importante subrayar -- aquí el hecho de que es la implantación del plan, el único medio real de comprobar su eficiencia y que para esta implantación se debe contar con un adecuado sistema de información que proporcione a todos los niveles de la organización, datos oportunos y exactos, retroalimentación sobre las operaciones reales. Esto brindará un medio eficaz de establecer comparaciones con el plan y las bases para la aplicación de las decisiones de control tomadas por la administración. Estos factores permiten a la administración tener una actitud dinámica y -- flexible para que el organismo pueda enfrentarse a un medio amiente en constante cambio.

2.3. IMPLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LA ORGANIZACIÓN

Mencionamos al inicio de este trabajo que la organización, dentro del proceso administrativo, implicaba la estructuración técnica de las relaciones entre jerarquías, funciones y obligaciones, para que un organismo logre un alto nivel de productividad. Esto se logrará si existe una óptima interrelación entre los elementos que conforman a una entidad productiva y, el medio para alcanzarla, es el sistema de información.--

El objetivo de este inciso, es el de dar a conocer las implicaciones del sistema de información dentro del proceso organizacional, con el propósito de crear la infraestructura necesaria que de las bases para concebir a la empresa como un sistema -- eficiente, eficaz y viable.

Iniciaremos el desarrollo de este punto, comentando algunas de las características principales que se dan en la empresa productiva actual. De esta manera, apreciaremos los problemas y necesidades que afronta.

1. El crecimiento físico y de actividades dentro de la empresa.
2. La tendencia a diversificar su actividad productiva hacia nuevos productos y mercados.
3. La especialización de funciones en todos los niveles laborales y administrativos así como la división del trabajo dentro de la estructura organizacional.
4. La integración de los objetivos particulares del factor humano que trabaja para la empresa y los objetivos específicos de una compañía.
5. Flexibilidad en la estructura para afrontar adecuadamente los cambios y avances en su operación constante.
6. Regulación eficiente de las actividades de la empresa y el medio ambiente en el cual subsiste.

Ahora bien, ¿de qué manera se pueden satisfacer estas necesidades y dar solución a los problemas?. Nuestro enfoque presenta a la empresa como un sistema dinámico y cambiante, soportado por un proceso de organización adecuado y un sistema de información acorde con este proceso. Para ello, al desarrollar este punto de vista definiremos a la empresa como un sistema. Es decir, estableceremos sus objetivos, su estructura y su medio ambiente.

Una empresa es un sistema compuesto por partes interactuantes que coadyuvan al logro de los objetivos del conjunto. Así una entidad industrial puede dividirse en diversos subsistemas como producción, mercadotecnia, personal, finanzas, etc. los cuales a su vez están compuestos por subsistemas de nivel inferior como: control de calidad, compras, almacenes, etc..

Pero ¿Cuál es el objetivo de una empresa? Partiendo de la idea de que un objetivo es una situación futura deseable que requiere ciertas acciones para ser alcanzada (es una descripción de lo que se intenta cumplir), diremos en forma muy general que el objetivo principal de toda empresa es la de proporcionar bienes y/o servicios.

Para la consecución de este objetivo existen una serie de factores que son parte fundamental para el logro del mismo y consecuentemente, darán su valor a las respuestas que la empresa esté proporcionando a su entorno de actividad. Estas variables son:

a) Los insumos o recursos (como son la fuerza de trabajo, la información, el capital, etc.) que son utilizados.

b) Las condiciones internas del proceso productivo y de la organización administrativa. Esto es, la forma en que está estructurada y los elementos tecnológicos con los que cuenta una empresa, lo que establecerá en última instancia sus limitaciones y alcances.

c) Su medio ambiente. Es decir, todos aquellos factores externos, no controlables que afectan a la empresa como resultado de la relación dinámica y continua que se produce entre esta y su ecosistema. Estos factores son de muy diversos tipos; culturales, tecnológicos, educativos, políticos, legales, de recursos naturales, demográficos, etc.

De esta manera hemos definido el objetivo de una empresa, abarcaremos ahora su estructura.

La forma de dividir el trabajo y las relaciones de autoridad definen la estructura de una empresa. Podemos en un sentido amplio, entender por estructura las relaciones más o menos establecidas entre los miembros de una organización.

Por lo general, estas funciones son ubicadas conceptualmente en organigramas, los cuales no son otra cosa que una gráfica ilustrativa de las relaciones entre partes y miembros de una organización. No obstante, cabe mencionar que los factores que influyen sobre las pautas conductuales de coordinación y vinculación entre los integrantes de una empresa cual-

quiera, no pueden ilustrarse con un organigrama típico. Por tal motivo, éste debe ser considerado, tan solo como un diagrama que señala las supuestas condiciones interpersonales a desarrollarse.

Es importante anotar una clasificación elemental con respecto a las estructuras: las que son impuestas y las que -- emergen de las interacciones de un grupo de personas durante un lapso determinado de tiempo. En el primer caso se les denomina estructuras formales. Si en cambio surgen de las relaciones humanas son llamadas estructuras informales.

Las formales tal y como su nombre lo indica, son fijas, invulnerables. Las informales emergen por lo común, de las exigencias de las tareas, personas y situaciones asociadas a resultantes específicas de desempeño y aplicación. Tienden a aparecer también, cuando la organización formal es insuficiente, carece de realismo, o se haya desactualizada.

Una preocupación actual, es la de tratar de comprobar en qué medida y grado de significación, los distintos tipos de estructuración tienen influencia en el desempeño de los grupos y las relaciones sociales y laborales.

Aunque muchas de las estructuras que podrían lograrse permitan definir un sistema que logre los objetivos que se persiguen, no todas lo harán de la misma manera; el diseñador, -- con la colaboración de los usuarios e interesados en el sistema (empresa), debe tratar de conformar la más adecuada; dentro

de una empresa pueden haber y conviene que haya, tantos arreglos estructurales distintos, como situaciones difusas existan, debe buscarse crear marcos de referencia más claros, para que los encargados de la Administración puedan implementar sus proyectos de forma más completa. O sea, que los encause de tal modo que influyan positivamente primero, en la satisfacción del personal con su puesto y con el equipo de trabajo y segundo, sobre la productividad.

Por ello, el equipo directivo debe integrarse como un todo y comprender:

1. La naturaleza de las labores específicas de cada puesto en particular;
2. Las características de motivación y formación del personal que las ejecuta;
3. La interacción necesaria dentro de cada posición y entre todas ellas.

Además de todo lo anterior, no deben pasarse por alto factores como el ámbito de control, la formalización, la especialización y el tamaño de la organización. Lo que se busca es hacer operativa la integración de los empleados en su labor y viceversa.

Con todo esto nos damos cuenta de que una parte importante de las interacciones entre los sistemas organizacionales, es debida a su estructura, ésta determina la división del trabajo tanto como las jerarquías. Estas últimas se derivan de -

la necesidad de coordinar las interrelaciones de las diferentes partes de un sistema y la búsqueda de una simplificación para la complejidad común de estos sistemas. Por lo tanto podemos decir, que la división del trabajo se refiere a la necesidad de dividir el conjunto de las actividades del sistema en unidades manejables. Esto es, descomponer al sistema en sus elementos a través de una actividad de análisis.

Hay dos aspectos importantes que deben considerarse en el análisis de cualquier empresa:

La Eficiencia. Es una medida del comportamiento del sistema organizacional en la consecución de su objetivo. Es la relación dada por el producto del sistema y los insumos o recursos utilizados para obtener tal producto.

La medida de eficiencia del sistema es lo que conocemos como productividad. En general, la productividad depende de dos variables importantes que son los recursos humanos y materiales utilizados. Estos recursos, serán por ejemplo, las materias primas y la tecnología.

La Eficiencia. Es la medida de las relaciones del sistema con el medio ambiente referida al mayor o menor logro de los objetivos.

A continuación, trataremos las implicaciones del sistema de información dentro del proceso de organización.

Puede decirse que los sistemas de información son ---

aquellos cuyo propósito es generar y suministrar información útil en un contexto dado. Dentro de una empresa es un conjunto de elementos interrelacionados que obtiene datos y los procesa con el propósito de brindar información para la toma de decisiones.

Un sistema de información, requiere de tres elementos básicos;

1. Técnicas o conjunto de herramientas, que se utilizan para procesar la información; éstas pueden ser manuales o mecanizadas.
2. Procedimientos o procesos que se utilizan para --- transformar la información de manera que sea un -- instrumento útil para la toma de decisiones.
3. Políticas o normas que rigen el uso de la información.

Estos elementos permiten la generación y distribución de la información dentro y fuera de la empresa. Dentro de --- ella establece áreas-problema que podrían encuadrarse, en tres aspectos:

1. Producción. Se refiere a la recolección, extrac-- ción o generación de la información, su procesa--- miento, agregación, validación y análisis interpre^{tativo}.
2. Almacenamiento. Es la preservación de la informa- ción, su organización para fácil consulta incluyen

do presentaciones adecuadas.

3. Distribución. Se refiere, a la difusión global o selectiva, así como, al flujo de la información entre puntos específicos.

Esto nos presenta un panorama de la necesidad, apremiante del establecimiento de un sistema de información, adecuado, dentro de la organización y por lo tanto, del estudio de la informática en lo que parece ser su aplicación principal, los sistemas integrados de información.

Las condiciones necesarias para el éxito de un sistema integral de información son: una relación humana y creativa entre sus diseñadores y el organismo para el cual se construye, el espíritu de grupo de quienes colaboran en su construcción e implantación, la relevancia de los problemas a los que el sistema debe dar solución y el empeño que debe ponerse en la documentación, materiales de promoción y técnicas de difusión.

Los sistemas de información deben ser adecuados por un lado, a las características de los diversos entes sociales y por el otro, a sus variadas necesidades.

Ahora bien, independientemente de la organización de que se trate, de su contexto específico y del propósito que persiga la información requerida en ella, el punto de referencia del que se parte puede agruparse en tres categorías:

- 1) Una visión del exterior. Esto se refiere a la ob-

servación global de los sistemas mayores dentro de los cuales se desenvuelve; es decir, una observación cuidadosa del contexto, en donde se desarrolla y del registro de los efectos producidos por las acciones realizadas, tanto en la medición del resultado buscado en el contexto específico, como la detección de las repercusiones en otros contextos más amplios. También incluye la recepción de mensajes de los diversos sistemas o entes sociales con los cuales se tiene comunicación.

2) Una visión de sí mismo.- Engloba, la determinación de los recursos disponibles y capacidades tales como recursos humanos, materiales, financieros, de conocimiento o tecnológicos. Además, el registro de los propósitos y compromisos como son los objetivos, planes, programas, presupuestos, metas, calendarios y áreas de responsabilidad, así como la información necesaria para una autoevaluación y los controles internos.

3) Una visión histórica y presente.- Abarca la información tanto de la experiencia histórica de los subsistemas adyacentes, como de las vivencias específicas de cada sistema -- véase la Figura 2.3.1).

Dada esta serie de necesidades de información debe pensarse en la posibilidad de establecer sistemas colectivos de información. Todos necesitamos de información, pero si cada quien tuviera un mecanismo independiente de los demás, no sólo sería absurdamente ineficiente sino que imposibilitaría la comunicación de unos con otros.

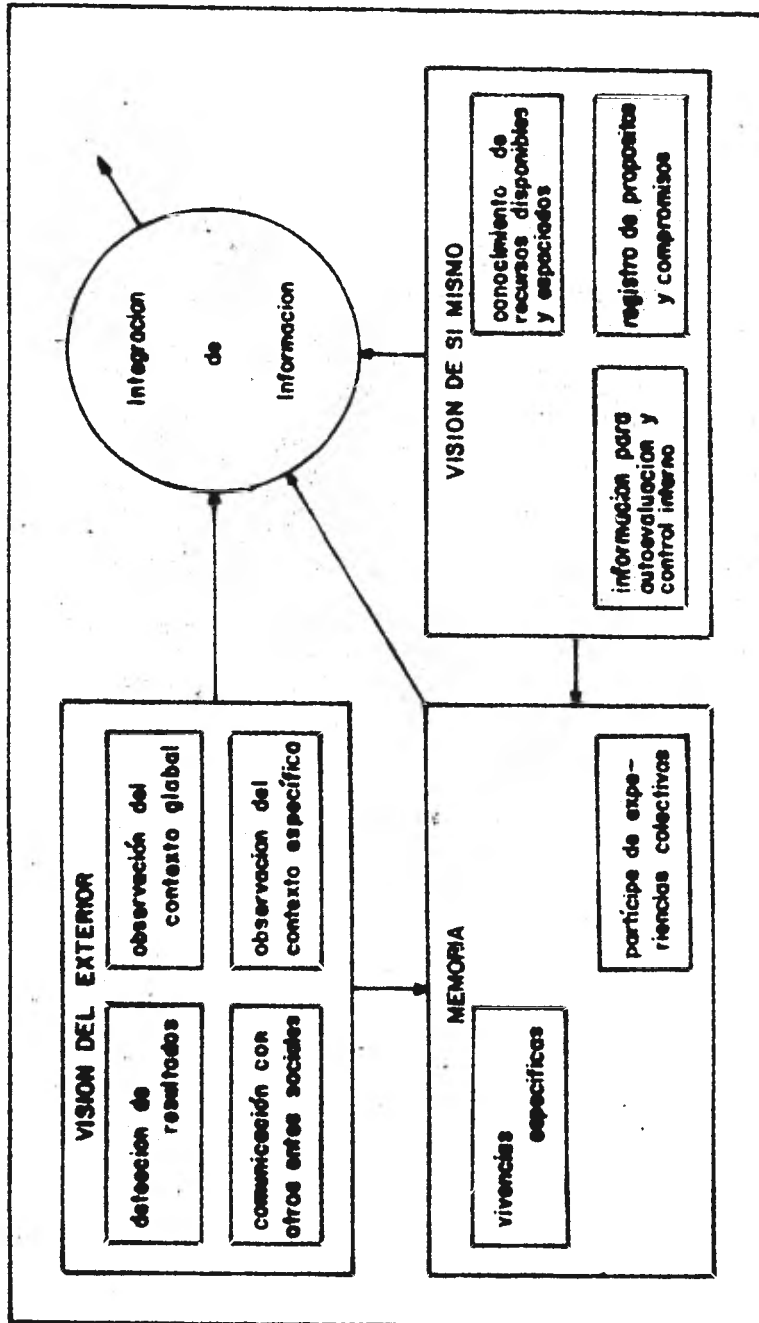


Figura 2.3.1

Este hecho ha motivado en primera instancia, el establecimiento de sistemas colectivos de información, que son mecanismos por medio de los cuales un grupo de usuarios unen esfuerzos para tener una base de información común a través de:

1) La designación de un responsable de recabar, ordenar y distribuir la información de interés al grupo.

2) Establece el compromiso de cada usuario de proporcionar la información que sea útil a la base común y, en su caso, se obligue a suministrar recursos que contribuyan a la operación del sistema colectivo de información.

Visto de esta manera, podríamos ampliar la idea anteriormente mencionada acerca de los elementos integrantes de un sistema de información; establecimos que éste debería contar con:

- Un grupo de usuarios
- Un órgano central responsable
- Un universo de actividades a cumplir sobre un contexto definido, y de interés común para los usuarios.
- Una fuente de datos sobre el universo de actividades con información relevante para los usuarios.
- Una serie de procedimientos que permitan captar información del contexto definido, para procesarla y difundirla a los usuarios, de tal modo que la información sea no sólo relevante, sino oportuna y suficiente.

ciente (véase la Figura 2.3.2).

Ahora, es importante aclarar, que la totalidad de información requerida por un usuario no es exactamente la misma a la requerida por otro. En otras palabras: el contexto de interés de un usuario no es idéntico al de otro. Para que un -- sistema colectivo de información pudiera resolver todas las necesidades de varios usuarios habría de contener cierta información útil a unos, pero irrelevante para otros.

Un poco de irrelevancia en la información disponible para un usuario en particular es tolerable si con ello se puede servir a un mayor número de usuarios. Sin embargo, a medida que aumenta la complejidad de una organización su funcionamiento requiere de una gama más amplia de información y en este caso, un sistema o una serie de sistemas colectivos de información no puede cubrir todas las necesidades.

Siempre habrá alguna información peculiar, relevante -- sólo para un usuario, que no tenga sentido distribuir.

Por otro lado, la superabundancia de datos que se producen en el mundo moderno de las computadoras constituye lo -- más novedoso en materia de contaminación. Datos que por sí -- mismos carecen de sentido hay que convertirlos en información -- y ésto sólo se logra cuando contribuyen a articular y armoni--zar a la sociedad. La información interna, muy útil para un -- ente, con frecuencia no es más que un dato anecdótico y sin importancia para los demás.

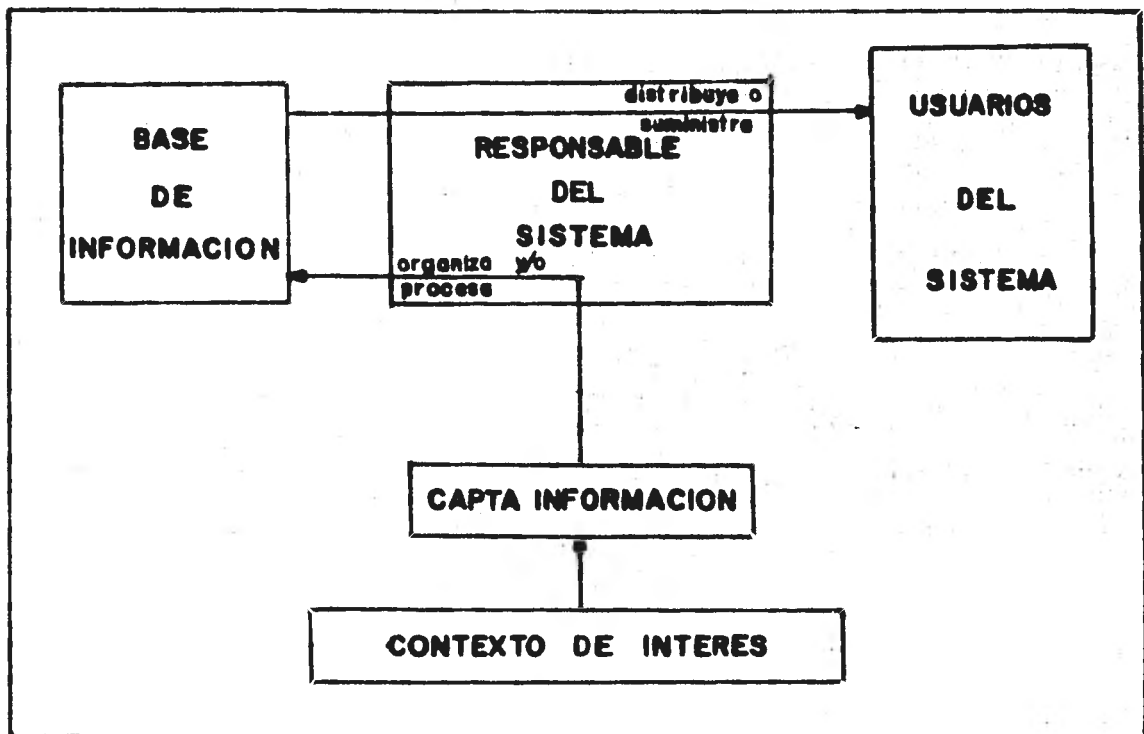


Figura 2.3.2

Del análisis de las categorías de información para -- una empresa: visión del exterior, visión de sí mismo y una visión histórica y presente, se vislumbra que lo más racional para cada organización es establecer, por un lado, un sistema interno de información que aloje su memoria y su visión de sí mismo y, por otro, ser usuario de los sistemas colectivos de información que proporcionan la visión del exterior que necesita y, solamente cuando éstos no sean suficientes, se crearán sistemas (de preferencia asociados con otros) que permitan completar una visión del exterior.

Las instituciones constituídas por diversos órganos funcionales, como son departamentos, oficinas, etc., requieren de un sistema de comunicación o flujo de información que vincule a sus diversas unidades administrativas y permita su funcionamiento coordinado. Los procesos de flujo de información son la red que sustenta al sistema interno de información, ya que le permiten tener una imagen sobre sí misma, posibilitan su autocontrol y nutren su memoria. De ahí que, en rigor, los sistemas internos de información (si son efectivos) están íntimamente ligados a la empresa y, en consecuencia, organizados de manera que correspondan a la estructura y funcionamiento del ente del cual forman parte.

Cuando el ente social es una persona, su sistema interno de información forma parte de su propia capacidad intelectual. Por ello en el caso de una organización, se establece la analogía entre su sistema interno de información y un --

sistema nervioso.

Ya que los sistemas internos de información son reflejo de los procesos administrativos, a una institución con mala estructura orgánica y deficiente funcionamiento, le será difícil (si no imposible) tener un buen sistema interno de información.

Naturalmente esto nos hace pensar que sólo es válido aquí el sistema de información que mejore la organización existente y que además, sea asimilable por ésta sin perjuicios y mediante una evolución paulatina. La mejoría en la organización no debe ser una concepción ideal de la misma sino el resultado de la mejor combinación de sus recursos y conocimientos, tomando en cuenta sus limitaciones humanas y su resistencia al cambio.

Un sistema de información se constituye entonces, como la respuesta a la problemática del crecimiento y complejidad de las actividades de una empresa. Cuando una empresa sobrevive y crece, la supervisión de las actividades relacionadas con ella se desarrollan hasta encontrarse lejos del alcance de un sólo hombre, en ese momento el empresario descubre -- que le sería necesario estar en varios lugares para poder planear, dirigir, coordinar, analizar y controlar las diferentes actividades de una empresa. En esta etapa, los problemas de autoridad y responsabilidad, comunicación y organización comienzan a tomar proporciones considerables y aparece la necesidad de contar con un sistema de información para la Administración.

ción.

La red informativa que constituye un sistema de información para la Administración, no solamente proporciona datos para efectuar las operaciones cotidianas sino que, lo que resulta más importante, brinda los datos para la planeación, el análisis y control administrativo.

Este flujo de información constituye un registro continuo de todos los elementos que permiten la supervivencia y el crecimiento de la empresa. Por su parte, la responsabilidad del proceso de organización consiste en establecer un método apropiado para la selección de los datos fundamentales y críticos en ese caudal de informaciones y los medios necesarios para adaptarlos, procesarlos y retroalimentarlos, y de esta manera, ayudar a la administración a tomar decisiones más eficientes.

Un sistema de información adecuado, capta datos tan cerca de su punto de origen como sea posible y a continuación los encauza a las estaciones de procesamiento de información, donde se ordenan, calculan, resumen y preparan para ser comunicados a los encargados de la toma de decisiones. En muchos sistemas de información complejos, gran parte de estas tareas se realizan electrónicamente, utilizando computadoras. Ahora podemos apreciar que la captación de datos, su procesamiento, la retroalimentación, el análisis, la toma de decisiones y el control, son los principales elementos estructurales en la anatomía de un sistema de información dentro del área administra-

tiva.

La necesidad primordial a la cual debe responder un sistema de información en la estructura de una institución, es la de satisfacer los requerimientos de la misma. Ningún servicio de información interno existe por si mismo o para sus propias necesidades, sino como un servicio auxiliar de la organización superior. La variedad de necesidades, de personalidades, de requerimientos de datos y otros factores que corresponden a diferentes instituciones, imposibilita la generalización acerca del lugar más apropiado que debe ocupar este servicio en determinado marco institucional. Quizás el único consejo posible es que se debiera examinar con mucha atención la ubicación inicial pero, una vez decidida, esa situación no necesitaría ser mantenida inexorablemente.

Un problema que atañe a un servicio de información en una institución importante, en particular si posee varias plantas o locales de oficina, es saber si es necesario o no descentralizar el servicio. La gran ventaja de la centralización -- (aparte de que, evidentemente, procura una mayor economía, eficacia, etc.) recide en el concepto de servicio integral. La principal ventaja de la descentralización es que permite estar más cerca de las operaciones y tener estrechos contactos personales.

Debemos tener presente, que el establecimiento de sistemas de información no se distorsione por ansias tecnocráticas de crear, sistemas sofisticados pero sin utilidad real. La in

formación debe organizarse y sistematizarse para describir la realidad y presentar opciones viables a escoger frente a cada situación determinada. La gran complejidad de los problemas y el disponer de la información referente a ellos, obliga al uso de tecnologías (computadoras electrónicas cada vez más poderosas, de modelos matemáticos más elaborados, así como de técnicas de programación y de utilización de los equipos más depurados) y sistemas de información muy elaborados que permitan analizar las diversas alternativas entre las cuales los encargados de la administración habrán de elegir.

Para concluir con este inciso diremos que se desarrolla un sistema de información para la administración, en respuesta a las necesidades que se tienen de datos exactos, oportunos y significativos con el fin de poder planear, analizar y controlar las actividades de la empresa para optimizar su supervivencia y su crecimiento.

2.4. LA FUNCION ADMINISTRATIVA DE CONTROL EN LA EMPRESA COMO SISTEMA

La administración de empresas guía la acción de los demás por medio de la planificación y la organización y los dirige a través de la toma de decisiones y la motivación. Lo más significativo del proceso de toma de decisiones, ya sea para situaciones de adaptación o de cambio, consiste en efectuar acciones correctivas sobre comportamientos determinados a fin de reducir las desviaciones percibidas. Gracias a esto el sistema organizacional puede mantener una orientación, y por lo -

tanto, llegar a un objetivo. En este sentido, el control directivo es la función que se realiza para valorar y regular el trabajo, ya sea en vías de realización o ya terminado.

La función administrativa de control, es esencial para lograr que los distintos subsistemas que conforman una empresa lleven a cabo sus tareas de acuerdo con los planes. Es fundamentalmente la medida y la corrección de las actividades de los subsistemas para asegurar el logro de un plan total. Para ello, el control utiliza diversos medios que impulsarán a los empleados de la empresa a trabajar conforme al plan acordado. Existen, cuando menos, dos factores de control que requieren especial atención; uno es la estructura de la organización y el otro es la supervisión.

Si la estructura del sistema organizacional no es fácil de comprender y todos los que forman parte de ella no la entienden, defraudará sus propios objetivos que son el capacitar a la gente para trabajar en grupos en forma tan eficaz como lo hicieran individualmente. Cuando existe un mal entendido con respecto a la autoridad de un departamento o un individuo, o en el aspecto de las relaciones que se deben dar entre individuos y unidades de la empresa, la gente no puede trabajar eficazmente.

Por su parte, las funciones de supervisión consisten en detectar y brindar soluciones a las desviaciones entre el rendimiento deseado (planeado) y el rendimiento real de los empleados, además de una revisión periódica de la adecuada utili

zación de los recursos tecnológicos y materiales, de acuerdo a lo establecido de antemano. La actividad de control gerencial debe dividirse en dos conceptos básicos. El primero de ellos es el llamado control preventivo, diseñado para lograr que el trabajo se haga correctamente. El segundo es el que se refiere a los controles de alerta, que deben concebirse con el objeto de avisar al superior que el plan original está siendo desvirtuado.

En el primer caso, el gerente debe disponer de tiempo y esfuerzo para desarrollar con cada uno de los subordinados los acuerdos que conforman el sistema de control preventivo. Se trata; sin más, de hacer una inversión redituable, ya que estos acuerdos maximizan la probabilidad de que las responsabilidades asignadas sean llevadas a cabo satisfactoriamente.

No obstante, cabe aclarar que los diferentes componentes del sistema de control preventivo deben desarrollarse individualmente con cada subordinado. Pero, en general, los acuerdos alcanzados deberán confirmarse por escrito por el propio involucrado como única forma de que el gerente tenga la certidumbre de que el compromiso fue asumido y aceptado en todos sus términos. El conjunto de lo acordado representará los límites dentro de los cuales el subordinado podrá actuar con libertad lo cual redundará en un mejor desempeño individual.

El segundo aspecto, referido a los controles de alerta, prevee el hecho de que no todos cumplirán debidamente con su responsabilidad. El propósito de este sistema, entonces,

apunta a avisar al gerente sobre este tipo de contratiempos -- pueden llegar a atentar contra el plan general. Por este motivo, es imprescindible idear un control de alerta específico para cada subordinado en cada una de las áreas principales de -- responsabilidad. El objetivo es, en definitiva; que el gerente conozca, en forma periódica o continua, las operaciones que realizan las partes en función del proyecto conjunto.

De acuerdo con lo expuesto hasta ahora podemos decir que el control es una serie de normas que muestran una actuación deseada. Estas normas son de muy diversa índole (tangibles, intangibles, vagas o específicas, etc.), pero lo importante es que la gente implicada las comprenda; si este hecho no se presenta el control creará confusión.

El control nos permite la comparación de los resultados reales contra las normas. Aquí debe procurarse que la evaluación resultante de esta comparación sea notificada a las -- personas con autoridad para proceder de acuerdo a las circunstancias. Esto significa, ejercer una acción correctiva, es decir las medidas de control y los reportes no tienen mucho sentido a menos que se tome una acción correctiva cuando se descubre que las actividades presentes no están conduciendo a los -- resultados deseados.

Por eso, cuando se establece una organización es necesario que los sistemas de control se instituyan como parte de la misma empresa y que, actuando dentro de los límites que establece la dirección, el control forme parte del funcionamiento

to de ella.

El control administrativo surge cuando alguna variable, característica o condición de un sistema organizacional - sufre una desviación en relación a su medida de rendimiento esperado. Se provoca entonces la necesidad de una acción correctiva, con base en la información conocida para el caso. Habrá ocasiones en que estas desviaciones, por su poca importancia, no requieran una acción reguladora. Cuando se detecten se proporcionará la información para corregir la producción del sistema. Es importante mencionar el hecho, de que la eficiencia de un dispositivo de control radica en su tiempo de respuesta para corregir una desviación dentro de un sistema. Esto es, - el tiempo comprendido entre el momento en que se sucede un fenómeno fuera de lo planeado y el momento en que se toma la decisión correctiva.

En un caso concreto, cuando existen diferencias significativas entre la cantidad producida y lo que establece el -- plan de producción, la situación puede ser considerada fuera - de control. Esto podría significar que el objetivo del sistema no es factible, en términos de la capacidad del mismo. Si esto ocurre, los objetivos planeados por el sistema tendrán -- que ser reconsiderados de acuerdo a la capacidad del sistema o el sistema tendrá que ser modificado. Por ejemplo, supongamos que un plan de fabricación especifica una producción de 20,000 unidades mensuales en un artículo, pero la producción real podría ser menor que el 50 por ciento de esta cantidad. La meta

de 20,000 unidades no era razonable, incluso aunque los trabajadores laboren horas extras. Si la producción planeada era específica, el sistema tendrá que modificarse.

Esto implica la labor más importante del control que es la de realizar el proceso de corrección y la acción correctiva necesaria. Cuando un plan o un proceso son perfectos, no es necesaria la acción correctiva y el producto (salida del sistema) es obtenido dentro de las especificaciones. Sin embargo la perfección teórica ocurre muy pocas veces.

La acción correctiva se logra por medio de una retroalimentación que nos revele en comparación con los objetivos preestablecidos:

1. La magnitud de las discrepancias: relativa o absoluta.
2. Cuándo y dónde modificar los planes, para que con los elementos de la empresa se trate nuevamente de alcanzar los objetivos.

La parte más importante en la reacción al comportamiento es que el sistema prevea mecanismos de satisfacción y estímulo para la adecuada toma de decisiones.

A continuación daremos algunos factores necesarios para que el sistema de control opere en forma óptima:

- a) Todas las mediciones hechas deben tener la precisión adecuada. Los parámetros de medición deben estar en relación adecuada. Los parámetros de medición deben estar en rela

ción directa con los resultados de cada proceso, estableciendo comparaciones viables con cierta flexibilidad permitida. Por ejemplo, si se requiere que la eficiencia de producción se mantenga en ± 12 unidades y las mediciones se hacen con aproximaciones de 20 unidades, se limitará la utilidad del sistema; en cambio, si las mediciones se hacen con aproximaciones de una unidad, serán útiles pero con mayor costo de lo que es esencialmente necesario.

b) La información reunida debe ser pertinente. Esto es, el sistema de control sólo debe requerir la información que le concierne. Un sistema de control de calidad rara vez requiere información de los gastos hechos por mercadotecnia y ventas. Incorporar a un sistema información innecesaria puede ocasionar que pierda los efectos y objetivos para los que fue diseñado.

c) El tiempo de respuesta debe hacerse a intervalos mas cortos, en comparación con el ciclo del sistema. Es el producto del proceso dinámico que guía a una empresa lo que obliga al sistema de control a emplear acciones correctivas para una situación anormal, con oportunidad y exactitud. Por ejemplo, un sistema de control de inventarios que tiene que saber que las existencias están por debajo del punto de reorden o nivel fijado para hacer un nuevo pedido, decrece notablemente si se efectúa la comparación demasiado tarde para reponer existencias; requerirlas con oportunidad y tenerlas disponibles cuando se necesitan en su misión.

d) La respuesta o retroalimentación del sistema de control a los diferentes centros de operación, debe suministrarse en forma idéntica a sus necesidades de operación, ello facilitará su aplicación y consecuentemente su corrección. Por ejemplo, si una lista de materiales se expresa en cientos de unidades y la información de control se expresa en docenas, se produce cuando menos confusión y en el peor de los casos resultará inútil. Esto desde luego puede ocasionar retrasos o distorsiones en la línea de retroalimentación.

e) La información reunida por el sistema debe ser correcta o cuando menos consistente. El no cumplir con este requisito puede ocasionar que un sistema de control se desacredite indebidamente. Cabe señalar que los sistemas de control no generan información pero sí la procesan. Puede presentarse una escasez aparente de existencias debido a información incorrecta, anotada en el kárdex del almacén. Una variación en los costos de operación puede derivarse de una información de horas máquina incorrecta. Estos errores no se deben necesariamente al sistema de control, aunque a menudo se insiste en ello. Cabe aceptar que la manera de recoger información puede ocasionar la medición incorrecta de los datos.

f) El número de faces a través de las cuales pasa la retroalimentación, desde que se detecta una variable, condición o característica fuera de lo normal, hasta el momento de ejercerse la acción correctiva debe ser lo más reducido posible. Cada face además de ocasionar retrasos inevitables, pue-

de llevar a distorsiones cuya corrección resulta difícil, costosa y prolongada.

g) Costo del sistema de control. El costo de control del sistema no debe ser igual o mayor que el valor de lo que se controla o sus consecuencias, porque si así fuese, resultaría más económico no tener control.

La conjunción de todos estos aspectos mencionados le proporcionarán al dirigente los medios suficientes para procurar que las diversas disciplinas y recursos de una empresa se dirijan hacia los objetivos de la misma buscando producir modelos más interdisciplinarios de toma de decisiones.

C A P I T U L O I I I

ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS
DE INFORMACION PARA LA ADMI--
NISTRACION

3.1. METODO CIENTIFICO

3.1.1. EL DISCURSO DEL METODO

El método científico como se conoce actualmente surge con el libro de René Descartes (1596-1650), que se denomina: - "Discurso del Método" (Descartes: 1964).

Dicho autor diseñó un método para dirigir su razón hacia la adquisición de conocimientos, el cual se basaba en los siguientes preceptos:

1. "El primero era no admitir como verdadera ninguna cosa que conociera evidentemente ser tal; es decir: evitar cuidadosamente la precipitación o la prevención y no comprender en mis juicios sino - lo que se presentara tan clara y distintamente a mi espíritu que yo no tuviera ocasión de ponerlo en duda".

2. "El segundo, dividir cada una de las dificultades que encontrase en tantas partes como pudiera y - fuere necesario para resolverlas mejor"
3. "El tercero, dirigir ordenadamente mis pensamientos comenzando por los objetos más sencillos y - más fáciles de conocer, para subir poco a poco, - como por grados, hasta el conocimiento de lo más complejo y suponiendo asimismo un orden entre -- los que procedieran naturalmente unos de otros".
4. "Y el último, en hacer en todo enumeración tan -- completa, y tan generales revisiones, que estuviese seguro de no omitir nada".

3.1.2. EL SIGNIFICADO DE CIENCIA

Primeramente, consideraremos la ciencia como un proceso de indagación; es decir, como un procedimiento para: (a) -- Contestar preguntas, (b) resolver problemas, y (c) desarrollar procedimientos más efectivos para contestar preguntas y resolver problemas.

Se reconoce generalmente que a través del uso de la - ciencia (En contraste con el sentido común) estamos en mejor - posibilidad de obtener las respuestas correctas a las pregun- - tas y mejores soluciones a los problemas. Esto procede de la - superioridad del proceso científico de indagación. Esta supe- - rioridad de la indagación científica deriva del hecho que es -

controlada. Un proceso es controlado en la extensión que es efectivamente dirigido hacia la consecución de los objetivos deseados.

El control de la investigación es ejercido en varios grados. El control perfecto es un ideal que es aproximado más y más cerca con el avance de la ciencia, pero nunca es alcanzado. Toda indagación tiene aspectos controlados e incontrolados. Consecuentemente hay muchas gradaciones de indagación, más bien que la simple dicotomía: científica y no científica.

La ciencia no sólo se caracteriza por el control, sino también por las metas de auto-perpetuación y auto-mejoramiento. Es una institución en crecimiento que persigue un ideal: incrementar sin límite nuestro conocimiento y nuestra habilidad para responder preguntas y solucionar problemas. Esto impone el requerimiento sobre la investigación científica, que debe ser conducida en tal forma que incremente la eficiencia de futuras investigaciones.

Consecuentemente en la ciencia, cada esfuerzo de investigación, no solamente tiene el propósito de resolver una pregunta o un problema, sino también el objetivo de probar, evaluar y mejorar los procedimientos de investigación empleados.

3.1.3. HERRAMIENTAS CIENTIFICAS, TECNICAS Y METODOS

Los productos de la investigación científica son:

- a) Un cuerpo de información y conocimientos que nos capacita para un mejor control del medio ambiente en que vivimos.
- b) Un cuerpo de procedimientos que nos capacita mejor para ampliar este cuerpo de información y conocimientos.

Estamos interesados en los procedimientos a través de los cuales se genera el cuerpo de conocimientos, es decir, en el proceso de indagación.

Los procedimientos que caracterizan a la ciencia son referidos como herramientas, técnicas y métodos.

Una herramienta científica es un instrumento físico o conceptual que es usado en la indagación científica. Ejemplos: Símbolos matemáticos, computadoras electrónicas, microscopios, tablas de logaritmos, termómetros, etc.

Técnica científica es la forma de alcanzar un objetivo científico, un curso científico de acción. Las técnicas son formas de usar herramientas científicas. Ejemplos de técnicas científicas son: Procedimientos de muestreo, el uso del cálculo para encontrar los valores mínimo o máximo de una función.

Método científico es el camino a través del cual son seleccionadas las técnicas en la ciencia; es decir consiste en la evaluación de cursos alternativos de acción científica. Así mientras que las decisiones usadas por un científico son resul

tado de sus decisiones, la forma en que estas decisiones son hechas es el resultado de sus reglas de decisión.

Los métodos son reglas de elección; las técnicas son las elecciones mismas; ejemplos: un procedimiento para seleccionar la mejor de un conjunto de diseños de muestras posibles es un método científico; la selección de la más adecuada de formas alternativas de medir una propiedad, como longitud, dureza, inteligencia, o cooperación envuelve el uso de un método.

El estudio del método científico es frecuentemente referido como metodología. El objetivo de la metodología es el mejoramiento de los procedimientos y criterios empleados en la conducción de la investigación científica. Por esta razón, la metodología es frecuentemente denominada la lógica de la ciencia.

Este trabajo se ocupa principalmente de los métodos de la ciencia más bien que con las técnicas y herramientas. Primero, las diversas fases de la actividad de investigación serán identificadas, las fases que comprende implícita o explícitamente cada proyecto de investigación. Entonces la metodología de cada fase será considerada.

El análisis de la metodología está diseñado para establecer los más altos estándares posibles de control en la investigación científica.

Las funciones de un estandar de metodología en la ciencia son:

- a) Proporcionar bases para determinar la amplitud en la cual cualquier investigación es controlada y -- por lo tanto científica.
- b) Los estándares más la teoría implican ajuste a investigaciones.
- c) Hacer explícita la información necesaria para ajustar el standard.

3.1.4. DISTINCION ENTRE PROBLEMA Y PREGUNTA

Un individuo tiene un problema si desea algo que no tiene, existen formas desigualmente efectivas de tratar de alcanzarlo, y está en duda de qué alternativa es mejor.

Consecuentemente en el intento de resolver un problema estamos involucrados en la investigación para obtener información e instrucciones, con la finalidad de decidir cómo conseguir mejor los objetivos que definen el problema.

En la solución de un problema podemos intentar responder preguntas con la finalidad de conseguir en la mejor forma un conjunto específico de objetivos. En cambio en la pregunta no perseguimos un fin específico.

3.1.5. TIPOS DE PROBLEMAS

La investigación que es dirigida hacia la solución de problemas puede ser dividida en dos clases principales: Evaluativa y de desarrollo. Un problema evaluativo es aquel en el cual los cursos alternativos de acción están completamente-

especificados por adelantado, y la solución consiste en seleccionar el mejor de éstos. Un problema de desarrollo envuelve la búsqueda de instrumentos y quizá la construcción o síntesis de instrumentos que produzcan un curso de acción que sea mejor que cualquiera disponible en ese momento. Por ejemplo, la selección de la mejor de dos o más medicinas existentes para curar un mal específico es un problema evaluativo, desarrollar una mejor medicina que cualquiera de las disponibles, es un problema de desarrollo.

3.1.6. LAS FASES DE LA INVESTIGACION

Las fases de la investigación han sido identificadas tradicionalmente como:

1. Observación
2. Generalización
3. Experimentación.

La posición que adoptaremos aquí es que todas las fases pueden y usualmente avanzan simultáneamente.

Desde el punto de vista de la investigación aplicada es necesaria una mayor división.

Aquí consideramos que la investigación se desarrolla en seis fases:

1. Formulación del problema
2. Construcción del modelo

3. Prueba del modelo
4. Derivación de una solución a partir del modelo.
5. Probar y controlar la solución.
6. Implantar la solución.

En general todas las fases se desarrollan y son completadas simultáneamente. Sin embargo, frecuentemente se inician en el orden que están listadas.

Al respecto es importante considerar que el proceso de investigación es usualmente cíclico.

Conclusión:

La metodología puede ser considerada como un tipo especial de solución de problemas como aquel en el cual los problemas van a ser resueltos como problemas de investigación.

Cualquier situación problema y de aquí las situaciones de problemas de investigación pueden ser representadas mediante la siguiente ecuación:

$$V = f (X_i, Y_j)$$

Donde:

V = la medida de ejecución o realización que buscamos para maximizar o minimizar

X_i = Los aspectos de la situación que podemos controlar; la "decisión" o "elección" o variables "control"

Y_j = Los aspectos de la situación (medio ambiente del problema) sobre el cual no tenemos control

Entonces la solución de un problema consiste en encontrar aquellos valores de las variables de decisión, X_i expresada como una función, $g(Y_j)$ que maximizan (o minimizan) V .

Teóricamente es posible formular, problemas en el diseño de investigación en esta forma y encontrar soluciones optimizando. El logro de tal óptimo es el objetivo de la metodología. En el momento actual podemos formular, solamente pocos problemas de investigación en esta forma, pero este logro es el producto de pocos años de tal estudio de procedimientos de investigación. Aún donde no podamos encontrar tal óptimo, podemos aprender mucho en relación a la relativa efectividad de diferentes procedimientos de investigación mediante el intento de formularlos en esta forma. Tal esfuerzo es la forma más eficiente que tenemos de definir precisamente problemas en metodología y de dirigir la investigación científica a su solución.

3.2. SISTEMAS DE INFORMACION PARA LA ADMINISTRACION

3.2.1. TEORIA ESTADISTICA DE LA INFORMACION

La Teoría Estadística de la Información, desarrollada por Claude Shannon, es uno de los aportes científicos que más ha influido al desarrollo en la tecnología de las telecomunicaciones y computadoras. La consideración de esta teoría en el presente trabajo tiene como objetivo delimitar el alcance de su aplicación al estudio de lo que se concibe actualmente como sistema de información para la administración.

Para definir la "información", partiremos de un modelo conceptual de un sistema de comunicación, que describe las partes del sistema y las relaciones entre ellas, la representación gráfica de este modelo se muestra en la Figura 3.1.

Las características del modelo son las siguientes:

a) Existe un conjunto de signos, llamado alfabeto, -- que es conocido tanto por el receptor como por la fuente o emisor.

b) El sistema tiene como objeto transmitir combinaciones de signos, llamados mensajes, del emisor al receptor.

c) El canal de comunicación sólo puede transmitir señales, no signos, por lo cual los mensajes deben viajar en forma de señales. Por ejemplo, en una comunicación telefónica se transmiten mensajes hablados - combinaciones de sonidos - por medio de señales electromagnéticas. Por esta razón se incluye

REPRESENTACION DE UN SISTEMA DE COMUNICACION

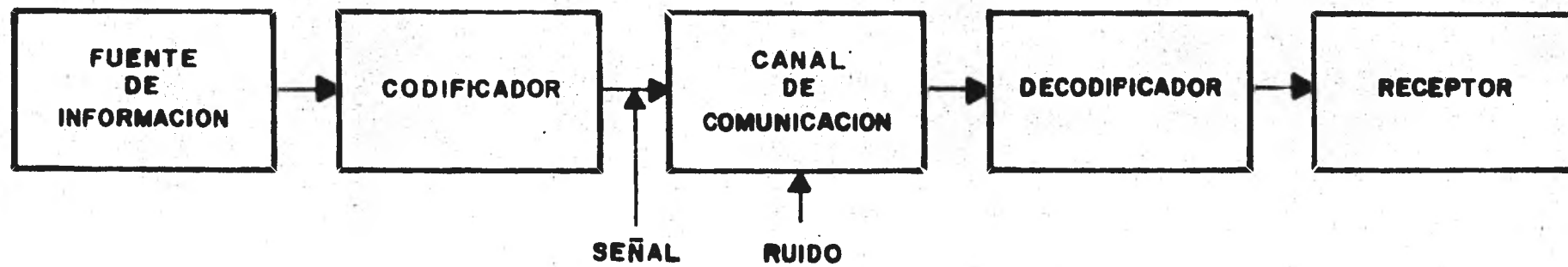


Figura 3.1

en el modelo el codificador, cuyo oficio es convertir signos a señales, y el decodificar, que realiza la operación inversa.

El funcionamiento del modelo es el siguiente:

La fuente de información selecciona del alfabeto un subconjunto de signos y construye un mensaje con ellos. Cada signo es modificado y las señales resultantes viajan por el canal de comunicación hasta llegar al decodificador; después que este realiza su oficio, el mensaje es captado por el receptor. Cualquier distorsión en el mensaje es denominada ruido.

La aportación de esta teoría causó gran interés y muchos científicos se dedicaron a estudiarla; fue aplicada en diferentes ramas de la Ciencia empírica como la Psicología social, la Antropología Lingüística, la Pedagogía y la Electrónica (fuente inicial de la teoría).

Es innegable que la contribución de la teoría estadística de la información al avance de las comunicaciones y al desarrollo de máquinas computadoras ha sido determinante. Sin embargo al aplicarse al estudio y planeación de la organización en el mundo social resulta limitada.

3.2.1.1. LA TEORIA ESTADISTICA DE LA INFORMACION APLICADA A GRUPOS HUMANOS

Dada la gran difusión y aplicación de la teoría estadística de la información, consideramos útil discutir su grado de aplicabilidad en el caso de comunicaciones en grupos huma--

nos, y más específicamente en los sistemas administrativos.

Analícemos la clasificación que para el estudio de -- los diversos sistemas existentes hace Kenneth E. Boulding, lo -- cual nos servirá para recalcar, en primer lugar, que una teo-- ría concebida para resolver un problema en una área de la rea-- lidad, no puede ser usada indiscriminadamente en otras áreas, -- y en segundo lugar nos ayudará a encontrar las características de la información que es propia para los grupos humanos.

La clasificación de Boulding considera nueve niveles-- de sistemas. En el primer nivel, llamado de armazón o esqueleto, es en el que se hacen modelos puramente descriptivos como los de electrones alrededor del núcleo, los átomos en una fórmula molecular, el arreglo de átomos en un cristal, etc.. En los siguientes niveles se consideran modelos cada vez más complejos.

Por ejemplo, en el séptimo nivel, está clasificado el hombre, considerándolo como sistema. Aquí Boulding dice, en-- tre otras cosas:

"Su imagen, aparte de ser mucho más compleja que la -- de los animales superiores, tiene una cualidad autoreflexiva, -- él no sólo conoce sino, además conoce que conoce. Esta propiedad es probablemente determinada por el fenómeno del lenguaje -- y del simbolismo. Es la capacidad para hablar - la habilidad -- para producir, absorber e interpretar símbolos como opuesta a -- los meros signos, como el grito de advertencia de un animal --

lo que sitúa al hombre aparte de sus humildes hermanos. El -- hombre se distingue de los animales por su imagen más elaborada del tiempo y la relación; el hombre existe no sólo en el -- tiempo y en el espacio sino también en la historia, y su comportamiento es profundamente afectado por su concepción del -- proceso del tiempo, en el cual permanece".

El octavo nivel clasifica a las organizaciones sociales, de las cuales observa:

"A este nivel estamos interesados, nosotros mismos, - con el contenido y significado de los mensajes, la naturaleza y dimensiones de un sistema de valores, la transcripción de -- imágenes en un registro histórico, la sutil simbolización de -- arte, la música y la poesía y la compleja gama de las emociones humanas y la sociedad en toda su complejidad riqueza".

Desde nuestro punto de vista, una clasificación de este tipo no sólo permite observar críticamente el conocimiento científico en una visión totalizadora, puede también servir para encontrar una explicación de porqué se fracasa al querer -- aplicar teorías de manera indiscriminada en cualquier campo -- del mundo real:

Cada modelo teórico está construido de acuerdo a un - conjunto de premisas o hipótesis. Esto es lo que hace que un modelo se sitúe en un nivel de los mencionados. Ahora bien, - cuando se intenta usar un modelo para explicar un fenómeno análogo al que se consideró inicialmente en su construcción, es -

necesario revisar el conjunto de hipótesis en que se fundamenta el modelo, para determinar si corresponde al nivel o enfoque en que interesa conocer el nuevo fenómeno. Generalmente se encuentra que el modelo es inadecuado o incompleto. Si sucede esto último, tal vez se podrán tomar algunos elementos del modelo inicial y completarlos, por medio de una investigación, a fin de estructurar un modelo que refleje en mayor medida los aspectos de la realidad que interesan.

En el caso de la teoría estadística de la información sucede lo dicho en el último párrafo. Esta teoría fue pensada para ser utilizada en el nivel de la comunicación de las señales eléctricas y electromagnéticas, por lo cual la solución que proporciona es útil a ese nivel. Sin embargo, cuando se trata de aplicar a otros niveles resulta incompleta.

Para fundamentar esta afirmación, apoyémonos en la clasificación de Boulding y tratemos de contestar la pregunta: dado que es posible obtener una clasificación de los sistemas según su grado de complejidad, ¿la información que procesan y usan las entidades correspondientes a un nivel es la misma cualitativamente que la que procesan y usan las entidades de otros niveles?.

Esta pregunta ha provocado gran número de discusiones, de las cuales ha surgido el consenso en el sentido de que se puede contestarla afirmativamente.

Esto nos lleva a considerar que los modelos de fenómen

nos de información deben tomar como premisa fundamental el conjunto de cualidades de la información que procesa el sistema - en que se dan dichos fenómenos, esto es, los estudios relacionados con la información deben, como primer paso, si es necesario, obtener una definición operacional de información en ese contexto.

Seguiremos aquí tal secuencia, y definiremos, de manera muy general el sistema que interesa a este trabajo para después encontrar las características de la información en ese -- contexto. Lo cual nos lleva finalmente a encontrar las limitaciones de la teoría estadística de la información con respecto al fenómeno que nos interesa.

En primer lugar es importante aclarar que los sistemas de información para la administración los cuales son el tema de este trabajo, son parte de sistemas que llamaremos en general: organización. Además, recordaremos la ya mencionada definición de administración como aquella parte de la organización que tiene como tareas fundamentales la planeación y el -- control de esta última. Y dado que la organización es, en última instancia, un conjunto de relaciones entre humanos, es imposible dejar de considerarla como un sistema social.

Por lo tanto, trataremos de encontrar las características de la información que es propia de los sistemas sociales.

Cuando Boulding nos habla del hombre como sistema --- afirma que es la habilidad para producir, absorber e interpre-

tar símbolos la que diferencia al hombre de los animales. Esto es, el hombre posee un lenguaje el cual le permite comunicarse. Ahora bien; en qué consiste este lenguaje?. Podemos decir en principio, que un lenguaje está constituido por un conjunto de signos y un conjunto de reglas, las cuales permiten formar expresiones combinando a los signos.

Sin embargo, estas son características del lenguaje y no de la información (que es un concepto más amplio e incluye al lenguaje).

Para encontrar éstas, recordaremos la nota de Boulding acerca de los sistemas sociales:

"En este nivel estamos interesados nosotros mismos en el contenido y significado de los mensajes, la naturaleza y dimensiones de un sistema de valores".

Esto es, aquí la información consta no sólo de propiedades que relacionan los símbolos entre si (problema sintáctico), también interesa su significado, esto es, interesa el problema de la verdad o falsedad de lo que asevera el mensaje (problema epistemológico), interesa la relación entre el mensaje o símbolo y el objeto que representa, (problema semántico)- y en fin, dado que en este nivel aparece el concepto de sistema de valores, interesa el problema de la relación entre el mensaje y el uso que el sujeto que capta haga de el (problema pragmático).

Es importante recordar que la información que manejan los sistemas administrativos es el campo de interés de este -- trabajo. Así, el aspecto sintáctico de esta información se re-- fiere al procesamiento de datos, en base a ciertas reglas, pa-- ra convertirlos en información. Por otra parte tenemos que el aspecto semántico es aquí de suma importancia, ya que los da-- tos que se convertirán en información deben reflejar los even-- tos relevantes a la organización ya sea que sucedan dentro o -- fuera de ella.

Precisamente, la calidad de la información dependerá de los aspectos semánticos y sintácticos. Por último el aspec-- to pragmático se refiere aquí a los objetivos de la organiza-- ción, esto es, los objetivos de la organización definirán que-- datos son relevantes a la toma de decisiones y la forma en que éstos serán procesados.

Si consideramos ahora los aspectos de la teoría esta-- dística de la información como útiles potenciales para ayudar-- a explicar los fenómenos de la información en los sistemas ad-- ministrativos, encontramos que no son suficientes, pues, en -- principio, en la mencionada teoría no se consideran los aspec-- tos semánticos y pragmáticos de la información.

Por otra parte, debe considerarse que no en todas las

ocasiones se puede hablar de que existen limitaciones en la ca
pacidad de transmisión de los canales de comunicación en la ad
ministración, y si en cambio existen limitaciones en la capaci
dad de emisión de la fuente y en la transformación de estos --
 mensajes en información.

Además, debemos aclarar que si bien la teoría de - --
 Shannon no tiene una aplicación obvia, en la explicación de --
 los fenómenos de la información en la administración, algunos-
 conceptos que son originales de esta teoría si son útiles para
 estructurar una teoría de los procesos que interesan a este --
 trabajo. Tales conceptos son; fuente, canal de comunicación,-
 receptor, ruido, redundancia e incluso información. Esto es,-
 el modelo conceptual de sistema de comunicación es de gran uti
lidad para describir el fenómeno de la información en la admi
nistración.

Las conclusiones de este análisis se pueden resumir -
 de la siguiente manera:

- En el estudio de la información, es necesario defi-
 nir este concepto en términos del sistema que constituya el ob
jeto del estudio.

- La información manejada en sistemas sociales es cua
litativamente diferente de la de otros sistemas.

- La teoría estadística de la información tiene un --
 campo limitado en el estudio de la información aplicada a gru-
 pos humanos.

La información para los sistemas administrativos se puede enfocar desde tres puntos de vista:

Sintáctico

Semántico

Pragmático

De esta manera, se tiene que el problema del flujo y uso de la información en la administración debe plantearse con siderando que este sistema es social y que tiene como activi- dades principales dos formas del proceso de control de un sis- tema mayor, al cual sirven, estas dos formas son: el control - de cursos de acción tomados y la planeación de estados del sis- tema y de cursos de acción que lleven al sistema a tales esta- dos.

3.2.2. TECNOLOGIA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

3.2.2.1. Función del Sistema de Información.

El sistema de información es a la organización como el Sistema nervioso al ser humano, y tiene como fin el coordinar y proporcionar (a los diversos nodos de decisión) la infor- mación para la toma de decisiones. El término incluye todo -- procesamiento programado de información. En este sentido, hay que recordar que la esencia de las actividades de planeación y control es la toma de decisiones, para lo cual se requieren -- procesos informativos. De tal forma que la diferencia entre - tomar una decisión en condiciones de certeza, riesgo o incerti-

dumbre está determinada por la calidad de la información relevante con que cuenta el que tome la decisión. De aquí que el objetivo principal de un sistema de información para la administración es el de proporcionar información relevante a su toma de decisiones.

El sistema de información está superpuesto a una estructura organizativa, y no coincide necesariamente con ella. Contiene canales formales, e informales sin embargo, los segundos son poco confiables.

Hay dos tipos de salida para los Sistemas de Información:

- a) Información para decisiones no programadas
(extractos y resúmenes)
- b) Los diversos tipos de información operativas
(órdenes de compra, facturas, etc.)

Todos los sistemas de información coinciden en las siguientes funciones: recolección de datos; clasificación de datos y preparación de índices; comprensión de los datos; archivo de datos; computación; transmisión de datos; y exposición (salida) de datos.

3.2.2.2. Recolección de datos.

Consiste en captar y registrar los datos que atañen a la organización y a su ambiente (aparato sensorial)

- I) Volumen de los datos recolectados. Es grande el - generado por cualquier empresa. Sin embargo es an tieconómico e inútil recolectarlos todos.
- II) Métodos de la recolección; la captación y registro puede ser desde completamente manual hasta total-- mente automática.
- III) Reducir el volumen de datos recolectados, la cap ta ción es la etapa en que más errores se cometen y - por lo tanto la más cara. Reduciendo el volumen - de datos se reduce el costo del sistema, por tanto. Otra forma es predecir, en vez de recolectar, siem pre que sea posible.

3.2.2.3. Clasificación de datos y preparación de índices.

La clasificación se logra mediante la identificación del suceso con diversos atributos (independientes o estructura dos jerárquicamente) que son importantes para la toma de deci siones. Constituyéndose así índices para el almacenamiento y- recuperación de información.

3.2.2.4. Compresión de los datos.

Reducir el volumen de los datos sin reducir demasiado severamente el contenido de información. Por medio de:

- I) Filtrado de información insignificante.

II) Agregados de datos.

III) Compresión de datos probabilísticos.

3.2.2.5. Archivo de datos.

Cumple la función de memoria y permite que la organización actúe sobre la base de información relativa a un pasado arbitrariamente distante.

I) Organización para la Base de datos.

Implica la estructuración, formato y la localización (ubicación) de la Base de datos (suma total de la información archivada a disposición de la empresa).

- Estructura. Jerarquización y constitución de la Base de datos en subconjuntos con información relativamente homogénea. A estos subconjuntos se les denomina archivo y están a su vez subdivididos en registros, éstos en campos y los campos en subcampos.

La Base de datos debe mostrar adecuadamente las relaciones existentes entre las distintas subdivisiones.

II) Identificación de los datos archivados.

Puede ser explícita (los datos se acompañan de una marca o etiqueta debidamente codificada y con una clave) o implícita (por la posición física absoluta o relativa a otros datos). Les resulta mejor la primera cuando los datos son en extremo variables, sin embargo aumentan las exigencias de archi-

vo.

III) Medios de Archivo.

Sirve cualquier medio que pueda adoptar dos o más estados estables. Son determinantes el costo y los tiempos de acceso.

IV) Jerarquía de Archivos.

A mayor probabilidad de recuperación, menor tiempo de acceso. Esto es un proceso dinámico; el movimiento en los que se deben descartar o relegar a un nivel inferior dentro de la jerarquía del archivo es principalmente función del costo.

3.2.2.6. Administración de los datos.

Facilitar el acceso a la información contenida en la base de datos.

I) Requerimientos:

- Eficacia en el procesamiento de rutina. Se puede aumentar segmentando la Base de datos en archivos separados, de modo que determinado tipo de proceso requiera tener acceso a registros de datos relativamente homogéneos.

II) Consultas "AD HOC"

No es posible predecir las necesidades futuras de información.

Esta es proporcionada por el sistema respondiendo a - consultas "AD HOC". La respuesta puede necesitar de alguna -- forma de cómputo (desde una suma hasta simulación).

III) Seguridad comprende:

Protección contra pérdida o destrucción, secreto y va lidez.

Las soluciones respectivamente son: duplicación; con- troles en cuanto al formato, alcance, etc. (aprovechando la re dundancia que pudiera haber) y la posibilidad de repartir la - Base de datos en segmentos que poseen acceso selectivo para -- examinar o modificar los elementos que constituyen los datos.

IV) Generalización y Flexibilidad.

Adaptabilidad a cambios necesarios en las salidas. Ca pacidad de aceptar menos datos o reestructurar o eliminar los - existentes.

v) Sistemas de Administración de Datos.

La mayor especialización en la Administración de da-- tos se concentra en la eficiencia en procesamientos de opera-- ciones de sistema y el mayor defecto en las exigencias de gene ralización y flexibilidad. Ya hay sistemas que pueden lograr un mayor logro de todas las actividades.

3.2.2.7. Computación.

Procesos dentro del sistema de información que trans-

forman los datos de entrada en los datos de salida. Cualquier manipulación bien definida de símbolos, representen o no cantidades numéricas, constituye una forma de computación. Las transacciones se procesan con la Base de datos para mantener ésta actualizada.

3.2.2.8. Transmisión de Datos

Comunicación entre puntos separados geográficamente. Mediante el movimiento físico del soporte, o mediante la transmisión de una señal eléctrica.

La transmisión de datos se justifica con frecuencia porque es más económica la computación centralizada. Sin embargo hay que tomar en cuenta el costo de transmisión mismo que variará de acuerdo al volumen de los datos, distancia, necesidad de exactitud.

Hay casos en que se justifican más varias subunidades, o varias subunidades y una gran unidad, sin embargo en muchos casos la justificación más importante de la transmisión de datos estriba en que permite el planeamiento sobre una base más global, ya que las actividades de las subunidades se completan.

3.2.2.9. Exposición (salida) de Datos

Prepara en forma adecuada la percepción humana, la información producida. Es la conexión entre el Sistema de Información y los miembros de la organización.

La vasta masa de información exhibida se aprecia visualmente, que posee un formato narrativo o tabular donde la información es codificada en forma de un conjunto de símbolos relativamente limitado.

El material gráfico es cada vez más atractivo, rápido y económico. Algunos sistemas usan una exposición auditiva (teléfono) y a veces táctil.

Debe haber una comunicación estrecha entre la máquina y los miembros de la organización.

3.2.3. UN MODELO DE SISTEMA DE INFORMACION PRESENTADO POR THOMAS R. PRINCE

El concepto de "Administración por Sistemas", significa que la Administración intentará establecer, donde fuera apropiado un conjunto programado de reglas de decisión para manejar el gran volumen de tipos recurrentes de transacciones. Después de que estas reglas han sido especificadas, entonces los subordinados pueden administrar estas reglas en el desarrollo de las actividades diarias; Donde esto es empleado con éxito, la Administración es capaz de dedicar la mayor parte de su esfuerzo a manejar lo inusual del conjunto no programado de transacciones.

La educación o reorientación de los miembros de la Administración es uno de los principales pasos en la planeación e implantación de un sistema operativo o un sistema de información. Este programa educacional o sesión de entrenamiento de-

be contribuir a la reorientación de los miembros de la Administración para aplicar el concepto de sistemas en una forma que desarrolle con éxito sus tareas y responsabilidades. Este deseo de parte de la Administración de usar sistemas en el manejo de grandes volúmenes de transacciones recurrentes es un requisito para lograr el uso efectivo de sistemas operativos o de información.

Un sistema operativo es una red integrada de flujos de información, basados en computadora que representan un grupo significativo de actividades de la compañía.

Los programas de computadora comprendidos en un sistema operativo deben ser auto-contenidos; es decir, deben ser capaces de operar sobre una base continua, sin que requieran ninguna intervención humana. Estos programas de computadora pueden ser descritos como numerosas respuestas programadas a conjuntos de preguntas que fueron previamente manejadas por personal de oficina, capataces, supervisores y personal de administración.

Un sistema operativo es una unidad auto-contenida que puede visualizar y controlar un complejo de operaciones. El único requisito es que la operación compleja debe ser capaz de ser representada mediante un conjunto integrado de reglas programadas.

El sistema operativo es una red cerrada de programas de computadora para el procesamiento de un gran volumen de ---

de transacciones o entradas. Estos programas son tanto cerrados como auto-contenidos, lo cual significa que los parámetros y las variables dentro de esta red han sido especificados y -- continua su operación.

Un sistema de información para la administración es una red basada en la computadora que contiene uno o más sistemas de operación, que proporcionan datos relevantes a la Administración para propósitos de toma de decisiones y también contiene los mecanismos necesarios para implementar cambios o respuestas formuladas por la Administración a esta actividad de toma de decisiones. No es una condición suficiente que el sistema de información para la Administración, proporcione datos-relevantes. La red debe ser capaz de responder al cambio, es decir, debe constituir un sistema dinámico.

Mientras que un sistema de operación es una red cerrada, el sistema de información para la Administración puede o no ser cerrado. En otras palabras, los que toman decisiones, o el equipo de Administración probablemente sirve como la co-nexión en nuestro diagrama de sistemas de información para la Administración, tomando información generada por los sistemas-operativos y retroalimentando los cambios apropiados donde fuera necesario para operar los sistemas.

En la figura 3.3 se observa que los tres sistemas de operación proporcionan información relevante a la Administra--ción para procesos de toma de decisiones. La Administración también usa otras entradas para información importante de pla-

neación. Los resultados del proceso de toma de decisiones de la Administración son trasladados a cambios en los parámetros y variables, estos se refieren al conjunto cerrado de programas de computadora, contenido dentro de cada sistema de operación.

El analista de sistemas no siempre trabaja hacia el establecimiento de un sistema de información. En su lugar, luchan por el diseño de conjuntos apropiados de reglas de decisión programadas, para el manejo de tipos de transacciones recurrentes.

Entonces dependiendo del medio ambiente, la estructura organizacional, los que toman decisiones y sus capacidades, y los objetivos anticipados de corto plazo de esta organización, el analista de sistemas determina que tipo de red debe ser establecida.

MODELO GENERALIZADO DE UN SISTEMA OPERATIVO

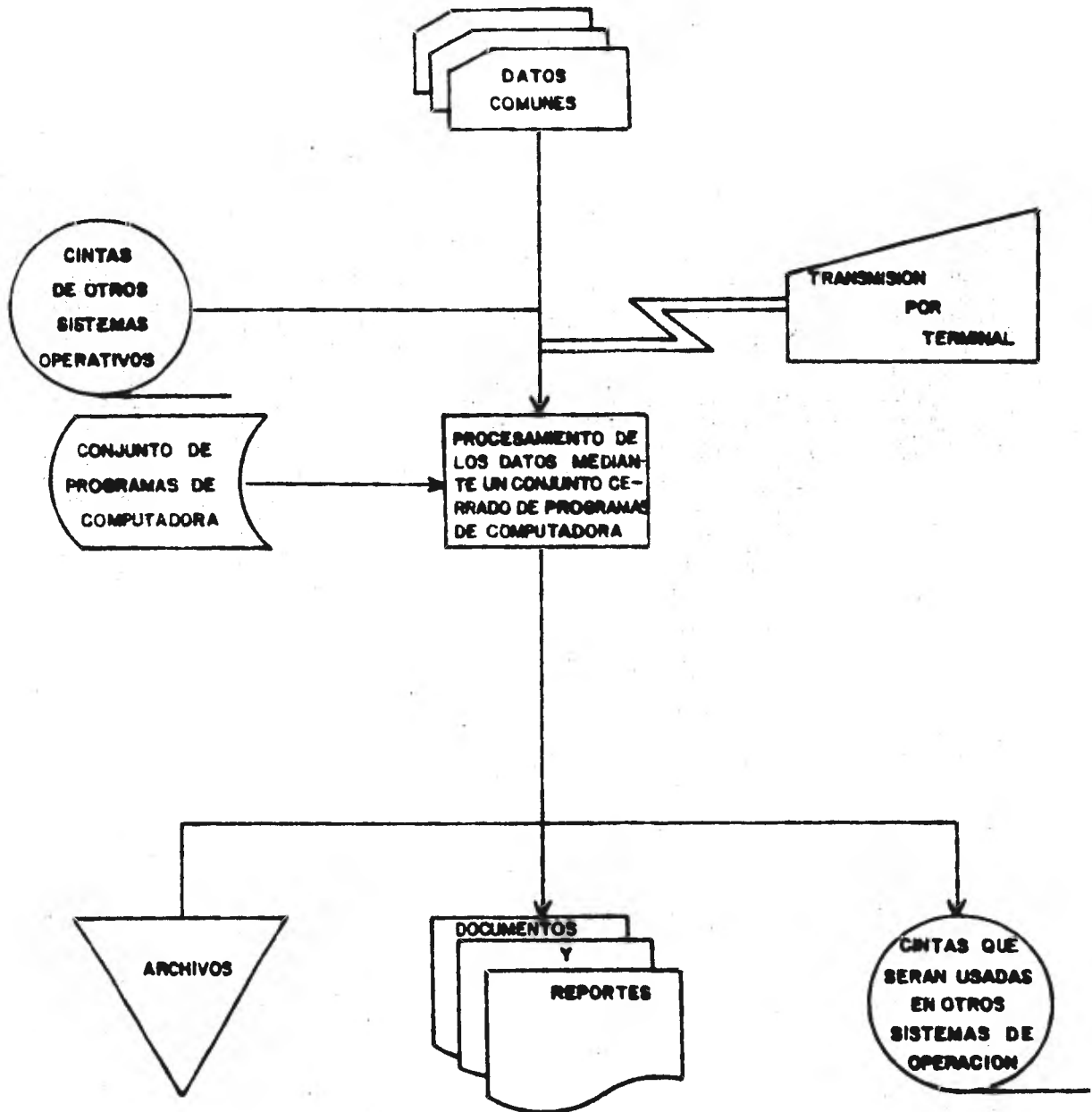


Figure 3.2

MODELO GENERALIZADO DE UN SISTEMA DE
INFORMACION QUE CONTIENE 3 SISTEMAS OPERATIVOS

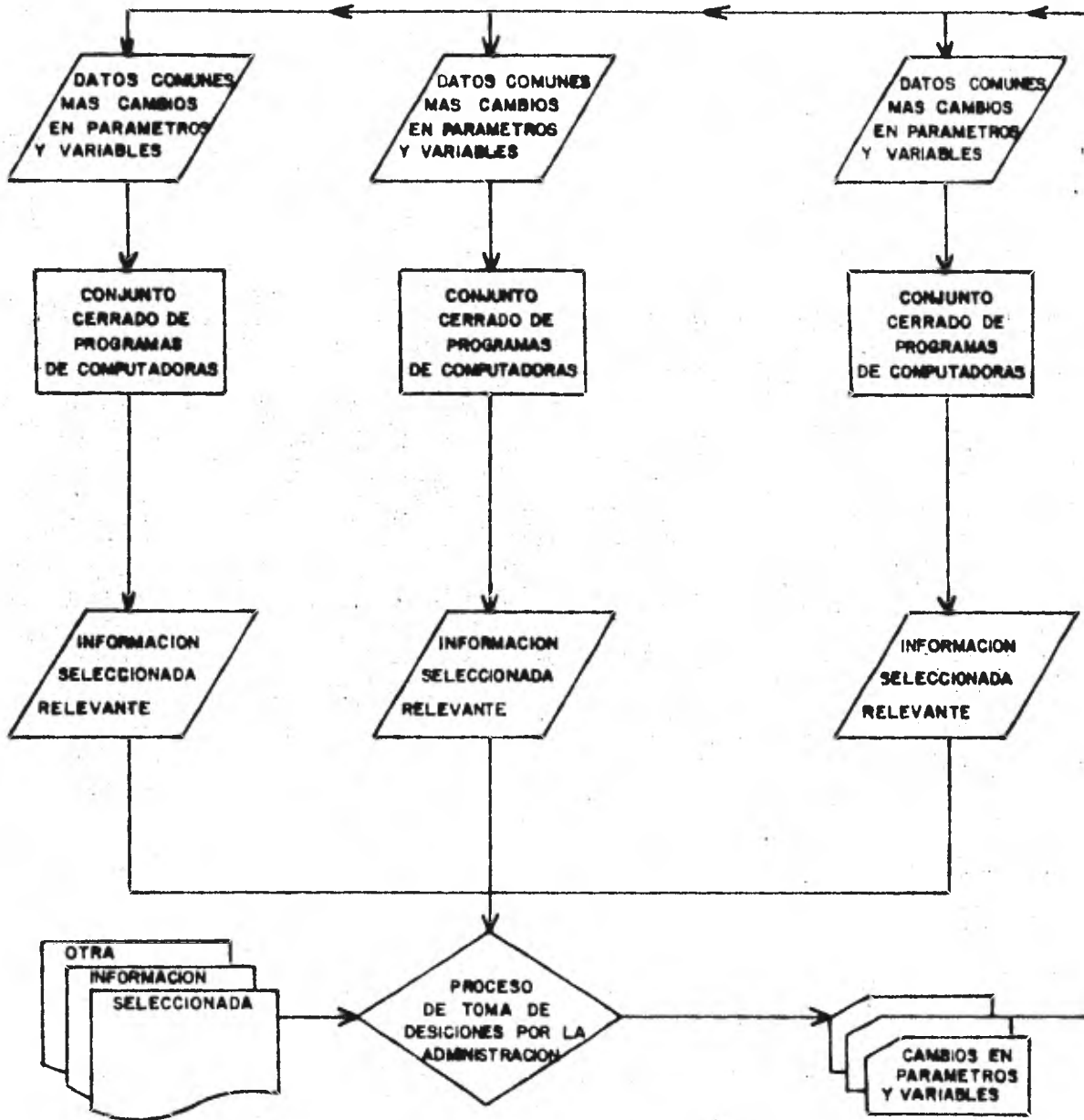


Figura 3.3

3.3. METODOLOGIA DE ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION PARA LA ADMINISTRACION (MIS)

3.3.1. ENFOQUE Y ACTITUD PARA EL ANALISIS Y DISEÑO DE MIS

3.3.1.1. Definición de Sistema.

Como recordaremos, un sistema es un plan práctico y completo para obtener, coordinar y controlar las actividades de una organización, que puede ser planeado o empírico, y que debe incluir los siguientes elementos:

- a) Humano.- Con sus habilidades, limitaciones, costumbres, etc.
- b) Físico.- Equipo de oficina, de cómputo, maquinaria, espacio, etc.
- c) Información.- Canales de comunicación, reportes, formas impresas, etc.

El sistema es un dispositivo para derribar las paredes que entorpecen el trabajo de equipo.

El concepto de trabajo en una organización se refiere a: servicio, control y protección. Pudiendo ser rutinario o creativo. La actividad de trabajo más factible de sistematización es la rutinaria.

Una Organización de negocios puede ser vista como una serie de grandes redes de información que conectan los requerimientos de información en cada proceso de toma de decisiones,-

con las fuentes de datos y extendiéndose a través de todos los procesos de negocios, incluyendo las acciones de los usuarios de información. En organizaciones de negocios grandes y complejas las diferentes operaciones de una determinada Organización de negocios pueden ser descritas como redes separadas de información, con una red gigante de información superimpuesta en la cima de las redes individuales de información.

3.3.1.2. Teoría General de Sistemas.

Estudios interdisciplinarios están siendo conducidos bajo el título de Teoría General de Sistemas, y cuya aplicabilidad se extiende a todas las áreas del conocimiento.

De acuerdo al Profesor Kenneth Boulding, la finalidad de la Teoría General de Sistemas es el establecimiento de un cuerpo de construcciones teóricas sistemáticas, el cual analizará las relaciones generales del mundo empírico. Estas construcciones teóricas sistemáticas pueden ser vistas como vehículos de comunicación analítica que conectan dos o más disciplinas específicas. Así, el objetivo a largo plazo sería desarrollar un conjunto de estos vehículos que conectarían e interrelacionarían todas las disciplinas.

La mayoría de los esfuerzos a la fecha en la aplicación de este concepto de Teoría General de Sistemas han sido restringidos al desarrollo de vehículos específicos y analíticos de comunicación. El siguiente paso sería integrar estos vehículos catalogados en algún cuerpo sistemático de pensamiento

to.

El segundo enfoque sugerido por Boulding para la formación de una Teoría General de Sistemas ha sido aplicado por varios autores a la tarea de desarrollar un marco conceptual para cada área específica al de estudio.

Boulding describe el segundo enfoque como sigue: "El segundo enfoque consiste en arreglar los campos empíricos en una jerarquía de complejidad de organización a partir de su unidad de comportamiento y tratar de desarrollar un nivel de abstracción apropiado a cada uno.

El enfoque que es presentado en este trabajo para el estudio de las dimensiones de información de los procesos de toma de decisiones a través de la organización de negocios descansa fuertemente sobre algunas de estas ideas básicas asociadas con Teoría General de Sistemas. Pero al mismo tiempo, hay diferencias significativas:

El enfoque especial que es presentado en el presente trabajo para estudiar las dimensiones de información de los procesos de toma de decisiones es llamado el enfoque de sistemas de información. Este puede ser descrito como un método sistemático de observación, análisis, evaluación y modificación de una organización de negocios o cualquier segmento o parte de una organización de negocios.

El enfoque de Sistemas de información abarca algunas de las ideas básicas de la Teoría General de Sistemas, asímis-

mo abarca algunas de las ideas básicas asociadas con la Teoría Estadística de la Información. Pero no es únicamente una mezcla de estas teorías.

El enfoque de sistemas de información representa un nuevo enfoque hacia el estudio de una organización de negocios o cualquier segmento o parte de ella. Básicamente, el analista de sistemas intenta agrupar las principales decisiones que la Administración de negocios debe hacer (ambos formalmente e informalmente, explícitamente e implícitamente, así todas las decisiones) en categorías que están basadas en una combinación de:

- a) El área general que la decisión preocupa,
- b) La dimensión del tiempo del proceso de decisión, y
- c) Requerimientos análogos de información en el proceso de decisión.

Un grupo de decisiones que posee éstas tres características es el núcleo de un sistema de información. El analista de sistemas se ocupa con el trazado de todos los flujos de información asociados con este grupo de decisiones y con los procesos involucrados de toma de decisiones, independientemente de las fronteras organizacionales que deben ser penetradas. Esta red de flujos de información que ha sido trazado por cada grupo de decisiones relacionadas constituye un sistema. Como el foco de cada red o sistema está sobre "flujos de información", cada red es llamada un sistema de información.

Así, el enfoque de sistemas de información es un método especial de observar y analizar una organización de negocios o cualquier segmento o parte de una organización de negocios de tal forma que el analista de sistemas puede percibir cada sistema de información principal dentro de éste proceso del negocio. Si el analista de sistemas puede percibir cada sistema de información principal, entonces debe ser capaz de identificar cada flujo de información principal. Esto último representa la organización que resulta de relacionar los requerimientos de información con las fuentes de datos de cada decisión principal. Este proceso de correspondencia es completado mediante una administración de negocios y frecuentemente abarca el empleo de varias herramientas y técnicas de la ciencia de la administración.

El enfoque de sistemas de información tal como es presentado en este trabajo es diferente del enfoque recomendado en otros sistemas contemporáneos de negocios, en donde el énfasis es sobre requerimientos de información no en usos de la información. Consecuentemente, el analista de sistemas no está interesado en el flujo de documentos actual. Sino, en las actividades de toma de decisiones involucradas y los requerimientos de información del que toma las decisiones (el cual puede ser un equipo) en cada una de estas actividades de toma de decisiones.

Desde otro punto de vista, el concepto práctico de un sistema de información ha adquirido un nuevo significado debi-

do a los cambios que se han presentado en el medio ambiente de negocios. Estos cambios son el resultado de la interacción de los cuatro movimientos siguientes: avances en las ciencias de la conducta, desarrollo en computadoras electrónicas y equipo de comunicación, desarrollo de herramientas matemáticas y técnicas, y la aplicación del método científico al estudio de los negocios. Como resultado, el concepto práctico de un sistema de información ha cambiado de un sistema de contabilidad tradicional a un sistema de actividad económica, que abarca todos los tipos de datos económicos.

Reconociendo que este grado de cambio se ha presentado en el medio ambiente de negocios y que un estado de cambio continuo se proyecta para el futuro inmediato, el analista de sistemas necesita un enfoque hacia el estudio del proceso de negocios que trasciende el flujo existente de documentos y el proceso existente y el equipo de comunicación. O, desde una perspectiva relacionada, el analista de sistemas necesita un enfoque para hacer un diagnóstico del paciente, más bien que el tratamiento de los síntomas. El enfoque de sistemas de información es un método sistemático para alcanzar estos objetivos.

El analista de sistemas en una determinada organización de negocios debe incluir la tarea de tratar los síntomas. Esta importante área de interés, está reservada para otros sistemas de negocios, y en este análisis no se trata el trabajo de intentar mejorar el flujo de documentos dentro de un depar-

tamento dado o división de la organización de negocios.

En resumen, el analista de sistemas intenta identificar, observar, analizar, y especificar los requerimientos de información en las actividades de toma de decisiones a través de la organización de negocios, para determinar las fuentes de datos, y para establecer correspondencias entre los requerimientos de información y los datos apropiados mediante el empleo de algunas de las actuales herramientas y técnicas de la ciencia de la Administración. El analista de sistemas sigue un método sistemático en la ejecución de cada uno de estos pasos. Con la finalidad de entender este método sistemático, es necesario conocer:

- (1) el punto de vista especial y
- (2) La teoría que guía las observaciones del analista de sistemas.

El enfoque de sistemas de información puede ser descrito como un método especial para:

- (a) identificar flujos de información asociados con actividades de toma de decisiones a través de una organización de negocios.
- (b) evaluar flujos de información, y
- (c) diseñar nuevos flujos de información.

3.3.1.3. Diseño Conceptual de Sistemas.

La llamada habilidad para el diseño de sistemas tiene

dos distintos enfoques. El primero hacia afuera de la especialidad; es decir, orientado hacia las necesidades del usuario. El segundo hacia adentro; o sea orientándose hacia el aprovechamiento de la capacidad instalada (E. D. P.) y todos nuestros conocimientos técnicos en computación, para solucionar el problema en el centro de cómputo.

Es conveniente aplicar el enfoque de diseño conceptual de sistemas para establecer un equilibrio adecuado entre los usuarios de la información y los especialistas.

El diseño conceptual de sistemas tiene varios objetivos:

a) Lograr una comprensión del problema que, tanto los usuarios, como los diseñadores de sistemas, están deseando resolver.

b) Evaluar y comprender los recursos y las limitantes, que cada uno de los grupos está aportando o imponiendo al equipo total.

c) Un entrenamiento mutuo del enfoque que se le dará al problema, de manera general, en español sencillo y claro.

d) Una comprensión mutua de las habilidades y los conocimientos de los miembros del otro grupo.

El diseño conceptual permite tender puentes entre:

a) El aspecto técnico y el aspecto humano del sistema.

b) El problema y la solución. El puente se requiere entre un problema fácilmente comprensible y comunicable, y una pesadilla de solución, técnicamente enredada e incomprensible, exhaustivamente documentada en un lenguaje "extranjero"... des conocido para quien lo lee. También tiende el puente entre lo que el Usuario piensa que es el problema y lo que cree ser la solución, frente al problema real y la solución válida que hemos determinado.

c) El departamento de informática y los departamentos operativos. Se elimina el abismo entre la "torre de marfil" - de los técnicos en informática y el "mundo real" de la operación diaria de los Usuarios... entre los distintos idiomas de bits, bytes, COBOL, etc., y de fabricación, oficinas congestionadas o almacén desordenado.

d) La administración del proyecto y el desarrollo del diseño. Eslabona la planeación, puntos de control y actividades, con el avance real del proyecto, dentro del tiempo y los costos planeados.

e) Los planes, los puntos de control y la orientación de los diseñadores, quienes deben mantener el proyecto siempre avanzando y apuntando hacia la solución. Elimina el deseo de lograr una solución perfecta, que tomaría mucho tiempo, costaría mucho y nadie entendería... así como la tendencia a cons- truir una solución "sobre las rodillas", que no soluciona real mente nada y que está débilmente concebida y preparada, y que los Usuarios verán con malos ojos.

3.3.2. ERRORES A EVITAR EN EL ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Russell L. Ackoff propone un diseño tratando de evitar cinco postulados falsos que generalmente suponen los diseños de Sistemas de Información para la Administración (M I S). Estos resultados son los siguientes:

I) La deficiencia crítica bajo la que operan la mayoría de los administradores es la falta de información.

Con respecto a este postulado se puede decir que más que falta de información, los administradores sufren de un exceso de ésta. Dándose el caso de que éstos no cuenten con tiempo suficiente para enterarse de toda la información que llega a sus manos. Por lo tanto, se puede decir que las dos funciones más importantes de un sistema de información son la filtración y la condensación.

II) La información que desea un administrador es la que necesita.

La mayoría de los administradores tienen cuando menos alguna concepción de los tipos de decisión que deben hacer, sin embargo, sus concepciones suelen ser deficientes. Mientras menos entendemos un fenómeno, más variables requerimos para explicarlo. Entonces, un administrador que no entiende el fenómeno que pretende controlar desea, para su seguridad, toda la información que se puede obtener. Por lo tanto no se puede especificar que información se requiere para la toma de decisiones hasta que se construya y se pruebe un modelo del proce-

so de decisión.

III) Si un administrador tiene la información que necesita, mejorará su toma de decisiones.

Se supone que si se provee a un administrador de la información necesaria, no tendrá ningún problema en usarla. Esto no es siempre verdadero, debido a que la información que se provee puede contener conceptos difíciles de captar por personas que no han tenido que ver con tales conceptos. Por otra parte, muchos administradores tienden a usar más de su intuición y juicio personal que la de la información que se les proporciona. Es necesario entonces, determinar que tan bien pueden usar los administradores la información necesaria. Cuando por la complejidad del proceso de decisión no puedan hacer un uso adecuado de la información, se les deberá proveer de reglas de decisión o de retroalimentación, para que puedan identificar y aprender de sus errores.

IV) Mejor comunicación entre administradores mejorará el funcionamiento de la organización.

Se supone que si se provee de información a los administradores acerca de lo que hacen otros administradores y de sus departamentos, mejorará el funcionamiento de la organización como un todo. La objeción a esto radica en que cuando las medidas de funcionamiento de las unidades organizacionales son inadecuadas, haciendo que ellas se pongan en conflicto, la información entre unidades puede perjudicar el funcionamiento-

de la organización. Por lo cual al abrir canales de comunicación entre unidades debe tomarse en cuenta la estructura y las medidas de funcionamiento de cada una de ellas.

V) Un administrador no debe entender como trabaja su sistema de información, sino sólo debe usarlo.

La objeción a este postulado es que cuando esto sucede puede requerirse del sistema más de lo que él puede dar, o bien usársele ineficientemente. Por otro lado la evaluación del sistema se hace como un todo y se deja el control en manos de operadores, lo cual no asegura la eficiencia. Por lo tanto los administradores deben no sólo conocer el funcionamiento del sistema, sino que cuando éste es diseñado deben participar activamente en dicha actividad.

Con objeto de evitar estos cinco postulados falsos, Ackoff propone:

- 1) El diseño del sistema contenga un subsistema de información, subsistema de decisión y un subsistema de control.
- 2) Los objetivos del sistema sean compatibles con los objetivos generales de la organización y,
- 3) En el diseño e implantación deben participar los administradores que lo van a usar.

Para evitar estas premisas falsas, Ackoff propone seguir los siguientes cinco pasos en el diseño de un M I S.

a) Análisis del Sistema de Decisión.

Determinar todos los tipos de decisiones requeridas - por la organización e identificar las interrelaciones representándolas en un diagrama de flujo.

La ventaja de representar las decisiones mediante diagramas de flujo es que se pueden detectar las fallas principales y pensar en cambios de responsabilidad administrativas, estructura orgánica y medidas de rendimiento, las cuales pueden corregir las diferentes deficiencias citadas anteriormente.

b) Análisis de los requerimientos de Información.

Las decisiones administrativas se pueden clasificar en:

I) Decisiones para las cuales existen modelos adecuados o pueden constituirse para obtener decisiones óptimas. Del modelo se determina cual es la información relevante para la toma de decisiones.

II) Decisiones para las cuales se pueden construir modelos de simulación, que nos permitan comparar los resultados de diversas alternativas. De los mismos modelos determinan la información necesaria.

En cada uno de estos tipos de decisión, es necesario introducir mecanismos de retroalimentación que permitan comparar los resultados que se obtienen al tomar la decisión, con las predicciones hechas por el modelo o por el administrador,

con el fin de corregir las desviaciones.

Cada decisión tomada, así como su resultado esperado (predicho), deberán ser introducidas en un sistema de control.

c) Agrupación de Decisión.

Una vez que se han determinado los requerimientos de información, aquellas decisiones con las mismas necesidades deben ser agrupadas en una misma actividad administrativa. Esto reducirá considerablemente los requerimientos de un sólo administrador y posiblemente aumente la comprensión que se tenga del problema.

d) Diseño de Procesamientos de Información.

Una vez realizadas las tres actividades anteriores, se pueden diseñar los mecanismos para recopilar, almacenar, procesar y recuperar la información.

e) Diseño del Sistema de Control.

Debe suponerse que el sistema que se está diseñando será deficiente en muchos aspectos. Para poder identificar estas deficiencias es necesario diseñar procesamientos que las detecten para posteriormente corregirlas. Por lo tanto el sistema de control debe ser flexible y adaptarse con facilidad a cualquier cambio que se haga en el proceso de toma de decisiones.

Otros errores comunes en diseño de sistemas son:

- a) Prometer economizar dinero eliminando puestos.
- b) No utilizar los conocimientos disponibles.
- c) Diseñar un nuevo sistema alrededor de los departamentos.
- d) Lucir un lenguaje técnico.
- e) Hacer la investigación, o el estudio, en secreto.
- f) Adjudicarse el crédito.
- g) Usar la información del estudio para señalar anomalías.
- h) Permitir que los conocimientos de una especialidad anterior influyan en el diseño de un sistema.
- i) Iniciar el trabajo de sistemas sin una asignación precisa.
- j) Tomar un "rechazo" como un asunto personal.
- k) Tratar de impresionar diciendo nombres.

3.3.3. METODOLOGIA PARA LA CONSTRUCCION Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA ADMINISTRACION

La metodología que aquí se presenta fue tomada del "Manual para análisis y diseño de sistemas". (Salarich: 1980).

3.3.3.1. ETAPAS EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION

Surgimiento de la necesidad de un sistema:

Un sistema se hace necesario a partir de los siguientes factores:

- a) Volúmen de trabajo. La cantidad de datos a proce-

sar es tan grande que su manejo se torna cada vez más problemático.

- b) Tiempo de respuesta. La premura con que se necesitan los resultados imposibilita el obtenerlos a -- tiempo.
- c) Exactitud de la información. La cantidad de cálculos necesarios proporciona una alta probabilidad de error a los resultados.

Es posible instalar un sistema si presenta las siguientes características:

- a) Economía. Su costo de desarrollo y operación deben ser compensados por los resultados obtenidos.
- b) Oportunidad. Tanto el arranque del sistema como los resultados previstos, deberán de estar de -- acuerdo con las fechas programadas.
- c) Confiabilidad. Los resultados esperados deben ser obtenidos con exactitud.

El ciclo lógico de los sistemas.

A pesar de la complejidad en que se ha caído en las organizaciones modernas, la mayoría de los patrones de actividad en ellas son consistentes y tienen un principio y un final lógicos.

La actividad en una organización está compuesta por una red de ciclos de sistemas, grandes y pequeños, podemos ver los o no.

Cada acción que ocurre sobre una base rutinaria tiene un ciclo de sistemas natural.

Para hacer el trabajo de sistemas y asegurar mejores sistemas, se debe seguir el procedimiento del ciclo de sistemas.

No existen mecánicas para la selección de un ciclo lógico.

En el desarrollo de un sistema de información para la administración, se considera conveniente seguir las etapas del proceso que a continuación se mencionan:

- a) Análisis
- b) Diseño preliminar
- c) Diseño definitivo
- d) Programación
- e) Pruebas
- f) Documentación
- g) Implantación
- h) Mantenimiento

Estas etapas se describen a continuación:

a) Análisis

a.1) Objetivos.

- Identificar problemas
- Determinar las necesidades actuales, mediatas y futuras a satisfacer.

a.2) Producto final.

- Propuesta de análisis, tomando como base los siguientes puntos.

- . Sumario de las conclusiones. Descripción completa de cada una de las conclusiones a que se haya llegado en esta etapa, enfocándose principalmente a la factibilidad de implantación del sistema.

- . Análisis costo beneficio. Mención de cada uno de los pros y contras identificados, de ser posible la evaluación objetiva de éstos. Mencionando en este punto el presupuesto, tiempo y costo, calculado para el desarrollo del sistema.

- . Alcances y restricciones del sistema propuesto. Descripción breve de los problemas a resolver y las necesidades a satisfacer; así como de las soluciones conceptuales propuestas.

- . Plan de trabajo del proyecto. Presentar las etapas de que constará el proyecto, marcando tiempo por etapa, puntos de revisión, evaluación y responsables de cada etapa.

- . Anexos. Incluir aquí toda la información necesaria; tal como puede ser el detalle del cálculo de costos, fuentes de información, detalles de problemas, etc.

b) Diseño Preliminar

b.1) Objetivos.

- Determinar el flujo de información requerida para alcanzar las soluciones propuestas.

b.2) Producto Final.

- Propuesta de diseño, tomando como base los siguientes puntos:

. Diagrama General del Sistema. Marcando las actividades requeridas por Departamento y los procesos automatizados propuestos.

. Entrada y Salida del Sistema. Describir brevemente las funciones y contenido de cada una de las formas, reportes, despliegues a pantalla, etc., previstos en el flujo del Sistema.

. Consideraciones especiales. Describir claramente las restricciones del sistema; así como las políticas que sea necesario adoptar para hacer realizable su implantación y/o operación.

c) Diseño Definitivo

c.1) Objetivos.

- Determinar los procesos, manuales y automatizados, de que constará el sistema.
- Elaborar las especificaciones de programación de soluciones objetivas, definidas en el Diseño Pre

liminar.

c.2) Producto Final.

- Especificación de Procesos, tomando como base -- los siguientes puntos:

- . Diagrama de bloque del proceso. Marcando los -- programas/actividades que lo componen; así como la secuencia - de ejecución y entradas/salidas de cada una.

- . Descripción breve de cada programa/actividad. -- Marcando objetivos, opciones, condiciones que manejan, etc.

- . Formatos de los componentes del proceso. Archi- vos, tablas, reportes, etc..

- Especificación de Programas, tomando como base - los siguientes puntos:

- . Diagrama de bloque del programa. Mostrando ar- chivos, de entrada/salida, tablas, reportes, despliegues a pan talla, etc.

- . Narrativa. Marcando los objetivos del Programa- y sus funciones concretas, puntualizando opciones, condiciones a manejar, controles, etc.

- . Formatos. De todos los componentes del programa.

- . Criterios de prueba. Definir claramente todas - las condiciones a probar, para poder considerar al programa co

mo correcto y terminado.

d) Programación.

d.1) Objetivos.

- Elaborar los procedimientos automatizados.
- Elaborar los programas de computadores requeridos.

d.2) Producto Final.

- Procedimientos automatizados, probados individualmente y documentados.
- Programas de computadoras, probados individualmente y documentados.

e) Pruebas.

e.1) Objetivos.

- Detectar posibles fallas en el funcionamiento del Sistema.
- Evaluar el funcionamiento de cada proceso.

e.2) Producto Final.

- Programas y procesos listos para operar.
- Evaluación del funcionamiento del Sistema. Condatos respecto a capacidades de memoria requeridas por una unidad de proceso, etc.

- Datos y corridas de demostración. Para facilitar la evaluación de sus cualidades.

f) Documentación.

f.1) Objetivos.

- Contar con los manuales que se requieren para vender, operar y modificar el sistema.

f.2) Producto Final.

- Manual de Operación. Con todas las indicaciones requeridas para que, un usuario sin conocimientos de proceso de datos pueda hacer funcionar el sistema.
- Manual de Sistemas. La interpretación de todos los componentes técnicos, tales como: listados de programas, layout de archivos y tablas, ejemplos de reportes, etc. necesarios para la eventual modificación del sistema.
- Manual de Ventas. Se deberá proporcionar al Depto. de Ventas toda la información respecto a las cualidades y limitantes del sistema; así como muestras de los resultados obtenidos en las corridas de demostración, a fin de que puedan integrar este manual.

g) Implantación.

g.1) Objetivos.

- Iniciar la producción recurrente del sistema.
- Sistema ya aprobado por el usuario y produciendo los resultados deseados por éste.

Personal capacitado para operar el sistema.

h) Mantenimiento.

h.1) Objetivos.

- Conservar la operatividad del sistema.

h.2) Producto Final.

- Un sistema con:
 - . Fallas, no detectadas con anterioridad, ya corregidas.
 - . Nuevas funciones ya operando.
 - . Resultados más eficientemente obtenidos.

3.3.3.2. MANUAL DE ANALISIS DE SISTEMAS

3.3.3.2.1. Barreras al desarrollo de sistemas.

a) Fallas de comunicación.

a.1) En la organización.

- No existen los medios adecuados.
- No existen canales de comunicación.
- Ubicación física de los departamentos.

a.2) Entre las gentes.

- Frases largas y con contenidos mezclados.
- Uso de tecnología, técnica o de palabras poco usuales.
- Orden lógico de las frases (sujeto, verbo y complemento).

a.3) Con el exterior.

- Desconocimientos de nuevos ordenamientos gubernamentales.
- Ignorancia de los procedimientos de clientes y/o proveedores claves.

b) Fricciones en la organización.

b.1) Falta de definición de responsabilidades.

- No hay una área de organización.
- No se difunde adecuadamente la organización.
- Absorción temporal o implícita de funciones.

b.2) Ambiciones personales.

- Falta de planeación en el desarrollo del personal.
- Administración inadecuada de recursos.
- Sobrevaloración de puestos.

b.3) Problemas de trabajo.

- No hay sistemas funcionales.
- Falta de capacitación al personal.
- Falta de recursos.

c) Conceptos desactualizados.

c.1) Procedimientos absolutos.

- No se cuenta con medios de actualización formal-
de procedimientos.
- Se arrastran vicios de organización o métodos an
teriores.
- No se tiene conciencia del problema.

c.2) Desconocimiento de nuevas técnicas.

- Falta de presupuesto para implantación de nuevos
métodos o equipo.
- No hay capacitación al personal.

d) Resistencia al cambio.

d.1) Miedo a perder el trabajo.

- Falta de capacidad o capacitación.
- Inadecuado planteamiento de los cambios.
- Problemas de desarrollo para el personal en la -
empresa.

d.2) Inercia de métodos.

- Falta de actualización de métodos.

- Falta de creatividad del personal.
- No hay motivación hacia el progreso.

e) Presiones de trabajo.

e.1) Falta de planeación.

- Menosprecio de esta actividad.
- Desconocimiento de técnicas de planeación.
- Se planea, pero no se controla.

e.2) Carga excesiva.

- Desbalance entre capacidad y necesidades a satisfacer.
- Labores redundantes.
- "Picos de trabajo", sin control.

f) Económicos y/o técnicos.

f.1) No hay presupuesto.

- Falta de recursos económicos.
- No hay asignación de recursos.
- No se justifica la asignación de recursos.

f.2) Falta de capacidad técnica.

- No se cuenta con planes de capacitación.
- Rotación de personal.

3.3.3.2.2. DEFINICION DE OBJETIVOS

a) Determinación del problema.

a.1) Diferenciar entre síntomas y causa.

- Anotar todos los comentarios realizados por los entrevistados.
- Hacer una lista de efectos y buscar la, o las causas de cada uno.
- Enfocar la atención hacia eliminar las causas y no los efectos.
- Poner especial atención a los efectos que tienen su causa en otro departamento, así como de las causas que repercuten en otro departamento.

a.2) Jerarquizar las causas.

- Integrar grupos de causas que puedan ser atacadas en común.
- Determinar que causas son corregibles por medio del sistema.
- Marcar prioridades de ataque a los grupos de causas.

b) Fuentes de hechos.

b.1) Personal involucrado.

- Entrevistas a niveles directores y ejecutivos.
- Asistencia a juntas relacionadas con las áreas a investigar.

b.2) Análisis de documentación relacionada.

- Minutas juntas.
- Memorandums conectados con el sistema.
- Reportes, gráficas, estadísticas relacionadas.

b.3) Comparación de fuentes de información.

- Analizar las diferencias de opiniones.
- Cotejar estimaciones de volúmenes a manejar.
- Determinar diferencias entre lo marcado en un --
instructivo y lo realizado en la realidad.

c) La tarea como punto enfoque.

c.1) Antes de empezar el trabajo de sistemas, es im--
portante enfocar esta tarea, mediante la contes--
tación a las preguntas:

- ¿Se ha considerado a todas las personas involu--
cradas?.
- ¿Está seguro de haber considerado el problema en
su totalidad?.

c.2) Se deberá poner una descripción de la tarea a --
realizar por escrito.

- El redactar una idea nos da la posibilidad de --
chechar su validez.
- Nos facilita el comunicar nuestro trabajo a los--
demás.

- Permite guardar constancia del desarrollo del -- sistema.
- c.3) Determinar el "Acto principal", del sistema.
- No confundir las funciones principales con las - funciones de apoyo.
 - Dividir, si es necesario, el "acto principal", - en varias partes.
- d) Determinar el objetivo del sistema.
- d.1) El objetivo del sistema, generalmente se plantea en términos subjetivos.
- Debe ser suficientemente conciso y claro, en su presentación.
 - Con frecuencia no es muy fácil de evaluar.
 - Debe ser conocido y aceptado por todos los involucrados en el proyecto.
- d.2) Debe acompañarse de metas muy objetivas.
- Estas deberán ser fácilmente medibles.
 - Es conveniente plantearlas, siempre que sea posible, en cifras.
- d.3) Cuando el sistema se divide en etapas, deberán - plantearse objetivos por etapa.
- Los objetivos de las etapas inmediatas deberán - ser muy claros.

- Los objetivos de las etapas posteriores se podrán considerar preliminares.

3.3.3.2.3. LA INVESTIGACION

a) Participación de la entrevista en los sistemas.

a.1) La entrevista es la mejor fuente de datos en la etapa de investigación.

- Es común que los organigramas y procedimientos escritos estén desactualizados, o bien no reflejen la realidad.

- Todo sistema será operado por gente, por lo tanto es preciso tener en cuenta sus necesidades y opiniones.

- La experiencia de éxitos o fracasos anteriores difícilmente la encontramos documentada.

- El hecho de involucrar a los usuarios en la investigación e incorporar sus sugerencias en el sistema nos permite hacerlos sentirse partícipes del éxito o corresponsables del fracaso.

a.2) Escoja a la gente que entrevistará.

- Deberá determinarse primero el ciclo a investigar.

- Se deben investigar nombres y puestos de las personas involucradas en el ciclo a investigar, tanto en labores directas como operativas.

- Deberá procurarse el entrevistar primero a los di-

rectivos y después a los operadores.

- No es conveniente entrevistar a personal, no relacionado con el ciclo, ni a directivos demasiado alejados de las labores conectadas directamente con él.

a.3) Siempre de créditos a quien lo merece.

- Anote siempre todos los datos, cifras, opiniones, requerimientos, etc. junto con el nombre del entrevistado y fecha de la entrevista.

- Cuando incorpore una opinión valiosa al diseño del sistema, mencione siempre quien se la dio, ésto le hará ganar un aliado valioso en la implantación y operación del sistema.

- El robar las ideas es uno de los mejores métodos de crear opositores al sistema.

b) Entrevistando a la gente.

b.1) Enfocar positivamente la entrevista.

- La entrevista es la mejor oportunidad para conseguir hechos y sentar las bases de la aceptación.

- Deberá procurarse el matiz de la entrevista, es decir, salpicarla con comentarios corteses acerca de cuestiones ajenas al objetivo principal, con el fin de romper la monotonía, pero sin permitir que se rompa la hilación de las ideas, ni que se consuma demasiado tiempo en estos comentarios.

- Es conveniente elogiar las virtudes del personal y-

departamento, nunca hacer comentarios.

b.2) Trato al entrevistado.

- Nunca deberá contradecirse abiertamente al entrevistado, ni sugerencias a la ligera; un conocimiento más profundo del caso podría invalidar una opinión maestra, devaluando nuestra imágen.

- En ocasiones el entrevistado nos tomará como confidentes, deberemos mostrarnos interesados en sus problemas, pero cuidado con nuestras opiniones.

- No debe minimizarse al entrevistado, ni con nuestro puesto, ni experiencia, ni conocimiento del tema.

c) La entrevista enfocada a sistemas.

c.1) El motivo de la entrevista.

- Una entrevista, en la fase de análisis de un sistema, tiene como objetivo el recabar los datos necesarios para la construcción de un sistema.

- En ocasiones, es difícil saber qué datos necesitamos recabar en una entrevista, pero en general podemos pensar que el motivo de una entrevista depende del nivel jerárquico del entrevistado.

- Con un directivo, trataremos de definir "qué hará el sistema".

- Con un operador, trataremos de definir "cómo se ob-

tendrán los resultados", que desea el directivo.

c.2) Preparación de la entrevista.

- Antes de cada entrevista, deberá prepararse un - - -
guión de preguntas clave, para cubrir los datos que se espera-
formen la principal aportación al sistema.

- Con los datos obtenidos en documentos y entrevis-
tas anteriores deberá tratar de enfocarse la participación del
entrevistado y planear así los datos a ser cotejados y las la-
gunas a llenar durante la entrevista.

c.3) Actuar con cautela en la área peligrosa.

- Las fuentes de hechos son:

. Información de que se dispone actualmente por escri-
to.

. Información que guardan mentalmente los empleados.

- El área segura es la información que debemos obte-
ner en las entrevistas, pues está generalmente contaminada por
opiniones y sentimientos personales, puntos de vista particula-
res, ambiciones o frustraciones de la gente, etc.

c.4) Sea sincero y gánese la confianza.

- Convéznase y venda la idea, de que el trabajo que -
usted realiza no es para provecho propio, sino para mejoramien-
to de la organización.

- Convéznase y venda la idea, de que usted no es el -

experto en todo, ni el que puede resolver todos los problemas - ni el que tiene el poder de decisión; sus funciones son las de coordinar el trabajo de un conjunto de personas involucradas - en el proyecto, aportando su parte de experiencia y trabajo en el equipo.

c.5) Estudie la conveniencia de hacer entrevistas múl
tiples.

- Ventajas:

- . Se pueden obtener datos más rápidamente.
- . Se pueden obtener estos datos en el momento.
- . Pueden observarse las relaciones personales en vivo.
- . Pueden conciliarse intereses, o fijarse incompatibi-
lidades, entre los involucrados durante la reunión.

- Desventajas:

- . La dificultad para juntar a varias gentes de varios departamentos.
- . Se forman pequeñas juntas laterales.
- . Se desvirtúa el objetivo principal de la junta.
- . La participación no es homogénea.

d) Pasos fundamentales hacia la comunicación.

d.1) Frases cortas. Las frases largas y complejas di-
ficultan su comprensión, use siempre frases cortas y concretas; no preste atención a la continuidad del texto ni a repeticio-
nes de palabras, a menudo la mejor comunicación es aquella que

va contra todas las reglas de la retórica.

d.2) Palabras sencillas. Use siempre palabras sencillas cuyo significado esté usted seguro que todos interpretan de la misma manera, cuidado al usar abreviaturas o iniciales, cerciórese de que sus interlocutores o lectores conocen su significado.

d.3) Orden lógico. Use siempre la comprensión gramatical, sujeto, verbo, complemento, de esta manera la idea se captura mejor.

d.4) Mencione siempre a la gente. Evite siempre el usar frases impersonales, éstas dejarán un grado de indefinición a las ideas que las puede hacer imposibles de entender.

d.5) Retroalimentación. Verifique siempre la correcta interpretación de los mensajes clave. Repitiendo a su interlocutor el mensaje, pero en sus propias palabras, o comentando sus particularidades, o bien, permitiéndole a él que lo haga.

e) Indicadores de automatización.

e.1) Volumen de datos a manejar.

e.2) Retrasos persistentes.

e.3) Procesos repetitivos.

e.4) Se requiere un menor tiempo de respuesta

e.5) Alto costo de manejo de información.

3.3.3.2.4. ANALISIS Y SINTESIS DE LA INFORMACION

a) Prácticas administrativas.

a.1) La manera en que la gente hace su trabajo dentro de su organización, la podemos describir mediante el término genérico de prácticas.

a.2) La mejor manera de interiorizarse en las prácticas de una organización es por medio de los organigramas, consiga uno y verifique su validez, o bien, hágalo con la ayuda de los empleados mejor enterados.

a.3) Identifique los principales ciclos de información y detalle principalmente los puntos de transferencia.- Coteje en este punto con sus notas respecto a las funciones, responsabilidades, problemas, etc. de cada persona y departamento dentro de cada ciclo.

a.4) Ubique los elementos de información dentro de cada ciclo: Qué formas y reportes se usan, o requieren, quien los genera y en base a que datos quién los usa, y que objetivo persiguen, etc.

b) Análisis de la organización.

b.1) Nunca pierda de vista el "acto principal" de la organización, ni del sistema; no permita que funciones del apoyo lleguen a obstaculizar el acto principal.

b.2) No personalizar los sistemas. Tome siempre en

cuenta que las gentes cambian de puestos, aun en su forma de ser; marque las funciones a realizar en cada paso del sistema y si alguna persona no encaja plantee la necesidad de capacitarlo, motivarlo o reubicarlo.

b.3) Tome en cuenta las restricciones de la organización, ubicación física de departamentos, limitaciones de presupuestos, etc.

c) Discriminación de síntomas.

c.1) Agrupe los síntomas en cuanto a su forma, es decir: retrasos, errores, etc., y ubíquelos dentro del flujo, a fin de determinar si son exclusivos de un departamento, una función o aparecen en toda la organización y ciclo.

c.2) Determine que síntomas son los más importantes y cual es, o cuáles son, sus causas, así como el lugar de la organización y del ciclo en que se originan.

c.3) Empiece a identificar acciones de eliminación para las causas y vea si es posible eliminarlas todas de una vez, o si será necesario hacerlo por etapas. Trate de identificar también los obstáculos para implementar cada una de estas acciones.

c.4) Agrupe las acciones que cree lo conducirán a eliminar las causas de los problemas detectados y trate de checar que realmente serán aplicables, necesarias y suficientes.

3.3.3.2.5. PREPARACION DE LA PROPUESTA

a) La propuesta.

a.1) La propuesta es la síntesis del trabajo de análisis, debe cumplir los siguientes requisitos:

- Personalidad. Aún cuando se use un formato preestablecido, deberá personalizarse la propuesta, es decir deberá hacerse sentir al sujeto de la propuesta, que esa es la mejor solución para él y no que se le está tratando de encuadrar en una solución prefabricada.

- Conclusión. Se deben exponer claramente las conclusiones del estudio, redactadas en forma tal que no se presten a ambigüedades y ubicada en el texto de tal manera que sean rápidamente localizadas y evaluadas.

- Exactitud. Todos los datos contenidos en la propuesta deberán ser rigurosamente exactos, y cuando deban hacerse estimaciones se estipulará claramente su naturaleza, así como los márgenes de error probables.

- Presentación. No deberán permitirse errores de ortografía, ni redacción, borrones, tachaduras, copias ilegibles, etc.

b) La propuesta, errores a evitar.

b.1) Demasiado voluminosa; mucha información es difícil de leer, analizar y evaluar.

b.2) Mal estructurada; si no se preparan clara y lógicamente las partes de la propuesta, puede ser imposible el tomar una decisión en base a ella.

b.3) Debilidad de argumentos; no se da el énfasis requerido al "acto principal", o se da demasiado a las funciones de apoyo.

b.4) Inexactitud; falta de datos objetivos y concretos le resta credibilidad a las conclusiones.

b.5) Falta de oportunidad; el retraso en la presentación de la propuesta puede invalidar sus conclusiones, o bien puede ponerla en desventaja contra otras alternativas.

b.6) Falta de tacto; conceptos delicados en cuanto a la organización planteados con poca política.

b.7) No se dan alternativas; en ocasiones es conveniente proponer más de una alternativa y dejar que el usuario escoja la más aceptable.

c) Contenido de la propuesta.

c.1) Los puntos fundamentales en una propuesta son:

Sumarios de las conclusiones, análisis, costo, beneficio, alcances y restricciones del sistema propuesto, plan de trabajo del proyecto y anexos.

c.2) Considerando que una propuesta debe ser un documento que ante todo, venda la idea que contiene, podrá conte--

ner además una descripción concisa de la empresa, departamento o persona que la presente, con el fin de cimentar la confianza del lector en la capacidad de realización del proyecto.

c.3) El orden de los temas podrá adecuarse, según el caso pero siempre deberán agruparse en capítulos y el índice - deberá estar al principio de la propuesta.

c.4) Deberá procurarse que el orden de los capítulos - vaya contestando las siguientes preguntas, en la secuencia indicada. ¿Qué me proponen? ¿Me conviene lo propuesto? ¿Cuánto me costará? ¿Cuándo lo tendré? ¿Es alcanzable lo propuesto? -- ¿Qué debo hacer para alcanzarlo?

d) Costo de un proyecto.

d.1) El costo es una de las partes vitales de la propuesta, a menos que se tengan todos los elementos de juicio, - nunca se deberá dar una cifra exacta en este momento, sino una aproximación, lo más aproximada posible, aunque previendo re-- trasos, labores no previstas y aumento en los costos.

d.2) Los costos deben dividirse en costos de desarrollo y costos de operación.

d.3) Cada uno de estos costos se calculará en base a:

- Mano de obra. Tiempo empleado por cada tipo de persona involucrada, por la cuota acordada, por unidad de tiempo.

- Equipo utilizado. Tiempo de uso de equipo especia-

lizado multiplicado por la cuota por hora.

- Material y gastos varios. Copias, transparencias, fotografías, gastos de representación y transportes, etc., previstas a consumir durante el desarrollo u operación, del sistema. Estos pueden presentarse en renglón aparte, o bien, absorberse o prorratearse en otros renglones.

3.3.3.2.6. PRESENTACION DE LA PROPUESTA

a) Venta de la propuesta.

a.1) Una propuesta es un documento dirigido a conseguir acción, usted quiere convencer al ejecutivo de que debería aceptar su recomendación, su meta es por lo tanto, la venta de la propuesta.

a.2) Los pasos clásicos para conseguir la venta son:

- Captar la atención
- Despertar el interés
- Despertar el deseo
- Generar la acción

a.3) Podemos captar la atención mediante:

- El título, preferentemente debemos ofrecer un beneficio desde el título.

- El primer párrafo, se ha comprobado que el primer párrafo consigue más del 50% de la atención de una persona. -- Utilízelo para señalar un beneficio tentador o una pérdida grave que se puede evitar.

a.4) El mejor camino para despertar el interés es por medio de hechos, de los cuales es preciso escoger, él o los -- más espectaculares. Los cuales deberán presentarse en una forma contudente y se deberá estar preparado para repararlos.

a.5) ¿Cómo despertar el deseo?, señalando los beneficios y reforzando los beneficios con una calidad propia de él, cualidad que hace más creíble el beneficio.

a.6) Generar la acción. Una vez presentada la propuesta, pida una respuesta en el menor tiempo posible, e insista en ello, no deje que la decisión se vaya postergando indefinidamente.

b) Diferentes técnicas de presentación.

b.1) Documento. La propuesta se entrega en la oficina del ejecutivo, para que éste la analice y decida.

b.2) Presentación en una junta. Deberán cuidarse detalles respecto a cantidad y tipo de sistemas, materia de exposición, lugar de reunión, etc. tratando de prever posibles inconsistencias que apaguen los beneficios de la propuesta.

b.4) Demostración. Cuando se cuenta con experiencia-utilizable de sistemas anteriores, puede hecharse mano de ésta, a fin de afirmar la confianza, en la capacidad del personal encargado de desarrollar el proyecto, la factibilidad de obtención de los resultados, etc.

C A P I T U L O I V

LA COMPUTADORA EN LOS SISTEMAS
DE INFORMACION

4.1. VIABILIDAD DE LA UTILIZACION DE LA COMPUTADORA

Uno de los adelantos más sorprendentes en las últimas décadas ha sido la computadora electrónica, que ha servido para acelerar el desarrollo del pensamiento administrativo y como elemento importante para ampliar el alcance de las teorías de organización y administración debido, fundamentalmente, a la importancia que hoy se da a la información como un mecanismo de integración y al movimiento tendiente a la estructuración o programación de las decisiones.

Los crecientes requerimientos de información para planear y controlar una empresa han llevado a las organizaciones a enfrentar el problema de decidirse en favor o en contra del uso de sistemas mecanizados.

Esta problemática nos motivó a presentar dentro de es

te inciso, algunas ideas básicas sobre la viabilidad, los beneficios y riesgos de introducir sistemas de información apoyados en computadoras electrónicas dentro de una organización.

Son múltiples las razones que llevan a una empresa a contemplar la instalación de sistemas de procesamiento electrónico de datos. En las que no se dispone de este sistema, con frecuencia se esgrimen argumentos como los siguientes en favor de su instalación:

- 1) El volumen de documentos a procesar escapa a las posibilidades de proceso manual;
- 2) La información que se obtiene no es confiable;
- 3) Los informes se reciben demasiado tarde para una eficaz toma de decisiones;
- 4) El volumen de información es tal, que no es humanamente posible realizar un análisis adecuado de la misma en el tiempo disponible;
- 5) El costo de elaborar la información es demasiado elevado; y
- 6) Las posibilidades de pronosticar el futuro de la empresa se ven severamente limitadas por el procesamiento manual de la información.

Los anteriores son argumentos reales y convincentes que en la mayoría de las ocasiones conducen a la aprobación, por parte de los directivos, de la instalación de sistemas de computación electrónica, con miras a eliminar las deficiencias inherentes a los procesos manuales y así facilitar el logro de

los objetivos de planeación y control de la organización.

Naturalmente esta no es una labor sencilla y en ocasiones los argumentos esgrimidos en favor de los sistemas de cómputo subsisten; algunos con variantes, pero en el fondo los problemas o no fueron resueltos o su solución resultó inadecuada para absorber el crecimiento de la empresa y, los nuevos sistemas, resultaron obsoletos desde su primer día de operación. Además, la organización se ve en la necesidad de hacer frente a un nuevo tipo de problemas inherentes a la incorporación de una nueva función dentro de la empresa: la del proceso electrónico de datos. En torno a esta función, por su carácter novedoso o por el nivel de tecnología y de especialización que requiere, se ha creado un ambiente de misterio y de impenetrabilidad que dificulta un adecuado control por parte de la dirección. En realidad la función de informática no es más compleja o difícil de controlar que la de mercadotecnia o la de desarrollo de nuevos productos o servicios en cualquier organización. Los métodos tradicionales de planeación y control de éstas son directamente aplicables en la planeación y control de la función de informática.

Es claro que este tipo de problemas debe enfrentarse de acuerdo al sistema electrónico de procesamiento de datos elegido por la empresa. Es decir, en base a los siguientes criterios:

1. Origen del servicio. Con base en el origen del servicio de procesamiento electrónico de datos (PED) que reci-

be la organización, tanto en el área de desarrollo de nuevos sistemas como en el campo del proceso rutinario de la información, existen:

1. Servicio proporcionado internamente en la empresa.
2. Por empresas externas o,
3. Por una combinación de ambas.

El proporcionar este servicio internamente implica -- asignar recursos propios para esta función; al mismo tiempo el costo, en particular en una fase inicial, puede resultar muy elevado y representar una carga económica significativa en la organización. También requiere de la captación de recursos humanos idóneos para este tipo de labor. Los riesgos implícitos, en particular en lo que se refiere a los recursos humanos, pueden reflejarse en deficiencias del sistema. Por otro lado, la buena previsión de estos riesgos nos puede llevar a dar los pasos adecuados, como son, crear conciencia corporativa de necesidades de inmovilización de recursos, contratar personal idóneo en condiciones competitivas del mercado y evaluar adecuadamente el problema de costos. Esto permitirá obtener los beneficios de mayor seguridad de la información; mejores controles sobre el desarrollo de nuevos sistemas y el establecimiento de normas de calidad acordes con la filosofía de la dirección.

El recibir el servicio de empresas externas, nos permite destinar un mínimo de recursos internos y puede reducir el costo de este servicio en su fase inicial; además, nos evita el tener que contratar personal especializado para desarro-

llar estas nuevas funciones. Esta posición requiere de menor atención a la función de PED por parte de la dirección, pero presume que existen proveedores capaces de proporcionar el servicio, lo cual no es siempre cierto, o el localizarlos e identificarlos puede convertirse en un problema importante por sí mismo. Además, no es siempre posible adquirir el mismo grado de control sobre las actividades de proveedores, que sobre las actividades propias de la organización. Por lo tanto se corren riesgos de otra naturaleza si optamos por este camino.

La tercera posibilidad es una combinación de servicio interno y el externo. Los porcentajes de cada uno pueden ir variando en función de las necesidades de la empresa y dependiendo, en parte, de la confianza que la dirección demuestre para controlar la función de PED. Es de hacer notar que los nuevos desarrollos tecnológicos en computación pueden sugerir un cambio apropiado en la mezcla de servicios internos y externos.

2. Tipo de función que realiza. Tomando en cuenta el tipo de función que realizan, existen los siguientes tipos de sistemas:

2.1 Sistema netamente de procesamiento de datos, es decir, el proceso de un volumen importante de información como pudiera ser un sistema de nómina o un sistema de pago a proveedores.

2.2 Sistema que elabora información para la toma de

decisiones, como puede ser un sistema de crédito que proporcione el comportamiento histórico del cliente, en base al cual se decide si ampliar o no el límite de crédito autorizado.

2.3 Sistema que toma decisiones automáticamente, como por ejemplo, un sistema de resurtidos automáticos para una bodega.

Los beneficios de un sistema de procesamiento de datos radican básicamente en la mayor confiabilidad y oportunidad de los resultados en comparación con sistemas de proceso manual. En ocasiones el costo del proceso a través de los nuevos sistemas es inferior, pero en la mayoría de los casos quedamos satisfechos si el costo es similar al del proceso manual. Normalmente, sistemas de esta naturaleza resultan ser pobres justificadores económicos de los modernos computadores de hoy día.

Los sistemas de información para toma de decisiones tienen un impacto directo en el manejo del negocio, ya sean decisiones sobre la ampliación de una línea de crédito o sobre el financiamiento a largo plazo del crecimiento de la empresa. La contribución de este tipo de sistemas es fácil de identificar por parte de la dirección y puede medirse en términos cuantitativos. Los riesgos asociados se ubican principalmente en la fase de definición de los mismos. La participación activa de los directivos en la misma es imprescindible; sin ella el sistema está condenado al fracaso.

Los sistemas automáticos para toma de decisiones am-

plían el uso de la moderna tecnología de computación y es por esto que los ahorros obtenidos por los mismos justifican ampliamente su instalación. El apoyo en la más moderna tecnología de computación, requiere al mismo tiempo una mayor disciplina en el uso de los sistemas y una participación activa y profunda por parte de la dirección al implantar los sistemas. Una pequeña omisión o un trato superficial, hacen perder de vista la naturaleza real de la operación o proceso por automatizar con los consiguientes costos y frustraciones en la organización:

3. Justificación. Son varias las justificaciones que existen para los sistemas de procesamiento electrónico de datos:

3.1 La reducción de gastos tangibles en el procesamiento se esgrime como la justificación básica para la instalación de sistemas electrónicos. La experiencia de más de dos décadas de computación nos dice que los riesgos son muy altos al sustituir procesos manuales por procesos en equipos electrónicos y frecuentemente quedamos satisfechos si logramos hacerlo mismo sin aumentar el costo.

3.2 La mayor confiabilidad y oportunidad de la información, independientemente de que el costo de la misma sea más elevado. Este tipo de justificación no es fácilmente cuantificable en términos económicos, pues aunque es verdad que los sistemas de PED pueden evitar errores costosos a la empresa, rara vez se conoce con exactitud la magnitud de los errores co

metidos en el pasado a causa de las deficiencias del proceso manual o de un proceso menos automático.

3.3 La capacidad de tomar mejores decisiones, a varios niveles en la empresa, con base en la información. Es la justificante básica de los sistemas gerenciales de información (MIS). Existen múltiples interpretaciones sobre los sistemas gerenciales de información, el qué son, y cómo funcionan, son preguntas que reciben respuestas distintas de una organización a otra y todas pueden estar en lo correcto. básicamente la filosofía de los MIS es proporcionar a la dirección, en la forma más adecuada, la información necesaria y oportuna para el eficaz manejo de la organización. Por lo tanto un MIS puede incluir desde un reporte mensual de producción en una planta de componentes electromecánicos, hasta un sistema de telecomunicaciones que procesa las transacciones de la Bolsa de Valores -- instantáneamente y proporciona la información a todo el país -- en ese mismo momento, a través de una red de terminales conectadas al procesador central (cerebro de la computadora) por medio de líneas telefónicas.

En pocas palabras, el MIS está enfocado a las necesidades concretas del negocio en que opera y su éxito depende en gran parte del esmero con que la dirección participe en definir las necesidades de información de la empresa.

3.4 Otra justificante de los sistemas de PED es la solicitud de la dirección. No es poco frecuente encontrarnos --

con peticiones para el desarrollo de sistemas de PED cuya única razón de ser es el haber sido solicitado por la dirección, sin haberse hecho un análisis adecuado de las necesidades y beneficios potenciales. Este tipo de solicitudes, aún cuando se realicen, terminan en el fracaso, ya sea por falta de participación en la definición del sistema por parte de la propia dirección, o porque una vez en funcionamiento, ni la misma está interesada en hacer uso de él.

4. Tecnología aplicada. La tecnología ha avanzado a pasos agigantados en los últimos veinte años. En la actualidad nos encontramos con sistemas que la usan en sus distintos grados de avance. Podemos pensar en dos grandes grupos:

4.1 Aquellos sistemas que utilizan las técnicas propias del procesamiento electrónico de datos y

4.2 Otros sistemas que, haciendo uso de los equipos de computación electrónica, aplican técnicas matemáticas avanzadas a problemas específicos en la empresa.

Los sistemas que utilizan las técnicas propias del procesamiento electrónico de datos se pueden subdividir en:

- a) Sistemas básicos, y
- b) Sistemas avanzados.

Los sistemas básicos requieren de un conocimiento elemental de la computadora, su funcionamiento y su programación; son sistemas que funcionan a través de procesos en lote normal

mente realizados en el mismo centro de cómputo. Al ser la tecnología necesaria más sencilla, la probabilidad de lograr el objetivo, siempre y cuando haya sido bien definido, es muy alta. Los sistemas avanzados de PED hacen uso de la tecnología más sofisticada en lo que respecta a equipos, como terminales inteligentes y de entrada remota de datos, transmisión de datos a través de líneas telefónicas y satélites y almacenamiento de información en bancos de datos estructurados con conceptos avanzados. Dentro de este nuevo ámbito tecnológico, los riesgos se multiplican, los equipos no siempre están libres de todo problema, el software (programación, sistema operativo, etc.) requerido para manejarlos no siempre da los resultados esperados por la empresa y prometidos por el proveedor, las líneas telefónicas son deficientes y el personal de que se dispone no está debidamente capacitado. Aquí, la mejor y más completa definición de las necesidades por parte de la dirección puede fracasar si no se miden con suficiente anticipación los riesgos mencionados y se toman medidas preventivas y de seguridad para este nuevo tipo de ambiente.

Los sistemas que utilizan técnicas matemáticas, podemos subdividirlos en dos grupos:

- a) Técnicas de optimización; y
- b) Técnicas de simulación.

Las técnicas de optimización, como la programación lineal, se comenzaron a utilizar en escala significativa durante

la Segunda Guerra Mundial aplicadas a problemas de logística.- El advenimiento de las modernas computadoras pone estas técnicas al alcance de todas las organizaciones y las convierte en un instrumento de dirección de gran ayuda en el análisis de intrincados problemas. Su eficaz utilización requiere de nuevas formas de dirección que puedan definir las necesidades de la organización en los términos y dentro de las restricciones de este tipo de técnicas.

Las técnicas de simulación, permiten a la dirección diseñar modelos matemáticos de la empresa o de alguna de sus áreas funcionales y a través de éstos, prever el posible impacto en la organización de distintas decisiones. El uso de una u otra de estas técnicas matemáticas depende en parte de la naturaleza del problema y de las inclinaciones específicas de la dirección.

Las técnicas matemáticas ponen en manos de los directivos la capacidad de planear el futuro de la organización, -- contemplando una gran variedad de posibles resultados sin necesidad de incurrir en el riesgo de explorar el impacto de decisiones en la vida real. Sin embargo, la posibilidad de introducir errores básicos en la definición de los modelos, es un riesgo que siempre está presente en mayor o menor grado. Esto debe mantenerse muy presente siempre que se utilice un modelo matemático como ayuda para la toma de decisiones.

La incursión dentro del campo de la Informática, presenta múltiples caminos. Cada uno de ellos, como veíamos ante

riormente, con su propio potencial de beneficios y con una proporcional dosis de riesgos. El camino idóneo para una organización en particular, así como la rapidez con que se decida recorrerlo, depende de varios factores:

- Grado de sofisticación de la dirección. Si la dirección de la organización enfoca sus esfuerzos exclusivamente hacia la resolución de los problemas que día a día se presentan, sin mayor preocupación por prepararse para las posibles eventualidades del mañana, los riesgos, implícitos en cualquier esfuerzo de desarrollo e implantación de sistemas apoyados por el computador, asumen proporciones capaces de garantizar el fracaso de dicho esfuerzo. Por el contrario, una dirección que ya mantiene sus problemas operacionales bajo control a través de procedimientos, una estructura organizacional adecuados y enfoca una parte importante de sus recursos a la actividad de planeación del futuro de la organización, está mejor capacitada para emprender un esfuerzo de implantación de sistemas haciendo uso del computador. Los riesgos asociados con este esfuerzo no desaparecen, pero sí se reducen considerablemente. Con el apoyo del computador este tipo de dirección podrá aventurarse cada vez más dentro de la amplia gama de beneficios potenciales que nos presenta la informática.

- Grado de estructuración de la organización. Una empresa con una estructura bien definida y donde se respeten congruentemente los canales de comunicación establecidos, es un terreno fértil para el desarrollo de la informática. Por el

contrario, aquella donde la identificación es la regla fundamental, como pudieran ser las manejadas con la filosofía de empresa familiar, presentaría serios obstáculos para el desarrollo eficaz de la Informática.

El desarrollo de sistemas apoyados en el computador requiere de procesos de análisis y diseño rigurosos, así como de una disciplina estructurada de trabajo, la cual es más fácil de encontrar en organizaciones con una estructura funcional bien establecida y enfocada hacia el logro de los objetivos de las mismas. En este tipo de organizaciones, los riesgos que implica la aplicación de la informática, se ven significativamente reducidos.

- Nivel de tecnología manejado. Una organización que en su funcionamiento hace uso de un alto nivel de tecnología, podrá reconocer con mayor facilidad los requerimientos que impone la tecnología de informática y estará en mejor posición para manejar y controlar los riesgos implícitos en la implantación de dicha tecnología. Esto implica que la introducción de la tecnología de informática dentro de la industria aeronáutica, por ejemplo, será menos dificultosa que en una de procesamiento de alimentos. Por otro lado, la implantación en esta última, será más fácil que dentro de una empresa comercial.

- Disponibilidad de la tecnología de informática. La tecnología de informática ha avanzado y continúa avanzando a pasos agigantados. Parece lógico pensar que debemos hacer uso

de la más avanzada tecnología aún en el caso de que estemos -- iniciándonos en la utilización de la informática. Esto, que - pudiera ser el caso para una organización en particular, pudie- ra no serlo para todas, pues no debemos olvidar los factores - analizados anteriormente.

Por otro lado el ser pioneros en el uso de una tecno- logía, en un medio específico, implica mayores riesgos que el- uso de otra tecnología ampliamente experimentada en ese medio.

Para que podamos considerar que una tecnología especí- fica, dentro de la informática, está disponible en nuestro me- dio, debemos asegurarnos que todos los elementos medulares y - de apoyo a esa tecnología, están debidamente definidos y bajo - nuestro control o en vías de estarlo. De lo contrario los --- riesgos pueden asumir proporciones exageradas, los cuales, con certeza destruirán los beneficios planeados como resultado de - la implantación de la tecnología.

En relación a lo expuesto anteriormente podemos esta- blecer las siguientes conclusiones:

1. Una computadora u ordenador no es la solución a un problema de dirección, de gestión o de organización. Es sim- plemente, un medio para algunas soluciones.

2. Si se ha determinado de acuerdo a un análisis pre- vio, que una computadora es un medio de solución adecuado y -- viable para optimizar el flujo informativo dentro de la empre-

sa, es necesario especificar exactamente de qué manera contribuirá a la solución antes de pensar en adquirirlo. Es decir, la adquisición de un ordenador sólo debe plantearse cuando las tareas que van a cubrir están perfectamente delimitadas, así como los objetivos de las mismas.

Esto significa que el ordenador puede comenzar a estudiarse en tanto existan objetivos claros, específicos y cuantificados para el mismo.

3. Si no se tiene una empresa organizada es imprevisible el impacto (negativo) que producirá en la misma, la inclusión de un computador. En cualquier caso complicará la situación con problemas humanos.

4. Un ordenador o una ampliación, o un cambio de sistema debe ser contratado cuando existe una oportunidad de uso razonable y rentable, nunca cuando exista una necesidad, la necesidad vendrá planteada por un problema interno de organización.

Nos damos cuenta entonces que el dinamismo del mundo moderno requiere de agilidad en el proceso de la información, así como de la capacidad para pronosticar el futuro de la organización y de su entorno. En este ambiente, la informática es, en potencia, un gran aliado para las actividades directivas. La gama de posibles soluciones a las necesidades de la organización es muy amplia. Los beneficios potenciales de cada alternativa, son de diferente magnitud, así como los riesgos im-

plícitos en las mismas.

Es responsabilidad de la dirección el equiparse de -- las técnicas administrativas modernas, necesarias para la adecuada incursión en el campo de la informática. Esto permitirá extraer mayores beneficios controlando los riesgos y aumentando la probabilidad de éxito.

4.2. PROCESAMIENTO AUTOMATICO DE DATOS

Como se comentó al final del inciso anterior, es esencial que los administradores entiendan mejor el procesamiento automático de datos y el funcionamiento de las computadoras -- electrónicas con el fin de que puedan utilizar correctamente -- estos poderosos instrumentos. Por eso, en este apartado y en el siguiente buscaremos plantear las bases para su comprensión y aplicación.

El procesamiento de datos surge como una respuesta a la necesidad administrativa de contar con la información necesaria para reconocer tendencias y patrones en las actividades de la empresa y el ambiente en que funciona. Claro, que para ello, debe contarse con un sistema de procesamiento de datos -- que reúna y preserve los hechos apropiados y más significativos a fin de proporcionar información adecuada para la planeación y el control del conjunto de actividades de la empresa. -- Obtendremos así los elementos indispensables para contar con -- una administración bien informada, que ayudará a que la empresa pueda adaptarse con éxito y de manera continua a los patro-

nes y tendencias variables del medio ambiente interno y externo en el que se desenvuelva.

A continuación mencionaremos algunas definiciones y diferencias entre los elementos que forman parte del sistema de proceso de datos.

Desde el punto de vista de la informática existe una diferencia importante entre datos e información. Los datos se consideran como las materias primas para crear información. Es to es, son los insumos o, relaciones para ingresar o derivar de la operación de un proceso, con el objeto de generar información. En este sentido la información es el resultado o producto de la transformación de los datos a través de un proceso. Con la característica esencial de que este producto o resultado debe estar expresado en una forma tal que sea inmediatamente utilizable, para la toma de decisiones, sin necesidad de -- efectuar, en él, un procesamiento posterior. Además, esta información debe aportar a quien la recibe un conocimiento que permita lograr algún objetivo. Es decir, debe aportar hechos nuevos que se desconocían previamente.

Aquí surge algo importante: el hecho de que debe exis tir una participación activa del receptor de la información -- pues no se puede crear información si no intervienen las capacidades y los deseos de la persona, receptora, para generarla. Con esto queremos decir que la transmisión simple de hechos -- pertinentes y oportunos no es suficiente, a menos que se acepten esos hechos como bases para efectuar una acción o decisión

por parte del receptor.

De acuerdo con estos conceptos, la utilidad, es la característica que distingue los datos de la información, ya que como se mencionó, los datos no son significativos como tales, sino hasta que son procesados y convertidos en una forma útil llamada información.

Por último, es importante notar que la información obtenida de un proceso puede servir como insumo o dato para otro nuevo proceso.

Al hablar más ampliamente sobre algunas características y subdivisiones de los datos, podemos encuadrarlos, en --- tres categorías o tipos diferentes:

1. Números
2. Letras y
3. Caracteres especiales

Así el total de caracteres que se utilizan comúnmente para representar datos en un sistema de información para la administración, se compone de diez números (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9), veinte y seis letras (a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s,t,u,v,w,x,y,z), y aproximadamente catorce caracteres especiales de uso general (\$, - */ . % # + =).

Estos cincuenta caracteres constituyen la gama completa de insumos sujetos a transformación. Claro está, que estos variarán de acuerdo a los diversos campos de actividad en los-

cuales sean empleados. Por ejemplo, para efectuar procesos científicos, generalmente se tienen que efectuar cálculos complicados con un número relativamente pequeño de datos. Mientras que en las operaciones comerciales y gubernamentales la situación se torna diferente, ya que en estas aplicaciones de negocios, los datos que se manejan son voluminosos y repetitivos, pero los requisitos de procesamiento, aunque variados son menos complejos.

Pasemos ahora a la definición de lo que es un proceso. Este puede considerarse como la actividad o fenómeno que modifica un insumo para obtener un producto por medio de un procedimiento establecido.

Con todos los elementos expuestos anteriormente, podemos ahora definir el procesamiento de datos como una serie de etapas para transformar insumos (datos) de entrada, los cuales no son útiles por sí mismos, con el objeto de obtener un producto de salida (información) que sí puede ser utilizado sin transformaciones ulteriores, empleando o no máquinas.

Esta serie de etapas, deben diseñarse de tal forma, que prevean la captación de datos necesarios y la forma como deben ser procesados, para obtener la información requerida como elemento de juicio en los mecanismos de decisión. Aquí es el momento de recalcar el valor de la entrada en un sistema de procesamiento de datos. Esto es, puede resultar muy compleja la lógica de las etapas de procesamiento o muy avanzado el equipo, pero si la entrada del sistema es inapropiada, cargada

de errores y engañosa, la salida será inadecuada, contendrá muchos errores y resultará engañosa (si se introducen datos sin valor obtendremos información sin valor).

Ahora hablaremos de lo que podemos llamar el ciclo -- del procesamiento de datos. Es decir, el conjunto de etapas y actividades por las que fluyen los datos de entrada hasta el momento en que adoptan una forma definitiva para ser utilizados y evaluados.

Este ciclo se divide en tres etapas básicas:

1. Entrada
2. Proceso y
3. Salida

Etapa de entrada. El procesamiento de datos se inicia cuando son recibidos en la empresa o ente social los datos de alguna transacción (evento mercantil o de servicio), o condición del medio dentro del cual funciona la organización. Esta serie de transacciones o condiciones son lo que normalmente en procesamiento de datos se conoce como documentos fuente (pedidos, notas de entrada y salida de almacén, etc.), los cuales son registrados o captados en alguna forma para su transformación o aprovechamiento posterior. Son en este sentido, la base de todas las actividades subsecuentes dentro del ciclo de procesamiento de datos y un medio que permite verificar todas las transacciones. La etapa de entrada puede resumirse como el registro y captación de datos en algún medio que permita su

manipulación conveniente dentro de la etapa de procesamiento manual o electrónico. Esto significa, la conversión de los datos de su estado original a un código acorde con los medios de proceso y almacenamiento del sistema; esto no implica un cambio en su contenido sino en su presentación.

Etapa de proceso. Esta etapa puede subdividirse en las siguientes actividades:

Primero.- Se realiza una clasificación o selección de los datos recogidos en alguna secuencia lógica para facilitar su manejo de una manera óptima.

Segundo.- Se efectúa un resumen de los datos para facilitar su análisis, destacando sus características más importantes, con el objeto de mostrar el valor relativo que contienen. Esto generalmente se logra a través de ciertos cálculos matemáticos que condensan los datos en una forma significativa, para indicar los valores específicos o comparativos de las diferentes clases de datos. De este modo el cúmulo de datos se sumarizan en totales más sencillos de valorar.

Tercero.- Se efectúa un análisis de los datos para conocer su contenido total de información, identificando las relaciones básicas que contienen.

Etapa de salida. Los resultados del procesamiento son enviados a los diferentes responsables o usuarios relacionados con la información obtenida, para su uso y aceptación.

También incluye un procedimiento de supervisión que busca su perfección y optimización detectando posibles fallas o correcciones al sistema. Esto se logra al establecer medios de comparación entre la salida obtenida y el objetivo a alcanzar con ella. De esta manera se realiza una retroalimentación del sistema al proporcionar información sobre la desviación entre la salida y la norma de control. La información funcionará como entrada en el proceso de donde derivó la salida.

La etapa de salida debe contemplar un método adecuado para el almacenamiento de hechos históricos que pudieran ser empleados en el futuro. Todo esto con la idea primordial de facilitar una salida útil para la toma de decisiones.

Para cumplir este propósito, el sistema de procesamiento de datos debe poseer ciertas características de oportunidad, exactitud, costeabilidad y eficiencia.

La oportunidad se refiere al hecho de que el sistema se condiciona de tal forma que capte los datos actuales y más significativos tan cerca de su punto de origen como sea posible y a continuación los encauce a las estaciones de procesamiento de información donde se ordenan, calculan, resumen y preparan para ser comunicados a los encargados de la toma de decisiones. Todo esto debe realizarse dentro de un parámetro de tiempo razonable para que la información obtenida conserve su valor como elemento de decisión.

Por otra parte, al hablar de exactitud, queremos dar-

a entender que los valores que proporcione la información sean correctos. Es decir, si hemos determinado previamente la necesidad de contar con un reporte de estadística de ventas por -- producto, éste deberá reflejarnos un total de ventas por cada uno de los productos que maneje la empresa. No podemos aceptar que se entremezclen productos diferentes en un mismo total; ello crearía una imagen errónea de la situación actual de ese producto x en el mercado, y consecuentemente las condiciones o actividades a adoptar serán inadecuadas. Naturalmente existe un grado de aceptabilidad en cuanto a exactitud dentro de la información administrativa dependiendo del área en la que se utilice.

Por ejemplo, para fines de planificación es definitivamente importante, pero no se requiere de una gran precisión o detalle. Esto es la cuota de ventas anuales de un producto -- puede expresarse en miles de pesos y no en pesos y centavos -- que para efectos de planeación no es muy significativo. Pero por el contrario al controlar las operaciones detalladas a nivel departamento es necesario llegar al máximo de precisión de las mismas.

Al referirnos a costeabilidad de un sistema de procesamiento de datos queremos esclarecer que aunque existe una -- gran variedad de sistemas sofisticados, sencillos, etc., la empresa debe contar con el que más se adapte a sus necesidades, objetivos y recursos económicos. Así el procesamiento de datos será un recurso más y no una carga económica.

Por último, la eficiencia se refiere al hecho de que el costo de operación del sistema debe justificarse por el valor de información o resultados que obtiene. Esto es, la información generada justifica su costo de procesamiento al dar mayores beneficios a la empresa de los que ésta devenga como consecuencia de su obtención.

En la mayoría de los casos se realiza un cierto tiempo de depuración y optimización del sistema de procesamiento hasta encontrar el punto de mayor productividad.

Tales características pueden ser referidas en mayor o menor medida a los diferentes métodos de procesamiento de datos, como son el:

- a) Método Manual
- b) Método Mecánico
- c) Método electrónico

Método Manual.- Las técnicas manuales de procesamiento de datos se utilizan hasta cierto grado en toda organización y en algunas empresas pequeñas son el método predominante para procesar datos. Básicamente este método consiste en no emplear máquinas para realizar la conversión de datos a información. En otras palabras, es posible realizar a mano todas las operaciones del ciclo de procesamiento de datos desde la preparación de los documentos originales hasta los informes finales tan solo empleando medios y materiales estándares como son: plumas, lápices, libros, hojas de trabajo, carpetas, etc.

Normalmente estos sistemas se presentan en aquellas empresas - donde los volúmenes de datos son reducidos, las operaciones po- co repetitivas y los cálculos necesarios para su transforma- ción no son excesivamente complejos.

Entre las ventajas de este sistema se encuentran su - bajo costo de instalación, la flexibilidad en cuanto a su ope- ración y su fácil adaptación a posibles cambios. Sin embargo- hoy en día pocas organizaciones pueden tolerar métodos que con- suman tanto tiempo. Por eso es que aquellas organizaciones -- donde aún se emplea el método manual se auxilian con algunos - dispositivos modernos, incrementando con ellos la rapidez y -- . precisión del procesamiento manual de datos.

Método Mecánico.- En la actualidad se usa una gran - variedad de equipo mecánico, no sólo en oficinas pequeñas, si- no también como parte de los sistemas más complejos de procesa- miento de datos. Estos incluyen la máquina de escribir que es la que más se usa en las oficinas; las máquinas de sumar, de - calcular y de contabilidad; así como cajas registradoras.

Los documentos en sistemas mecánicos son almacenados- en la misma forma que en los sistemas manuales; pero los datos contenidos en ellos estarán impresos o mecanografiados en vez- de escritos a mano. Las operaciones de manejo de datos perma- necen manuales en la mayor parte del proceso de dichos siste- mas.

El cálculo sobre los datos puede ser hecho con máqui-

nas propias para este propósito: calculadoras, sumadoras y máquinas de contabilidad (que son una combinación de funciones de máquina de escribir y la adición de otras funciones de máquinas calculadoras que pueden ser usadas para realizar procesos sobre determinados archivos). Estas últimas son capaces de sumar, restar e imprimir y aún pueden checar el resultado de operaciones previas. Para dar a conocer la información procesada por estos sistemas, se usan máquinas de escribir, aunque también pueden usarse fotocopiadoras, transparencias, etc.

El uso de dispositivos mecánicos puede incrementar grandemente la velocidad y exactitud de los procesos sobre datos, sin embargo, el proceso no es continuo ya que esencialmente se trabaja en forma manual y el personal que opera el sistema debe, por lo general, estar tomando los resultados desde las máquinas y transferirlos a otras, por lo que puede apreciarse que las máquinas sólo representan una ayuda para reducir las operaciones manuales de estos sistemas.

Método electrónico.- Es el método más avanzado en el procesamiento de datos y tiene como característica fundamental la utilización de un dispositivo electrónico o computador dentro de su operación.

Todas las computadoras manejan internamente los datos bajo la modalidad binaria, es decir, conforman y operan los datos a través de la intervención de solamente dos símbolos o condiciones (0 y 1); de esta manera pueden representar toda la

gama de caracteres que mencionamos al inicio de este tema (números, letras y caracteres especiales). Naturalmente, surge la interrogante del porqué de esta manipulación de los datos bajo sólo dos condiciones. La razón es relativamente sencilla y parte del hecho de que toda computadora procesa y representa los datos en una forma simbólica por medio de sus componentes electrónicos que son elementos de dos condiciones (por ejemplo, un semiconductor posee las propiedades de un conductor y de un aislante, un capacitor está cargado o descargado, etc.), por eso, es necesario que la manipulación de los datos se realice en base a un sistema bivalente que permita la compatibilidad con los elementos de un ordenador. No podríamos internamente manejar los datos a través de un sistema decimal ya que habría que transformar la estructura de los componentes del computador.

De lo anterior se concluye que para poder procesar datos a velocidades electrónicas debe emplearse el sistema numérico binario, sistema bivalente (constituido por dos elementos) que representa la base del lenguaje empleado por y para la máquina. El sistema sólo emplea dos dígitos: "1" y "0".

El cero representa un elemento electrónico sin energía o apagado y el uno un elemento electrónico con energía o encendido. Para abreviar, en el ambiente de las computadoras, a estos dígitos binarios se les denomina bits (binary digits).

Más adelante mostraremos la forma en que estos bits se combinan para la conformación de los datos dentro de un com

putador.

Ahora bien, esto es importante conocerlo pero realmente para el usuario, esta manipulación interna de los datos es transparente ya que la entrada y salida de los datos se realiza en una notación decimal. Es decir, en una forma legible para el ser humano, como lo muestra la figura 4.2.1.

A continuación describiremos la representación de los datos dentro de un procesamiento electrónico.

Los datos se clasifican de la siguiente manera:

1. ARCHIVO.- Es la agrupación máxima de datos que -- contienen información de una naturaleza específica. Generalmente se considera que los archivos son la entrada y salida de un sistema de procesamiento de datos. Un archivo ingresa al flujo de computadora como entrada, se procesa y se produce un archivo de salida. En algunos casos un archivo de entrada es el mismo de salida pero actualizado.

Todo archivo se encuentra conformado por un conjunto de registros referidos a transacciones o entidades similares.- Por ejemplo, un archivo de cuentas por cobrar tendrá un registro por cada uno de los clientes con que cuente una empresa.

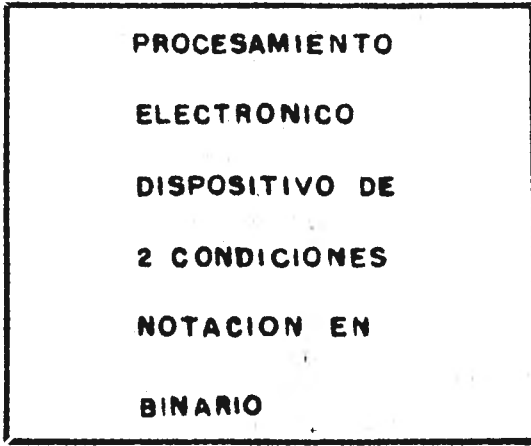
Entre las funciones de un archivo describimos las siguientes:

a) Archivo Maestro.- Un archivo maestro es el que -- contiene los datos generales de un tipo de datos en un sistema.

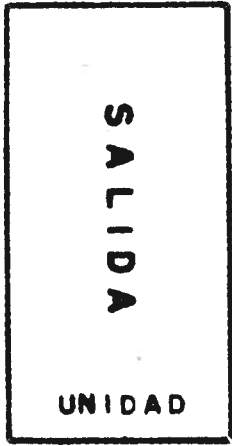
NUMEROS
LETRAS
SIMBOLOS



CONVERSION
A BINARIO



PROCESAMIENTO
EN BINARIO



CONVERSION AL
LENGUAJE HUMANO

NUMEROS
LETRAS
SIMBOLOS

Figura 4.2.1

Por ejemplo: En un sistema de personal el archivo maestro es el que contiene: Nombre, domicilio, departamento, sueldo, etc. de cada empleado.

b) Archivo de Movimientos.- Es el que guarda los datos de cada operación a procesar dentro del sistema. Por ejemplo: En un sistema de facturación, un archivo de movimientos contendría todos los datos procesables de cada factura contemplada dentro del sistema.

c) Archivo de Paso.- Es aquel que se genera con el propósito de facilitar la obtención de un resultado, a menudo se elimina después de esto. Por ejemplo: En una estadística de ventas, un archivo de paso se generaría al ordenar las operaciones por tipo de cliente para poder imprimir el reporte -- con esta clasificación.

d) Archivo de Control. Son pequeños archivos que se generan con el fin de evitar errores de proceso u operación, o simplemente, para simplificar éste. Por ejemplo: En una nómina un archivo de control nos indica qué nómina es la última -- que se procesó y qué período abarcó.

e) Archivo de Respaldo.- Es una copia exacta que debe sacarse de cualquier archivo, antes de actualizarlo, con el fin de poder repetir un proceso en caso de fallas. Cuando se disponga de varios medios de almacenamiento magnético es aconsejable el uso del medio secundario como veremos más adelante.

f) Tablas.- Son datos constantes dentro de un siste-

ma, que sin embargo, con cierta frecuencia pueden variar por lo tanto es conveniente tenerlos almacenados en dispositivos magnéticos para su más eficiente acceso. Por ejemplo: En una nómina la tabla de impuestos.

g) Tarjetas de control. A menudo un programa requiere de un conjunto de datos de control para ejecutarse debidamente; estos datos se almacenan en un registro y, cuando no varían de proceso a proceso, vale la pena cargarlos en dispositivos magnéticos a fin de facilitar su acceso y asegurar su exactitud. Por ejemplo: Un programa puede requerir: nombre de la compañía, clave de la opción a usar y texto del encabezado a imprimir.

2. REGISTRO.- Es una unidad de datos agrupados dentro de un archivo, todos estos datos referidos a una misma operación o a un mismo sujeto (cliente, empleado, proveedor, etc.)

A su vez todo registro se subdivide en campos. Por ejemplo: El registro de un cliente se estructura por campos como son; código, nombre, dirección, estado, límite de crédito, etc.

Existen los siguientes formatos básicos de registros:

a) Registros de Longitud Fija.- En este formato, todos los registros del archivo tienen la misma longitud. Se aconseja esta organización cuando los datos a almacenar en un archivo son totalmente homogéneos, que es lo más deseable dada la sencillez de su manejo.

b) Registros de Longitud Variable.- En este formato, los registros cuentan con una sección constante, es decir, --- ciertos campos son iguales en todos los registros y una sec--- ción compuesta por campos repetitivos, que pueden llegar hasta un máximo de repeticiones. Se aconseja esta organización cuando la información está compuesta por un "encabezado" por ejemplo: los datos generales de una factura y varios "renglones", como los datos de cada artículo amparado por la factura.

3. CAMPO.- Un campo de datos se forma mediante el -- agrupamiento de una o más palabras que constituyen un módulo - particular de datos. Por ejemplo, el nombre de un empleado -- por lo común se compone de tres palabras (nombre y los apellidos). En una forma de procesamiento de datos el campo del nombre proporciona con frecuencia espacio específico para estas - tres palabras.

4. PALABRA.- Se denomina palabra en procesamiento de datos, a la combinación mínima de caracteres o bytes con algún significado. Una palabra se compone de uno o más caracteres, - y puede ser tanto numérica como alfabética.

5. CARACTER O BYTE.- Es un grupo de ocho bits, que - combinados y de acuerdo a su estado magnetizado (1) o desmagnetizado (0), representan un caracter que puede ser una letra, - un dígito o un caracter especial. Es conveniente imaginar para manejar más objetivamente este concepto, que cada byte o caracter es una especie de compartimiento o apartado postal en - donde residen un número de bits prendidos o apagados (Unos o -

ceros) cuyas combinaciones adquieren un valor determinado o representan un caracter alfabético o un caracter especial. Como se muestra en la figura 4.2.2.

6. BIT.- Es el elemento más pequeño reconocible en - que se pueden separar los datos. Este término bit es una abreviatura "Binary Digit" (dígito binario), pero tiene una connotación más amplia. La combinación de bits constituye caracte-res o bytes. En el procesamiento electrónico de datos el bit- es un dígito binario (un cero o uno) y cada caracter es una -- combinación de 8 ceros y unos. De esta forma todos los caracte-res e instrucciones se representan como combinaciones de --- bits. Un bit tiene dos estados un 0 significa que está apaga-do o inactivo y un 1 que está prendido o activo.

Los bits son representados internamente en la computa-dora por núcleos magnéticos que son anillos de óxido férrico - de un diámetro pequeño al que se le hace pasar una corriente - eléctrica para activarlo o desactivarlo (magnetizarlo o desmag-netizarlo) creando un cabo magnético a su alrededor. Este campo gira en cierto sentido, dependiendo de la corriente transmi-tida, tal como lo muestra la figura 4.2.3.

Una vez creado el campo magnético y quitada la co- -- rriente el anillo lo retiene indefinidamente. Pero con la misma facilidad con que sea magnetizado se puede desmagnetizar o-bien cambiarlo de sentido. Véase la figura 4.2.4.

REPRESENTACION DE UN BYTE

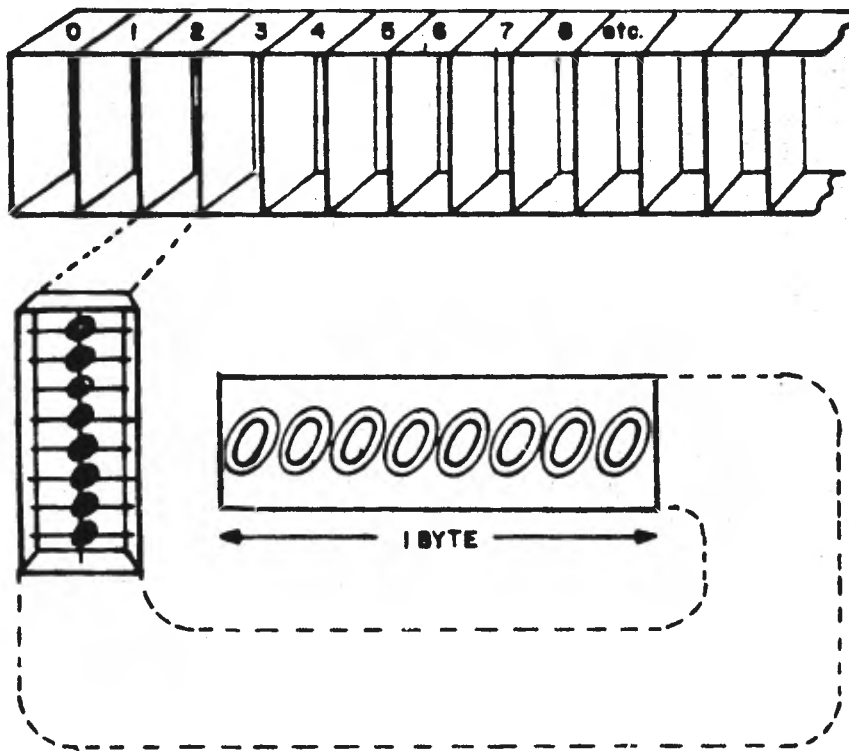
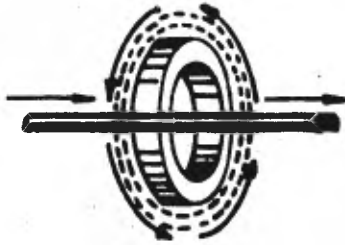


Figura 4.2.2

REPRESENTACION DE BIT

CORRIENTE
APLICADA



CORRIENTE INVERTIDA,
ESTADO MAGNETICO
INVERTIDO

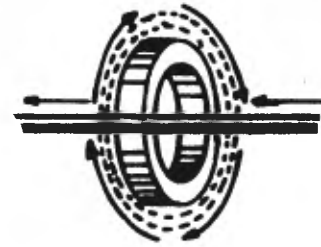


Figure 4.2.3

CORRIENTE RETIRADA,
ESTADO MAGNETICO CONSTANTE

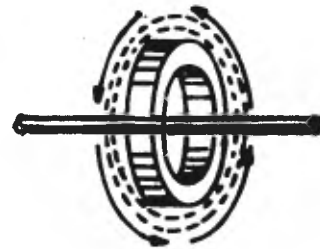


Figure 4.2.4

Estos anillos o núcleos magnéticos se llaman también ferritas y por convencionalismo se convino en que los núcleos magnéticos en una dirección representan dígitos binarios con valor 1, denominados comúnmente bits 1, bits prendidos o activados y que los núcleos magnetizados en dirección opuesta o no magnetizados representando dígitos binarios de valor 0 denominados bits 0, apagados o desactivados.

La propiedad de las ferritas para ser magnetizadas, proporcionó la base para poder representar la información en un sistema que permite manejar los datos a velocidades electrónicas, el "sistema binario". De este modo agrupando una serie de anillos magnetizados en diferentes sentidos representando ceros y unos se puede crear cualquier valor en términos de potencias de dos, usando el 2 como base en lugar del 10.

El cuadro 4.2.5. muestra en una forma objetiva la representación de los datos dentro de un procesamiento electrónico:

Esta estructura de los datos nos presenta la forma en que se conservan éstos en los diferentes medios de almacenamiento con que cuenta un computador para su procesamiento electrónico. Es decir, el computador a través de su memoria puede almacenar datos y al mismo tiempo una serie de instrucciones (programas) que le permiten manejar la información que se le suministra.

Consideramos importante aquí establecer los tres ti--

pos de memoria o almacenamiento con que cuenta un computador:

1. Almacenamiento Interno o Memoria Principal
2. Almacenamiento Secundario o Memoria Auxiliar
3. Almacenamiento Externo.

1. Almacenamiento Interno o Memoria Principal.- Este tipo de almacenamiento es una parte física integral del computador y está controlado directamente por la máquina. Esta memoria principal reside en la unidad central de proceso (UCP). Sin este almacenamiento el ordenador no funcionaría. La capacidad de la memoria se mide en función del número de caracteres que es capaz de registrar. Cada uno de estos caracteres constituye una unidad direccionable o byte. El equivalente a 1024 bytes es lo que se llama kilobyte (KB) y por lo general, en esta forma :

	Nº CTA	NOMBRE	FECHA	IMPRESO
REG. 1	1001	JOSE LUIS MORA	01 01 74	
REG. 2	1002	WILLIAM A. BO.	10 01 75	
REG. N	3333	ROBERT ARNOLD	12 10 78	

ARCHIVO

1001, JOSE LUIS MORA, 01 01 74,

REGISTRO

JOSE LUIS MORA

CAMPO

MORA

PALABRA

REPRESENTACION DE LOS DATOS
EN EL PROCESAMIENTO ELECTRONICO

M

CARACTER O BYTE

100100,

BIT

Figura 4.2.5

Representación de los datos en el Procesamiento Electrónico

	N° Cta.	Nombre	Fecha Ingreso
REG.1	1001	José Luis Mora	010174
REG.2	1002	William A. Bo.	100175
REG.n	3333	Robert Arnold	121078

ARCHIVO.

Es la agrupación máxima de los datos que contienen información de una naturaleza específica. Está constituido por registros. En este caso es el conjunto total de registros de clientes.

REGISTRO.

Es una unidad de datos agrupados dentro de un archivo que contiene información de una naturaleza dada. Está constituido por campos. Aquí es el conjunto de campos que forman la información de un Cliente.

1001	José Luis Mora	010174
------	----------------	--------

CAMPO

Es el conjunto de una o más palabras que constituyen un módulo particular de datos. En el ejemplo, el nombre del Cliente constituye un campo formado por tres palabras (José, Luis y Mora).

José Luis Mora

M O R A

PALABRA. Es la combinación mínima de caracteres con significado. En el ejemplo dentro del campo de nombre, Mora, es una palabra que lo constituye.

M

CARACTER O BYTE. Es un conjunto de ocho bits, representados por la combinación de ceros y unos. En este caso, la letra 'M' es un carácter dentro de la palabra Mora.

BIT.

Es el elemento más pequeño-reconocible en que se pueden separar los datos. En el ejemplo el carácter 'M' es producto de la combinación de varios bits y se representa así: 100100.

100100

Bit

viene expresada la capacidad de almacenamiento, o sea un computador de 16 KB por ejemplo, tiene la posibilidad de guardar 16, 324 caracteres o bytes. De esto se concluye que la unidad direccionable más pequeña de información con que generalmente trabaja el computador se llama byte (formado por 8 bits que representan unos y ceros). Estos bytes se encuentran contiguos, numerados en forma indeterminada a partir del byte 0.

Esta distribución de los bytes permite tener acceso a la información en forma aleatoria o directa a través de un programa.

El almacenamiento principal acepta datos de una unidad de entrada, intercambia datos y suministra instrucciones a la unidad de procesamiento central y proporciona datos a la unidad de salida. Este almacenamiento es con frecuencia temporal porque en la mayoría de las aplicaciones comerciales sólo una parte de los datos se ubica a la vez, en él, mientras están siendo procesados. El procedimiento usual en las operaciones de computadoras es el de almacenar datos que se van a computar en un almacenamiento secundario; transferir porciones de los datos al almacenamiento interno o de trabajo, procesarlos y devolverlos después al almacenamiento secundario. Este procedimiento se repite hasta que son procesados todos los datos necesarios para la ejecución de un programa preestablecido.

En síntesis, la memoria principal o almacenamiento primario es una área o sección de trabajo temporal de un equi-

po de computación que contiene el programa que se va a ejecutar y los datos que se van a procesar (véase la Figura 4.2.6). Todos los datos ingresan a la memoria principal antes de ser procesadas y después de serlo deben ingresarse a ella antes de transferirlos al dispositivo de salida de información. Un tipo de memoria principal es a base de núcleos magnéticos o bits que como se comentó anteriormente forman bytes o caracteres -- que representan unidades de almacenamiento direccionables los cuales conservan un caracter (numérico, alfabético o especial) y que en conjunto forman el cúmulo de datos sujetos a transformación a través de un programa para obtener la información deseada. A este tipo de memoria se le denomina memoria de núcleos magnéticos. (Véase la Figura 4.2.7) Actualmente su presencia en los equipos de cómputo ha disminuido podríamos decir que a partir de la segunda mitad de los años 70.

Hoy en día se utiliza una memoria de acceso arbitrario. Esta es a base de semiconductores. Permite el almacenamiento y la búsqueda de información en cualquier orden. La memoria de acceso arbitraria es volátil, es decir, los datos almacenados en ella pueden perderse si se interrumpe el suministro de energía. No obstante, existen diversos programas destinados a evitar ese inconveniente.

2. Almacenamiento Secundario o Memoria Auxiliar.- Esta memoria auxiliar es la que opera alrededor del computador y algunas compañías la identifican como memoria de alta capacidad, porque puede almacenar más información que la integrada -

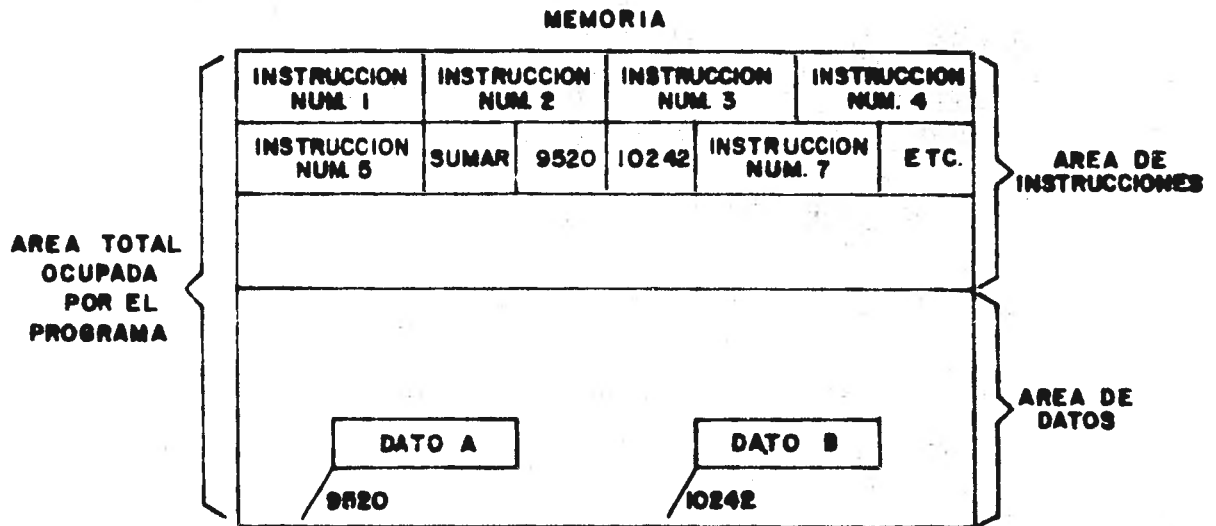
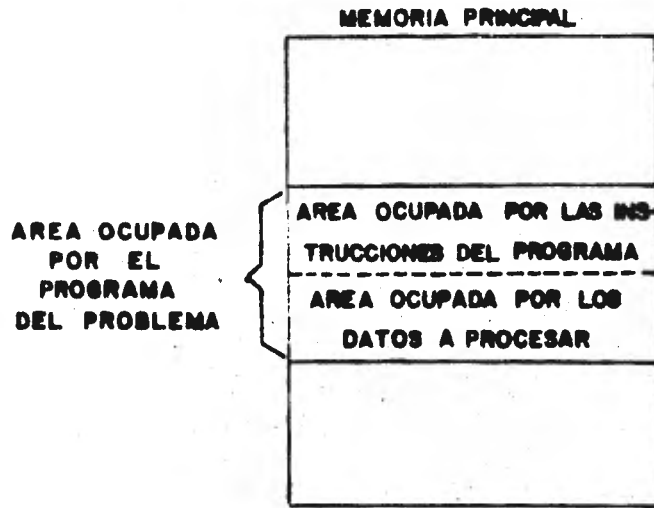
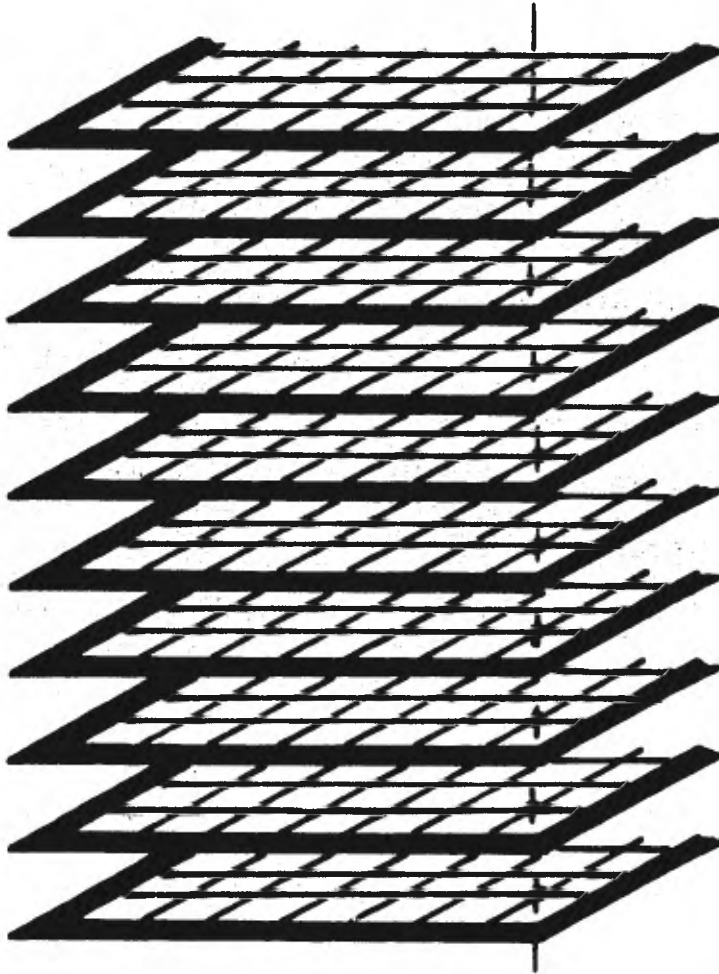


Figure 4.2.6.

ALMACENAMIENTO EN NUCLEOS MAGNETICOS



Pila de núcleos y representación de caracteres

Cuadro 4.2.7.

en el equipo (Memoria Principal). Este tipo de almacenamiento puede estar contenido en diferentes medios magnéticos (Véase - la Figura 4.2.8.) pero la conveniencia de uno u otro sistema - depende de la utilización que se le dará al equipo.

En otras palabras el almacenamiento secundario conserva el conjunto universal de datos e instrucciones que puede tomar la memoria principal para su procesamiento. De esta manera sólo y únicamente aquellos datos que se encuentren en estos dispositivos pueden ser sujetos a transformación. Estos - medios de almacenamiento deben insertarse en unidades físicas - de entrada y salida conectadas directamente al procesador central o cerebro del computador. Es decir, para poder grabar información en un disco magnético primero debe ubicarse éste, en la unidad lectora grabadora de discos magnéticos conectada al procesador central del computador e indicarle a través de un - programa que grabe los datos sobre este dispositivo de almace - namiento.

Desde el punto de vista del sistema estos medios de - almacenamiento son en realidad dispositivos de entrada-salida; en efecto los datos almacenados son recuperados e introducidos en memoria principal a medida que se necesitan y una vez actua lizados se devuelven al dispositivo.

Pero, desde el punto de vista del Usuario no son pro - piamente dispositivos de entrada-salida (F/S). Esto es debido a varias razones:

DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO O
MEMORIA AUXILIAR



DISKETTES

DISCOS
MAGNETICOS



FIGURA 4.3.3



DISKETTES

DISCOS MAGNETICOS
DE SUPERFICIE CAPACITIVA



a) El usuario no puede almacenar información en ellos directamente, en general, debe introducir sus datos en memoria principal a través de una unidad de entrada (por ejemplo una pantalla de rayos catódicos), y dar instrucciones al sistema para que éste los grabe en el dispositivo de almacenamiento.

b) El usuario no puede, en general, recuperar directamente la información almacenada; por el contrario deberá instruir al sistema para que recupere la información y la exhiba en un dispositivo de salida (impresora por ejemplo).

Dicho de otra forma, el acceso a la información en un dispositivo de almacenamiento se realiza siempre a través del sistema (ver diagrama 4.2.9).

3) Almacenamiento Externo.- Este tipo de almacenamiento presenta un medio de conservar la información antes o después de haber sido procesada por el computador. Es decir, es una ampliación o respaldo al almacenamiento secundario que emplea los mismos dispositivos de almacenamiento (cintas, discos magnéticos, etc.), pero su utilización se enfoca a preservar información histórica susceptible de ser empleada o para utilizarse en períodos de tiempo predeterminado, o simplemente para respaldar aquellos procesos e informaciones más importantes para una empresa, garantizando su recuperación, en la eventualidad de la pérdida o daño de dicha información durante el procesamiento o por algún siniestro.

Un dispositivo adecuado para el almacenamiento exter-

ACCESO A LA INFORMACION EN UN DISPOSITIVO DE
ALMACENAMIENTO

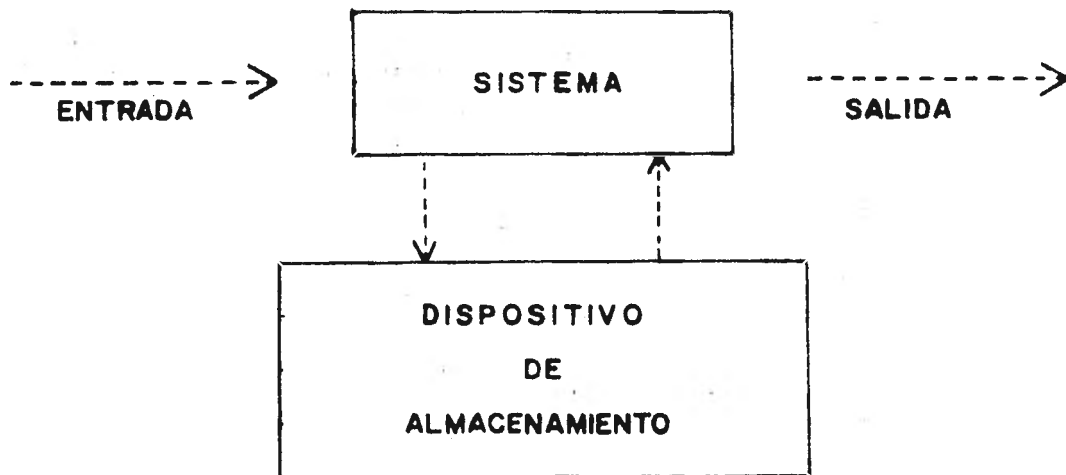


Diagrama 4.2.9

no son las cintas magnéticas, por ser un medio económico y seguro.

Estos dispositivos se mantienen etiquetados con una descripción de su contenido y fecha de actualización y son ubicados por lo general dentro de gavetas o muebles diseñados para su mejor conservación. De aquí son tomados para ser insertados en las unidades físicas de entrada-salida que correspondan de acuerdo al dispositivo de almacenamiento, para ser actualizados o participar en algún proceso especial o periódico. -- Por ejemplo, podríamos ir guardando en este almacenamiento externo la información necesaria para la declaración anual de impuestos sobre productos del trabajo; cuando se cumpliera el período de declaración, utilizaríamos este dispositivo y procesaríamos esta información.

Aunque el almacenamiento externo contiene datos en forma adecuada para introducirlos al computador, no es una parte integral del mismo. De hecho ni siquiera está bajo el control del computador, a menos que el medio que contenga los datos se traiga en contacto directo con el sistema de computación. Es un medio que además permite optimizar el espacio del almacenamiento secundario, donde sólo deben conservarse aquellos datos y programas necesarios para un proceso continuo.

En pocas palabras, los tres tipos de almacenamiento mencionados (principal, secundario y externo) representan la capacidad de una computadora para conservar los archivos sujetos a transformación y los programas que permiten su operación.

A continuación, hablaremos de la forma en que se crean y mantienen los archivos en el almacenamiento secundario y externo, dentro de los diferentes dispositivos (discos, cintas magnéticas, etc.) en donde se encuentren contenidos.

Existen tres funciones básicas en la creación y mantenimiento de archivos, estas son:

1. Carga.- La carga del archivo consiste en la grabación en el dispositivo de sus registros originales. Una variedad importante de la carga es la reorganización.

Esta se produce cuando por efectos de las continuas altas y bajas la organización del archivo pierde progresivamente eficacia.

La reorganización consiste principalmente en la creación de un nuevo archivo a partir del ya existente, este nuevo archivo puede construirse en un nuevo volumen; o bien utilizando un archivo intermedio de trabajo en el mismo volumen anterior.

2. Recuperación de registros.- Consiste en la lectura de registros individuales del archivo o bien de grupos de registros en determinado orden.

Relacionados con la recuperación de registros se encuentran los procesos siguientes:

2.1. Actualización. Consiste en la modificación de parte o de todo el archivo. Para ello es necesario recuperar-

los registros que se deseen actualizar, procesarlos en la unidad central de proceso, y regrabarlos en la misma posición en que se encontraron.

2.2. Supresiones o bajas. Cuando se desea dar de baja un registro, el método más comúnmente empleado consiste en recuperarlo y marcarlo de alguna forma en uno de sus campos -- reescribiéndolo después en la misma posición.

Por tanto los registros dados de baja no son ruperimidos físicamente sino simplemente marcados; posteriormente durante la reorganización del archivo se detectan estos registros marcados y se eliminan.

3. Adiciones o Altas.- Consiste en la creación de -- nuevos registros en un archivo ya constituido. Este es, en general, el principal problema de una organización. Hay dos formas de enfocarlo:

3.1. Reorganizar frecuentemente el archivo. En este caso las altas se acumulan en un archivo de transacciones hasta la próxima reorganización.

3.2. Reservar inicialmente áreas especiales en las -- cuales pueden incluirse las altas a medida que se producen, -- sin necesidad de reorganización.

Como vemos estas funciones de creación y mantenimiento de archivos deben conservar la organización y acceso óptima de los registros, ya que, de esto depende la calidad y facili-

dad en la obtención de los resultados. Con esto se pretende - que un archivo sea una colección de registros organizados de - tal manera que sean fáciles de encontrar y de usar. Así la or ganización de un archivo es la forma en que se estructura la - grabación de sus registros, es decir, es la manera particular- de disponer los registros de un archivo en el dispositivo de - almacenamiento (cintas, discos magnéticos, etc.) y el acceso - es la secuencia en que se leen o graban los mismos.

La elección de la forma de organizar los registros de un archivo dependerá de los procesos de datos en los cuales de be intervenir; de acuerdo a éstos será más conveniente una u - otra organización y método de acceso.

Para efectos de este estudio diremos que un archivo - en procesamiento de datos electrónicos se puede organizar y ac cesar en base a tres métodos principales:

- 1) Secuencial
- 2) Secuencial-Indexado
- 3) Directo o Aleatorio

Como dijimos estas formas de organización implican or denar los registros de un archivo en alguna forma lógica para- facilitar su carga, recuperación y actualización. Esta ordena- ción o clasificación se realiza a través de alguno de los cam- pos que forman parte de cada uno de los registros. A este cam- po suele llamársele campo de control, código o clave, el cual- identifica el objeto a que se refiere el registro. Por ejem--

plo, si procesamos las cuentas corrientes de un banco, el conjunto de datos relativos a cada cuenta (número de cuenta, nombre y dirección del cliente, saldo, etc.) deberán ser manejados unitariamente de modo que se puedan obtener fácilmente todos los datos de una cuenta cualquiera con solo proporcionar su número; cada uno de estos conjuntos de datos relativos a una misma cuenta serían un registro y el número de cuenta podría ser el campo clave.

1. Organización y Acceso Secuencial.- En este método de organización los registros de un archivo son grabados en un dispositivo de almacenamiento (el más usado cintas magnéticas para esta organización), uno tras otro consecutivamente del mismo modo en que son leídos y accesados. Cuando se trata de recuperar algún registro en particular, es necesario leer previamente todos los que le preceden en secuencia. Así si tuviéramos mil registros en un archivo y quisiéramos procesar el registro N° 500 tendríamos que leer los 499 registros previos a éste. Por este motivo antes de crear o procesar un archivo de este tipo debemos primero, clasificar sus registros en una secuencia significativa. Es decir, supongamos que se va a establecer un archivo secuencial para todas las transacciones de una compañía dada. El archivo de entrada debe clasificarse en alguna secuencia, tal como número de transacción o nombre del cliente, antes de crear un archivo de salida. En esta forma puede localizarse con mayor facilidad un registro dado. Por ejemplo sabemos que el registro con el número de transacción 500 está físicamente entre el número de transacción 499 y 501.

Como puede observarse, a pesar de esta ubicación lógicamente el acceso al azar en esta organización es costoso e ineficiente ya que se requiere por lo general leer medio archivo para cada registro que deba procesarse. Este método es eficiente si hay un número grande de registros y todos o la mayoría de los registros se necesitan para el proceso. Sus ventajas y desventajas pueden ser:

- a) Empleo eficiente del medio de almacenamiento
- b) Programación más sencilla para su utilización
- c) Aumento de eficiencia al aumentar la actividad del archivo.

Desventajas:

- a) El proceso de registros aislados es costoso e ineficiente.
- b) En la mayoría de los casos hay que clasificar los registros.
- c) Cuando se eliminan o adicionan registros hay que crear un nuevo archivo.

Por último, daremos algunas de las características de este método de organización secuencial de un archivo:

- Se graba un registro a continuación de otro.
- Para obtener un registro es necesario acceder todos los anteriores.
- No pueden insertarse altas intermedias.
- Para dar de baja registros es preciso grabar un nue

vo archivo omitiendo la grabación de éstos.

- Es el método de acceso más eficiente cuando se deben procesar casi todos los registros de un archivo.
- Puede usarse cualquier medio de almacenamiento (los más comunes son tarjetas perforadas o cintas magnéticas).

2. Organización y Acceso Secuencial-Indexado.- Aquí, se generan realmente dos archivos, en uno se graba la información, tal como se recibe, pero cada registro genera una grabación, en el archivo adicional, de índices que permite accederlo directamente. Esto es, cada registro que se va grabando, conserva en otro archivo su campo de control o índice el cual representa una dirección real dentro del dispositivo de almacenamiento. El campo de control o índice, debe ser un único para cada registro grabado, ya que no pueden existir direcciones duplicadas.

Esta organización permite accesos secuenciales es decir, leer el archivo desde el primer registro hasta el último, siguiendo una secuencia preestablecida. También se permiten accesos con índice, lo que significa acceder exclusivamente el registro deseado sin necesidad de leer el resto. Se aconseja esta organización para archivos maestros (de clientes, productos, etc.) y en general para archivos que deben ser objeto de unas cuantas consultas en cada proceso.

Por ejemplo, se determinó que el campo de control de los registros que integran un archivo de estudiantes universi-

tarios, sea su número de cuenta. Esto es apropiado porque todos los números de cuenta son únicos. De tal forma que al irse grabando cada uno de los registros del archivo de estudiantes se genera otro archivo con los campos de control o números de cuenta de cada estudiante. Esto permite después de creado el archivo, el acceso a registros en particular con solo especificar su campo clave lo que significa para el computador una dirección de la ubicación física de cada registro en un dispositivo de almacenamiento. Entonces, si quisiéramos acceder el registro del estudiante con número de cuenta 500, con solo proporcionar esta dirección o campo de control a través de un programa a la computadora esta logra su localización inmediata -- sin necesidad de leer los 499 registros que le preceden. Así el tiempo de acceso para archivos secuenciales-indexados es -- significativamente menor que para archivos secuenciales, cuando los registros se procesan en una secuencia diferente a la que aparece en el dispositivo de almacenamiento.

A continuación daremos algunas características de este método de organización y acceso secuencial-indexado:

- Los registros se almacenan consecutivamente en orden de su campo de control, como la organización secuencial.
- Existe un conjunto de índices que permite determinar la ubicación de un registro en especial, sin necesidad de investigar secuencialmente el archivo.
- Precisan de un archivo auxiliar, archivo de índices,

para su funcionamiento.

- Para acceder un registro es preciso acceder primero el registro de índice que corresponda y tomar de -- ahí la dirección en la que está grabado el registro deseado.
- No pueden grabarse varios registros con el mismo valor del campo de control o índice (llave).
- Las bajas y las altas degradan mucho la eficiencia del método de acceso.
- Es el método de acceso más eficiente cuando deben - accesarse solamente algunos registros en un archivo más o menos grande.
- Solamente pueden trabajarse en dispositivos de acceso directo (el más común discos magnéticos).
- Facilita el acceso saltado de la información.

3. Organización y acceso directo o aleatorio.- Un archivo de organización directa, es aquel, en que un registro -- puede ser grabado o leído, en cualquier momento sin que se tengan que grabar o leer otros registros. Es decir, en esta organización directa se puede acceder un registro en particular -- sin necesidad de leer previamente todos los que le preceden -- (organización y acceso secuencial), ni tampoco se requiere ir- generando con cada registro de información una grabación en un archivo de índices (organización y acceso secuencial-indexado).

Esto se logra mediante el campo clave que contiene cada registro, el cual a través de un cálculo matemático, se ---

transforma en una dirección real dentro de un dispositivo de almacenamiento lo que permite su acceso inmediato o directo. En otras palabras en un archivo organizado aleatoriamente, la ubicación de almacenamiento de cada registro se determina mediante una rutina especial (un algoritmo) que utiliza como base el campo de control contenido en cada uno de los registros grabados.

En este método de organización resulta más rápido el acceso cuando los archivos se procesan al azar. Sin embargo, una desventaja de los archivos directos es que requieren más esfuerzo de programación que los archivos secuenciales-indexados. Es necesario que el programador proporcione una rutina para convertir los campos de claves en direcciones reales. En forma similar el programador debe estar consciente de cada dirección ya usada en el dispositivo de almacenamiento. Estos problemas los maneja el sistema de control de un computador cuando se procesan archivos secuenciales-indexados.

De esta forma hemos mencionado los métodos de organización y acceso a un archivo en el procesamiento de datos electrónicos. Ahora mostraremos los tipos de proceso en los cuales pueden participar los archivos.

El procesamiento de datos administrativos o de negocios consiste en registrar los datos pertinentes, de los diversos eventos económicos o transacciones en los cuales participa una entidad, para utilizarlos con el fin de actualizar los re-

gistros (archivos) y reflejar en ellos los efectos de la transacción. Esto es esencialmente necesario para mantener dentro de los archivos los elementos adecuados y suficientes para la obtención de información o salidas óptimas que se comuniquen en forma completa y eficiente a la administración.

Los métodos específicos de procesamiento que se utilizan para efectuar la actualización de los archivos varían con la naturaleza de la transacción que provocó la actualización, pero podemos, mencionar dos tipos básicos de procesar o actualizar la información:

1. Proceso en lotes o por pasadas.- En este proceso la actualización de la información se efectúa en períodos de tiempo preestablecidos, en los que los datos de las operaciones de una empresa se van acumulando progresivamente hasta contar con la información suficiente para llevar a cabo su proceso en grupo. Es muy común cuando los efectos de las transacciones no tienen que reflejarse inmediatamente en los archivos afectados. Un ejemplo, de este proceso serían los estados de cuenta periódicos que una empresa envía a sus clientes en donde se muestran los diferentes movimientos que ha tenido su cuenta en el transcurso de un mes. En este caso se van acumulando diariamente los cargos y abonos que ha tenido la cuenta del cliente y llegada la fecha de su corte se procesa la información en conjunto (lotes). Generalmente se utiliza una organización y acceso secuencial para este tipo de proceso, en donde se tienen que utilizar todos los registros contenidos en el

archivo.

Con frecuencia, los costos de elaboración son menores cuando se pueden acumular datos de las transacciones a lo largo de un período determinado (lotes), con el fin de procesarlos juntos a continuación. Otra ventaja importante del procesamiento en lotes es el hecho de que los datos relativos a las transacciones se pueden clasificar en la misma secuencia que la que tiene el archivo, antes de que se produzca el procesamiento. Esto reduce la complejidad de la operación. Así mismo, los archivos ordenados en secuencia se suelen almacenar en un medio menos costoso (por ejemplo, en cinta magnética, en lugar de discos magnéticos). Finalmente no sólo se obtiene un ahorro de costos al almacenar el archivo corriente (activo), sino que resulta también menos costoso el conservar versiones anteriores del archivo y las transacciones que han tenido lugar. En el caso de la destrucción accidental del archivo corriente, es posible volverlo a crear con mayor facilidad.

No todas las operaciones de procesamiento en lotes son secuenciales. En los casos en que la proporción de registros que se deben cambiar en una corrida de procesamiento es baja, se puede ahorrar tiempo de elaboración almacenando el archivo en una modalidad de acceso aleatorio.

El único inconveniente (que en muchas aplicaciones hace imposible este tipo de proceso), consiste en el retraso entre el momento en que se produce la transacción y el momento

en que se procesa y actualiza.

2. Proceso en Línea.- En este proceso las transacciones son procesadas en el momento mismo en que se producen. Esto excluye, naturalmente, todo tipo de edición o preclasificación de las mismas.

Este tipo de proceso aún siendo en general menos eficiente que el proceso en lotes, es imprescindible en algunas aplicaciones. Por lo común el procesamiento en línea no implica elaboración en lotes aunque es posible que se incluya.

El proceso en línea generalmente se efectúa sobre dispositivos de acceso secuencial-indexado o directo.

Como ejemplo claro de este proceso tenemos las compañías aéreas que cuentan con un sistema de reservaciones de asientos en diferentes vuelos. Los datos se alimentan directamente a una computadora que tiene todos los archivos necesarios así como los programas almacenados en dispositivos electrónicos de acceso aleatorio unidos físicamente a la computadora y bajo su control. De esta forma el sistema puede responder inmediatamente a cualquier consulta sobre la existencia de asientos en determinado vuelo. Así mismo cualquier reservación o cancelación debe ser inmediatamente tratada.

Los sistemas en línea se están utilizando cada vez más en todas las fases del procesamiento de datos de negocios a medida que mejora su costo por transacción y su confiabilidad. Una de las razones primordiales es la de que la disponi-

bilidad inmediata de registros actualizados permite el control más eficiente de la operación física y un aumento de los beneficios.

A continuación se presentan las diferentes características que identifican a un proceso en lote o en línea:

Características	Proceso	
	<u>En línea</u>	<u>Por lote</u>
Aplicación de movimientos	unitaria	global
Tiempo de respuesta	inmediato	diferido
Ubicación de estaciones	distribuídas	centralizadas
Equipo requerido	especializado	sencillo
Resultados a obtener	unitarios	globales
Método de organización y acceso	al azar	secuencial o al azar

Como ya se mencionó el mejor método de organización de un archivo dependerá directamente del proceso de información del cual tomará parte. Pero a pesar de este hecho existen una serie de factores que deben ser considerados al analizar la eficiencia de una organización; los fundamentales son:

1. Tiempo empleado en la recuperación secuencial y al azar de los registros. Este factor será determinante, ya que, si un método de organización no permite, por ejemplo, recuperación al azar (o el tiempo empleado es muy grande), no será aplicable a ar

chivos que deban procesarse en línea (on-line).

2. Procedimiento de adiciones o altas. Si, por ejemplo, un método de organización obliga a la reorganización completa del archivo cada vez que se produce una adición, éstas deberán procesarse por pasadas, lo cual impedirá la utilización de este método en aplicaciones en línea.
3. Cantidad de almacenamiento ocupada. Es el tercer factor a tener en cuenta y en casos especiales puede llegar a poseer gran importancia.

Las fórmulas generales que pueden emplearse para determinar las características importantes de un archivo son:

1. Actividad.- Es la cantidad de altas, cambios y bajas que se dan en una sola corrida. Implica muchas altas, cambios y bajas y puede determinarse el porcentaje de actividad con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de actividad} = \frac{\text{Altas} + \text{Bajas} + \text{Cambios}}{\text{Total de registros}}$$

2. Volatibilidad.- Es la frecuencia con que se borran y dan de alta registros. Implica pocos cambios, pero muchas altas y bajas. Se puede determinar a través de:

$$\text{Volatibilidad} = \frac{\text{Altas} + \text{Bajas}}{\text{Total de registros}}$$

Se relaciona con crecimiento.

3. Crecimiento.- Es el número de registros que se -- van a añadir al archivo a corto, mediano y largo plazo. Impli ca pocas bajas y muchas altas. Y se puede calcular así:

$$\text{Crecimiento} = \text{Altas-Bajas}$$

4. Tamaño.- Es el número de registros que contiene - el archivo. Se calcula multiplicando el número de registros - del archivo por el número de caracteres por registro:

$$\text{Tamaño (espacio)} = \text{Total de caracteres o bytes de un registro} \times \text{la totalidad de los registros de un archivo}$$

5. Frecuencia.- Se refiere al número de veces que se usa un archivo al día, semana, mes, etc.. Y se puede determi nar así:

$$\text{Frecuencia de Actividad} = \frac{\text{Número de veces que se usa un archivo}}{\text{Unidad de tiempo}}$$

6. Organización.- Se refiere a la forma en que se es tructura la grabación de los registros dentro de un archivo.

7. Acceso.- Se refiere a la forma en que se leen o - graban los registros en un archivo.

Para concluir este inciso mencionaremos algunas ideas generales que deben ser tomadas en cuenta para el diseño de un adecuado sistema de procesamiento de datos.

El sistema de procesamiento de datos debe diseñarse -

de tal forma que se obtenga con él la información que responda a las necesidades administrativas y no sólo para su propia conveniencia. Esto significa que el tiempo del ciclo de procesamiento debe relacionarse con el tiempo del ciclo operacional - físico de las actividades en que se originan los datos. El -- control administrativo adecuado requiere que se reciba información sobre la operación con suficiente frecuencia para evitar la continuación de las actividades indeseables.

Otro factor importante es la calidad y la forma de -- de las respuestas. Ya que las salidas o informes deben estar en forma utilizable. Una forma útil de respuesta debe presentar detalles sobre las excepciones, los resultados poco habi-tuales, inesperados o no planeados; tienen un contenido elevado de información y señalan problemas de manera precisa. El - establecimiento de los informes de excepción como forma principal dentro de la administración conduce a los sistemas de in-formación administrativa a una mayor eficacia y eficiencia (menos voluminosos y por ende menos costosos).

Por otra parte el establecimiento en una empresa de - un sistema de procesamiento de datos electrónicos, plantea:

1. La necesidad de una organización profunda de los - procesos de información existentes.
2. Formalización y revisión de la estructura organizativa.
3. Introducción de tecnología, previendo los impactos

organizacionales.

4. Tecnificación del proceso productivo.

La función de procesamiento de datos es una respuesta al desarrollo de técnicas administrativas de toma de decisiones más estructuradas. La aparición de las computadoras electrónicas hizo que el uso rutinario de las técnicas científicas de toma de decisiones resultara posible. En la actualidad se puede obtener sobre bases diarias semanales o mensuales respuestas a preguntas tales como la de la mezcla de productos -- que se deben utilizar tomando en consideración los materiales disponibles y las capacidades de producción para obtener los máximos beneficios posibles o satisfacer los pedidos existentes a un costo mínimo.

De esta manera tanto un sistema manual como uno electrónico de procesamiento de datos cumple una función similar dentro de la empresa. Esto significa que a través de una serie de operaciones combinadas se puede llegar a obtener informes contables, estadísticos o de otro tipo que permiten evaluar los resultados y en función de ellos diseñar las políticas más adecuadas para el desenvolvimiento de una empresa dentro de un ambiente de constante competencia y cambio.

4.3. ELEMENTOS PRINCIPALES DE UNA COMPUTADORA

Vivimos en la época de las computadoras, su desarrollo ha sido vertiginoso. Entre quienes las ven como un ente mágico y aún amenazante y quienes las defienden apasionadamen-

te, ellas se han abierto camino aceleradamente en el campo administrativo. Prueba de ello es que, a pesar de sus escasos años de existencia hoy en día resultaría casi imposible concebir un banco, una compañía de aviación o un gran organismo público o privado que pueda funcionar sin su auxilio.

Es por eso que la computadora es uno de los instrumentos más útiles que el hombre jamás haya inventado. Pero al mismo tiempo es uno de los más incomprendidos. Su complejidad, su fabulosa rapidez y los constantes perfeccionamientos que sufre, hacen que mucha gente piense que nunca llegará a entenderlos. Nada más lejos de la realidad las computadoras llamadas también ordenadores o cerebros electrónicos no son "super cerebros" ni tan solo "máquinas inteligentes". Cualquier ordenador por perfecto que sea sólo realiza 3 funciones diferentes. Lee, escribe y efectúa cálculos aritméticos y lógicos. Las ideas básicas de lo que hace una computadora son muy simples y fáciles de entender. Dentro de este capítulo trataremos de plantear estos conceptos o ideas básicas y se observará que el ordenador puede leer datos de diferentes maneras, que puede calcular y aplicar un poco de lógica para resolver los problemas y que tiene distintas maneras para poder escribir resultados.

Cualquier actividad humana destinada a resolver un problema está formada por una serie de tareas. En última instancia siempre habrá que: 1) decidir las operaciones necesarias para obtener la respuesta del problema o solución y 2) -

realizar dichas operaciones. Si las actividades destinadas a resolver un problema incluyen el empleo de un ordenador, el -- hombre decidirá que hay que hacer y éste lo ejecutará. La computadora es un instrumento para resolver problemas. Pero no -- es un instrumento cualquiera, su enorme velocidad para obtener resultados permite abordar problemas que antes quedaban fuera-- de las posibilidades humanas. Los matemáticos y los científi-- cos han podido dar un enorme salto adelante gracias a ellas. -- El ordenador es, pues, un instrumento que amplía extraordina-- riamente las posibilidades del hombre para resolver problemas.

Resulta importante recalcar que la computadora es una máquina que no posee capacidad de raciocinio ni voluntad pro-- pia ya que es preciso programar de antemano sus acciones.

Una de las grandes ventajas, sin embargo, es que hace lo que se le ordena de una manera rápida, precisa y económica.

La idea de crear y emplear una máquina con estas ca-- racterísticas no es nueva, aún antes del increíble progreso de la electrónica se registraron intentos para desarrollarla.

Diversos dispositivos mecánicos e hidráulicos que hoy día parecen groseros al lado de nuestras modernas máquinas, -- fueron considerados revolucionarios en el siglo pasado.

Tras varios intentos surgió en la década de los cua-- renta una de las primeras computadoras electrónicas.

Construída en su mayor parte a base de válvulas, su --

costo, tamaño y limitaciones hicieron que fuera sustituida a la vuelta de unos años por computadoras en las que se incorporó el transistor.

Este avance en las técnicas de construcción impulsó sensiblemente el empleo de la computadora, surgiendo por tanto una nueva "generación" de computadoras; la segunda generación.

El avance en el diseño de la computadora no consistió exclusivamente en el desarrollo del "hardware" (sus componentes físicos o tangibles), el perfeccionamiento de la máquina significó un cambio radical en el "software" (palabra con la que se designa el conjunto de programas que capacitan a la máquina para procesar los datos que almacena).

El advenimiento de la técnica de miniaturización y de los circuitos integrados constituyó otro cambio de igual o mayor trascendencia que el primero, ya que dio origen a la tercera generación.

Esta generación se caracterizó por el notable aumento en la rapidez y potencia de la computadora, lo cual condujo a la aparición y perfeccionamiento de técnicas hoy conocidas como: sistemas operativos, multiprogramación, multiprocesamiento y teleprocesamiento.

En 1972 surgieron computadoras que se diferenciaron de sus antecesoras por la incorporación de un hardware programable y el empleo de circuitos integrados a gran escala, lo --

cual dio lugar a una nueva generación de computadoras: la cuarta generación.

Las aplicaciones de la computadora son hoy día tan variadas que es difícil concebir a algún ser humano que escape a su radio de influencia.

Debido a su alto precio y complejidad, las primeras - computadoras estuvieron limitadas a trabajos científicos y militares. Rápidamente aparecieron computadoras comerciales así como lenguajes de programación y software accesibles al hombre en todas sus actividades.

Hoy en día la computadora no está vedada al técnico - altamente especializado sino que está al alcance del administrador, del banquero, del economista, etc.

De esta manera las computadoras constituyen en la actualidad, una herramienta sumamente útil; debido a la reducción de su costo no sólo se han puesto al alcance de las empresas económicamente más poderosas, sino que resultan accesibles para aquellas que se clasifican como medianas o pequeñas.

Existen dos tipos de computadoras electrónicas: analógicas y digitales.

Una computadora analógica recibe este nombre porque - efectúa sus funciones estableciendo situaciones físicas que -- son análogas a situaciones matemáticas. La computadora analógica opera sobre los datos en la forma de variables físicas --

continuas, tales como la presión, temperatura, revoluciones, - velocidad del sonido o voltaje. Es decir, una computadora ana lógica es esencialmente un dispositivo de medida.

Por ejemplo, el velocímetro de un automóvil es un dis positivo conocido que utiliza información en forma análoga. -- Convierte la rotación de una flecha a una aproximación numéri- ca de la velocidad. Actualmente mediante una computadora ana- lógica es posible representar las variables que intervienen en la erosión que producen los mares, el aire y la lluvia sobre - cierta región y simular el efecto de estos elementos naturales como un modelo programado y procesado en la computadora.

Las computadoras analógicas son útiles en la investi- gación y la planeación de ingeniería, así como en el control - de los métodos de producción. No se utilizan en el procesa--- miento de datos para la Administración.

Las computadoras digitales en cambio operan sobre las representaciones de números reales o de otros caracteres codi- ficados numéricamente a través de una lógica de dígitos bina-- rios. La computadora digital tiene una capacidad de almacena- miento o memoria y utiliza las operaciones de suma, resta, mul- tiplicación, división y comparación lógica para la conversión- de los datos en resultados.

La capacidad de las computadoras digitales para mane- jar datos alfabéticos y numéricos con precisión y velocidad ha ce que sean las más adecuadas en las aplicaciones comerciales-

o de negocios.

A continuación mostramos algunas características de -
estos dos tipos de computadoras:

Características	Tipo de computadora	
	<u>Digital o Comercial</u>	<u>Analógica o Científica</u>
Cálculos	Pocos	Muchos
Entrada/salida de datos.	Mucha	Poca
Presentación de resultados	Importante	Poco importante

Nos abocaremos en el presente inciso a explicar con -
detalle los elementos principales de un ordenador o computado-
ra digital.

Empezaremos estableciendo algunas características ge-
nerales de una computadora electrónica digital, con el fin de
llegar a la definición de la misma.

1) Ante todo, la computadora es una máquina, esto ---
quiere decir que es inanimada y requiere una fuente exterior -
de energía. También significa que puede realizar sólo las ac-
tividades para las que han sido diseñadas específicamente sus-
capacidades básicas. En otras palabras, está limitada a sus -
recursos de diseño y los elementos exteriores (programación) -
que se le proporcionen. Si se separa de su fuente exterior de
energía deja de funcionar.

2) Es automática, esto quiere decir que una vez que comienza a funcionar sigue haciéndolo sin interferencia del exterior.

3) Es electrónica, es decir, se compone de circuitos electrónicos y funciona con energía eléctrica.

4) Un ordenador digital mueve y procesa los datos internamente en forma de impulsos electrónicos que representan, de acuerdo a una lógica binaria, letras, números o caracteres especiales. Esta característica permite en primer lugar una compatibilidad con los componentes físicos que constituyen una computadora (dispositivos de dos condiciones, por ejemplo una resistencia tiene o no una caída de voltaje), y, por otro lado, permite el tratamiento de los datos a velocidades electrónicas. Como se comentó en el inciso anterior esta manipulación de los datos es transparente para el usuario ya que tanto la entrada como la salida de datos a una computadora se realiza en un lenguaje orientado a los seres humanos.

5) La computadora cuenta con una capacidad de almacenamiento de información o memoria, lo que le permite conservar datos y al mismo tiempo las instrucciones (programas) necesarias para el manejo de los datos.

6) La computadora realiza el proceso de los datos a través de las cuatro operaciones aritméticas básicas de suma, resta, multiplicación y división, además puede efectuar operaciones de comparación o lógica. Es decir, tiene la capacidad

de poder comparar dos números y tomar una decisión sobre un -- curso de acción predeterminado, basándose en el hecho de que - el resultado de esa comparación sea menor, igual o mayor a ce- ro (+ 0 ó -).

7) Por último la computadora debe seguir una secuen-- cia predeterminada de sus procesos disponibles. Esto signifi- ca que alguien (el ser humano) debe preparar un conjunto de -- instrucciones que le indiquen a la computadora como transfor-- mar un dato en un resultado.

A este conjunto de instrucciones le llamaremos progra ma. Es decir, un programa es una lista de instrucciones que - el ordenador ejecuta una a una para procesar los datos. El -- programa gobierna al ordenador y le indica:

- . Qué datos tiene que leer y cuándo tiene que hacerlo
- . Dónde tiene que almacenar los datos leídos
- . Qué operaciones tiene que efectuar para procesar -- los datos.
- . Dónde tiene que almacenar los datos procesados
- . Qué datos tiene que llevar al exterior, cuándo y en qué forma debe hacerlo.

Es importante recalcar que las instrucciones del pro- grama deben estar también almacenadas, al igual que los datos, para poder ser ejecutadas.

Los programas que se conservan en memoria de acuerdo- a sus funciones pueden ser de utilería o de aplicación.

Los programas de utilería los escribe el fabricante - o alguna empresa especializada. Estos realizan trabajos de tipo general.

Los programas de aplicación o problema (pueden tam--bién llamarse así), los escribe el usuario o una empresa especializada, a solicitud expresa del usuario. Estos programas - realizan trabajos de tipo particular de acuerdo a las necesidades de cada uno de los problemas o casos que tenga que resol--ver. Se almacenan en dispositivos magnéticos (cintas, discos, etc.), y cuando se van a ejecutar se cargan a la memoria prin--cipal.

En base a las características anotadas podemos dar la siguiente definición de computadora:

La computadora digital es una máquina o un conjunto - de máquinas o dispositivos que utilizan circuitos electrónicos para la representación simbólica y manipulación de datos de -- una manera predeterminada y autodirigida de acuerdo a un pro--grama dado de antemano con el fin de obtener resultados.

Hemos mencionado hasta ahora que una computadora re--quiere para el proceso de los datos conjuntar dos recursos fundamentales. Por una parte los elementos tangibles o físicos - (dispositivos electrónicos) y por otra, los elementos que po--dríamos llamar intelectuales (programas).

En el ambiente de la computación a los recursos tangibles, es decir, todos aquellos implementos físicos que confor-

man un ordenador se les llama hardware (equipo). Y, a la parte intelectual esto es, la totalidad de los programas y las rutinas que se utilizan para ampliar la capacidad de una computadora se les llama software (soporte). Estos dos recursos son mutuamente dependientes y en conjunto conforman la estructura total de una computadora.

A continuación mencionaremos los elementos principales que la integran:

1. Una unidad entrada
2. Una unidad central de proceso (U.C.P.) constituida por:
 - 2.1. Un dispositivo de almacenamiento interno o memoria principal.
 - 2.2. Una unidad de control
 - 2.3. Una unidad de aritmética y lógica.
3. Una unidad de salida.

1. Unidad de Entrada.- Es un implemento físico electrónicamente conectado a la unidad central de proceso; dentro de ella se colocan los diferentes dispositivos de almacenamiento auxiliar (dependiendo del tipo de unidad de entrada) como cintas magnéticas, discos magnéticos, etc., para poder ingresar (grabar) o acceder (leer) datos del dispositivo montado. Es decir, para utilizar o almacenar datos en un dispositivo auxiliar éste debe estar montado en una unidad de entrada. Las unidades de entrada transfieren los datos directamente a la memoria principal.

La función primordial de este elemento de entrada es realizar una tarea de traducción; traduce los datos de los símbolos de nuestro lenguaje (números, letras y otros símbolos) a los símbolos (impulsos electrónicos) utilizados al interior de la máquina.

2. Unidad central de proceso.- La unidad central de proceso puede ser considerada como el cerebro de la computadora.

Entre sus funciones principales tenemos:

- A. Controlar y supervisar el sistema integral de cómputo en base a un programa almacenado en la unidad de memoria.
- B. Realiza operaciones aritméticas y lógicas que en un momento dado sean necesarias para procesar datos.
- C. Controla y administra el envío y recepción de datos desde las unidades periféricas (es decir de entrada y salida), a la unidad de memoria.

La unidad central del proceso se subdivide en 3 partes o áreas conceptuales, que son:

- 2.1. Un dispositivo de almacenamiento interno o memoria principal.
- 2.2. Una unidad de control.
- 2.3. Una unidad de aritmética y lógica.

2.1. Un dispositivo de almacenamiento interno o memoria principal.- Este dispositivo ya fue tratado en el inciso anterior pero recalcaremos algunas de sus características más importantes:

2.1.1. La memoria principal es la sección de un equipo de procesamiento de datos que tiene el programa que se va a ejecutar y los datos necesarios dentro de la ejecución del programa almacenado.

La memoria contiene la siguiente información:

- . Instrucciones del programa a ejecutar
- . Los datos de entrada necesarios (semi elaborados).
- . Los resultados intermedios del procesamiento.
- . Los resultados finales (datos procesados) para la salida.

2.1.2. Todos los datos ingresan a la memoria principal antes de ser procesados y después de serlo deben ingresarse a ella para transferirlos a una unidad de salida de información.

2.1.3. Es una área pasiva y temporal de almacenamiento. Pasiva ya que sólo facilita o acepta datos de las unidades de entrada y salida y temporal porque sólo conserva los datos e instrucciones tanto tiempo como el proceso que se realiza lo requiere.

2.1.4. La capacidad de la memoria principal está limita

da al almacenamiento de cierto número de datos e instrucciones. Por tanto, su tamaño y organización establecen las capacidades de la unidad central de proceso.

2.1.5. La tecnología empleada para permitir el almacenamiento en la memoria principal puede variar, pero a nivel general podemos decir que las computadoras son dispositivos electrónicos de dos estados es decir, toda posición en los circuitos puede retener uno de dos "mensajes": "si" o "no". - O bien hay corriente o no la hay. Según las instrucciones recibidas la máquina puede determinar cual de los dos estados debe registrar para una posición. El código de las instrucciones comprende los dígitos "uno", y "cero". Un "uno" ordena "si" en una posición mientras que el "cero" indica "no". Afortunadamente ya existe un "lenguaje" que se presta admirablemente para registrar estas instrucciones en la unidad de almacenamiento interno. Este es el sistema numérico binario, el cual consta de sólo dos dígitos "uno" y "cero". En el medio de las computadoras se les llama a estos números bits (de binary digits)

La capacidad de la memoria principal no se mide en bits sino en una unidad llamada bytes. Por razones prácticas podemos definirlo como la cantidad de espacio en la memoria requerido para almacenar una letra del alfabeto, un dígito numé-

rico, o un símbolo particular o especial como el del dolar o el signo de interrogación (un byte por lo general en los sistemas comerciales es igual a 8 bits). La unidad para medir la capacidad de memoria se expresa en kilobyte (KB) que equivale a 1024 bytes.

Para poder procesar datos en una computadora lo primero es que las instrucciones que se van a necesitar para realizar una tarea determinada, deben ser almacenadas en la memoria principal así como también los datos sobre los que se va a operar. Estos elementos programa y datos necesarios son enviados desde los dispositivos de almacenamiento auxiliar (manejados por unidades de entrada-salida) que conserva el cúmulo universal de datos y programas, que pueden ser tomados por el almacenamiento interno para su utilización y proceso.

2.2. Unidad de control.- Esta es la parte del sistema que dirige el flujo de datos e instrucciones. Después de recibir las órdenes del operario las decodifica e informa al resto de la unidad de procesamiento central (también llamada así la unidad central de proceso) cómo debe realizar el trabajo requerido. Esta sección de control trabaja en relación directa con el almacenamiento principal. Es decir, la unidad de control efectúa la entrada y salida de las instrucciones y/o datos del almacenamiento principal. Para ello crea y asigna direcciones de memoria adecuadas; localiza cada instrucción -- por su dirección, la extrae del almacenamiento, la decodifica y obliga su ejecución. De esta manera, cada instrucción que

forma parte de un programa a ejecutar es extraída de la memoria o almacenamiento principal y va a parar a la unidad de control en donde se decodifica. Esto significa que ahí es donde se interpreta e investiga su contenido: se determina qué operación se ha de ejecutar, se calcula la dirección de los datos, se investiga la longitud de éstos, etc.

En conclusión las funciones principales de una unidad de control son:

- a) Efectuar las referencias a memoria principal.
- b) Decodificar y ejecutar las instrucciones de un programa almacenado en memoria principal.

2.3. Unidad de aritmética y lógica. Esta es la sección que contiene los elementos necesarios para realizar las operaciones aritméticas de sumar, restar, multiplicar y dividir, además realiza funciones lógicas tales como comparar, transferir o mover datos.

Las funciones aritméticas consideran los datos como números, las funciones lógicas no.

En resumen la sección de aritmética y lógica puede efectuar las siguientes funciones:

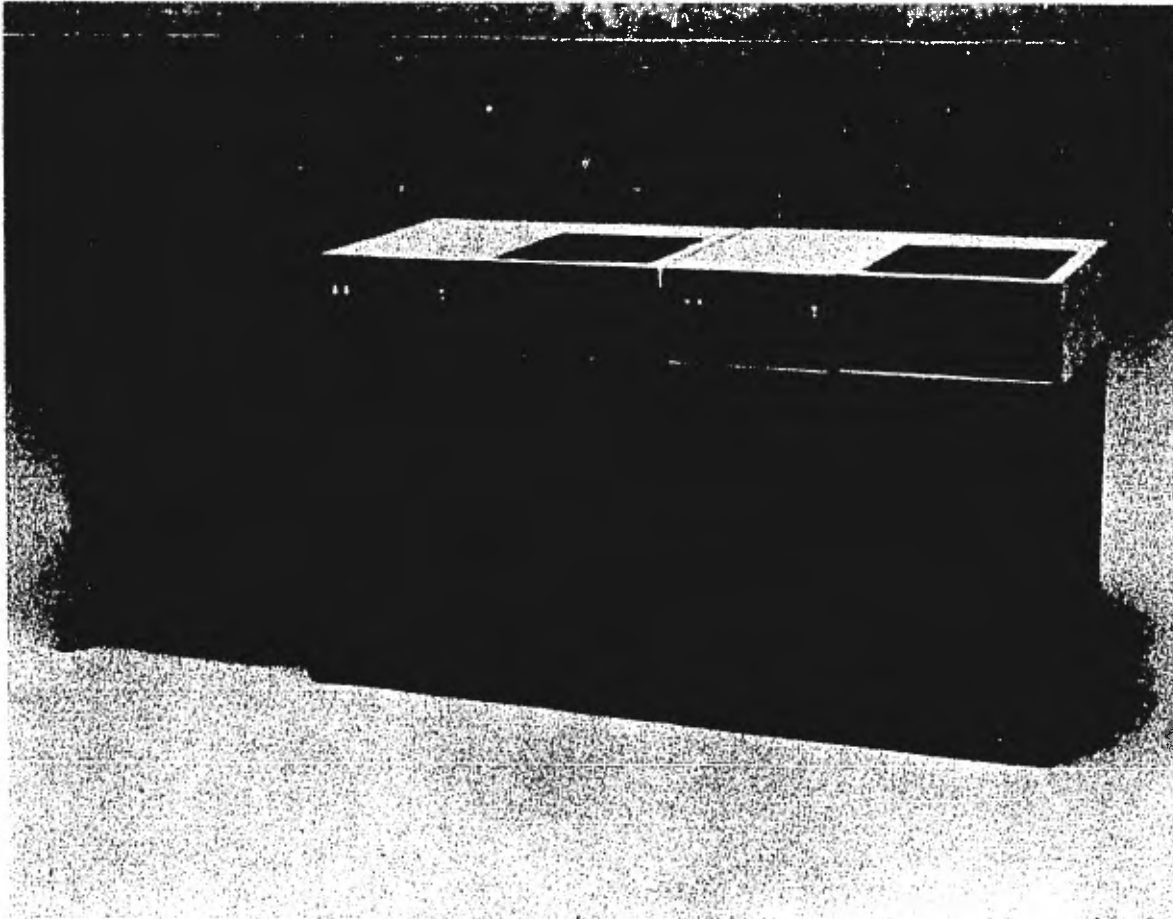
- a) Operaciones lógicas.
- b) Operaciones aritméticas.

Como puede observarse esta unidad proporciona la capacidad de "razonamiento" de la computadora.

3. Unidad de salida.- Es al igual que la unidad de entrada un implemento físico conectado eléctricamente a la unidad central de proceso. Esta unidad realiza un proceso de traducción a la inversa de la función de entrada. Los datos y -- las informaciones expresados en los símbolos de impulsos electrónicos de la máquina, se traducen a formas comprensibles por los seres humanos o formas que se pueden utilizar para el proceso posterior en la máquina. En general esta unidad de salida se identifica como una impresora conectada al sistema de -- cómputo.

Las unidades de entrada y de salida conforman lo que se denomina el equipo periférico de una computadora, que comprende todo el equipo, todos los elementos físicos, excepto la unidad de procesamiento central. Como regla general, la velocidad de trabajo de la computadora depende de la puntualidad con que responde el equipo periférico pues éste es siempre más lento que la U.C.P. Las unidades de salida reciben los datos directamente de la memoria principal.

El equipo periférico puede asumir todo tipo de formas. (Véanse las Figuras 4.3.1 y 4.3.2) De acuerdo a los requerimientos específicos de la configuración del sistema de cómputo, presentamos una lista limitada de los que consideramos más importantes. Observaremos que algunas de las unidades de E/S sólo sirven para entrada de datos y otros sólo sirven para salida. Aunque hay unidades que indistintamente pueden utilizarse como entrada o salida. Es importante decir que sólo puede ---



Datapoint Mass Storage Disk Controller and Drive

UNIDAD DE ALMACENAMIENTO EN DISCO

FIGURA 4.3.1



**UNIDAD DE ALMACENAMIENTO
EN CINTA**

FIGURA 4.5.2

Datapoint Large Reel Magnetic Tape System

efectuarse una acción de entrada o de salida a la vez, no ambas:

Unidades de entrada:

- . Lectora de tarjetas.
- . Lectora de cinta de papel
- . Lectora de caracteres ópticos
- . Lectora de caracteres magnéticos

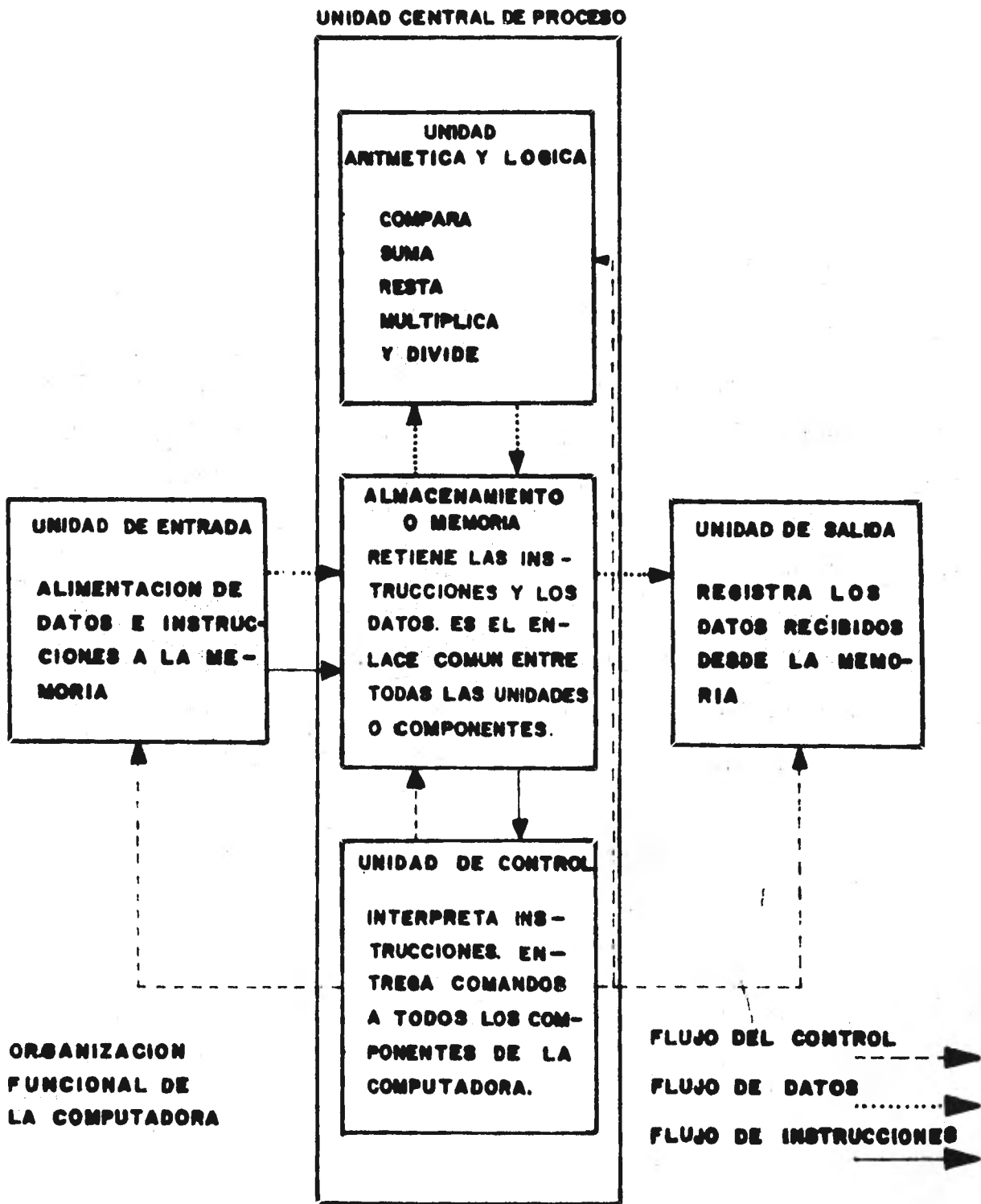
Unidades de entrada / salida:

- . Lectora grabadora de cintas magnéticas
- . Lectora grabadora de discos magnéticos
- . Lectora grabadora de tambores magnéticos
- . Lectora grabadora de tarjetas magnéticas
- . Memoria o almacenamiento principal
- . Terminales
- . Consolas

Unidades de salida:

- . Impresora
- . Pantalla de rayos catódicos
- . Perforadora de tarjetas
- . Perforadora de cinta de papel

En el cuadro 4.3.3. se presenta de una forma sencilla la constitución de un ordenador.



Cuadro 4.3.3

En base al cuadro anterior, podríamos establecer la siguiente secuencia que sigue el proceso de los datos, desde que éstos son ingresados a la computadora, hasta el momento, de convertirse en los resultados o informaciones pretendidos.

1. La unidad de entrada convierte los datos y las instrucciones de un programa (registrados en disco, cinta magnética, etc.) en una serie de impulsos o mensajes reconocibles por la unidad central de proceso.

2. Esta serie de impulsos se almacenan en la memoria principal.

3. Se procesan los datos en la memoria principal de acuerdo a lo que establece el programa almacenado y bajo la dirección de la unidad de control, así como con la participación de la unidad de aritmética y lógica en caso que se requiera.

4. Al terminar el proceso la unidad central emite impulsos destinados a un dispositivo de salida.

5. El dispositivo de salida traduce la información obtenida a una forma comprensible por los seres humanos como podría ser el caso de un reporte a través de una impresora o bien graba los datos procesados en algún medio físico (cintas, discos magnéticos, etc.) para su utilización posterior.

En resumen, se introducen datos a través de la unidad de entrada, éstos se depositan en el almacenamiento principal, se toman de este último y se procesan en la unidad de aritmética

ca y lógica, según los procedimientos indicados en el programa, y como los interprete la unidad de control y, a continuación, se regresan a la unidad de almacenamiento para su transmisión a una unidad de salida, donde se traducen a una forma utilizable. En esta manera, la computadora tiene la forma estandar de entrada, proceso y salida de cualquier sistema de procesamiento de datos.

Ahora bien, cuando hablamos de la capacidad de una computadora, ésta puede encontrarse limitada por las siguientes características:

a) La velocidad de los dispositivos de entrada, que regulan la cantidad de datos que pueden alimentar al sistema;

b) La velocidad de procesamiento que controla todo el esfuerzo de trabajo del sistema;

c) La capacidad de memoria o almacenamiento interno de datos, que limita la cantidad de información que puede ser procesada internamente, de acuerdo con las instrucciones;

d) La velocidad de las unidades de salida que regulan la cantidad de información procesada que puede transmitirse fuera del sistema, liberando o no la capacidad de almacenamiento interno;

e) La velocidad de acceso y transmisión de datos de las unidades de entrada-salida y, la capacidad máxima de almacenamiento en los dispositivos auxiliares (cintas, discos mag-

néticos, etc.) que se colocan en ellas, esto es en el número máximo de caracteres que pueden conservar para alimentar el sistema.

A pesar de toda la complejidad que existe o no, en torno a la computadora, es importante que nos demos cuenta de que por complicadas que sean las máquinas y por maravillosas que sean las cosas que puedan realizar, sólo sirven para ejecutar la resolución de un problema que ha sido ideado por una o varias personas. El ordenador trabaja a velocidades fantásticas y realiza trabajos muy complejos, pero, en todo caso, alguien tuvo que programar la resolución del problema.

En este sentido, hablaremos de cómo se soluciona un problema en general y de las etapas necesarias para resolver un problema de proceso de datos.

Resolver un problema en general es pasar de una situación A (inicial) a una situación B (final) a través de un proceso o solución como lo muestra la Figura 4.3.4.

El proceso consiste en llevar a cabo una serie de acciones haciendo uso de métodos y procedimientos.

Un problema en computación. En el ámbito de la computación, en especial en el área de software, el proceso de solución de problemas se plantea, a través de uno o varios programas como se muestra en la Figura 4.3.5.

Un programa en computación, como ya se mencionó es un

UN PROBLEMA EN GENERAL

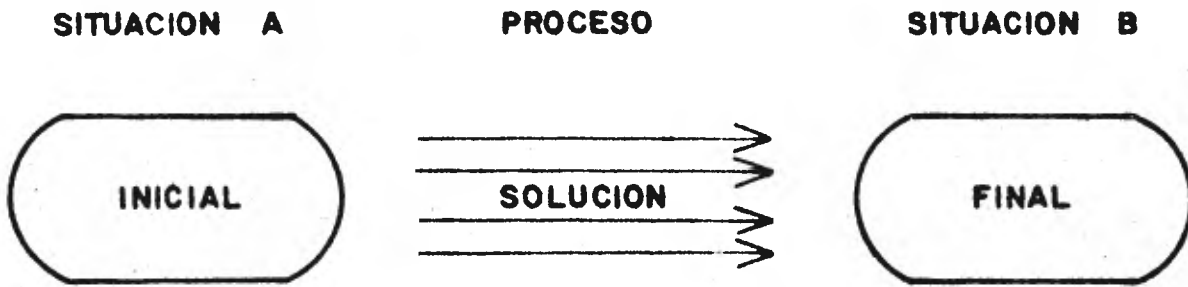


Figura 4.3.4

UN PROBLEMA EN COMPUTACION

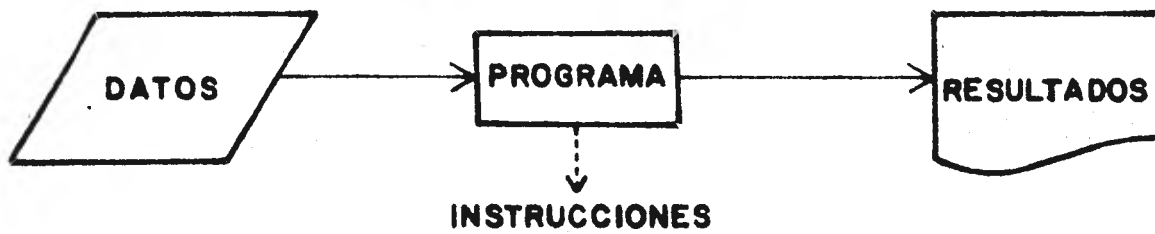


Figura 4.3.5

conjunto de instrucciones que indican a la computadora como -- transformar un dato o una serie de datos, en uno o varios re-- resultados.

Las instrucciones son una serie de acciones que llevará a cabo la computadora, entre ellas pueden estar:

- La recolección de datos
- Trabajo mecánico de la máquina
- Operaciones aritméticas
- Operaciones lógicas
- etc.

Las instrucciones deben ser expresadas en una forma - precisa, siguiendo un orden o secuencia lógica y jerárquica.

Dichas instrucciones se estructuran a través de algo-- ritmos.

Un algoritmo es una prescripción precisa que dicta la forma de realizar un sistema de operaciones, para resolver pro-- blemas de la misma clase con una secuencia lógica definida y - de un modo casi automático.

Para resolver cualquier problema, de proceso de datos con un ordenador, pueden seguirse estas cinco etapas:

1. Definir el problema.- En la primera etapa se des-- criben, en forma narrativa o esquemática de un modo claro y -- completo, en lenguaje corriente, el problema que ha de resol-- verse y los resultados deseados. También se recopila informa--

ción sobre la entrada y la salida. Como resultado de esta etapa, se obtiene el planteamiento del problema.

2. Analizar el problema.- En esta etapa se decide cómo hay que resolver el problema. Es decir, se lleva a cabo el planteamiento de la resolución del mismo y se redacta una lista de las operaciones que serán necesarias para lograrlo. Dicha lista es el esquema de resolución del problema. (Observe - que un mismo problema puede resolverse casi siempre, de distintas maneras). Al acabar esta etapa, se tiene ya el planteamiento completo del problema.

3. Programar la resolución.- Al escribir el programa, la lista de operaciones se especifica con mayor detalle formulándolas de modo que sean ejecutables por parte del ordenador. El documento más importante que se produce en esta etapa es el programa. También se suelen producir otros documentos tales - como diagramas y tablas de decisión, que sirven de ayuda para la construcción del programa.

4. Ejecutar la resolución.- En esta etapa, el ordenador realiza las operaciones especificadas en un programa y proporciona las respuestas o resultados. A veces serán resultados finales que el usuario ya aprovecha; otras veces serán resultados intermedios, necesarios para llegar a la solución completa del problema. El ordenador puede producir distintos mensajes que habrá que incluir como un anexo más de la documentación del problema.

5. Completar la documentación.- Esta etapa es muy importante. En ella se comprueba que todos los documentos producidos en etapas anteriores son correctos, se escriben las instrucciones definitivas para el operador del ordenador y se archivan los documentos en los correspondientes manuales. Dichos manuales son de inestimable valor para quien tenga que introducir modificaciones posteriores en el programa o resolver otros problemas parecidos.

De esta manera podemos decir, que la computadora dentro del proceso de solución de un problema presenta las siguientes ventajas y restricciones:

Ventajas:

- Gran velocidad de acciones repetitivas
- Probabilidad de error prácticamente nula.

Restricciones:

- No puede realizar trabajos que previamente no se le hayan "programado".
- La "programación" puede ser lenta y difícil.
- Carece de criterio para tomar decisiones.

Los programas en el ámbito de la computación se elaboran a través de distintos lenguajes de programación.

Cuando nacieron los ordenadores el programador siempre tenía que escribir las instrucciones en un lenguaje com---

preensible para la máquina; casi siempre, las instrucciones --- eran números tan solo. Desde aquellos tiempos pasados siempre ha existido una fuerte tendencia hacia los llamados lenguajes de alto nivel. Es decir, lenguajes lo más parecido posible al lenguaje cotidiano. Pero aún no ha llegado el momento en que podamos decirle al ordenador lo que queremos que haga en el -- mismo lenguaje llano y liso que empleamos al hablar. Analizaremos algunos lenguajes de alto nivel utilizados actualmente - con mayor frecuencia:

Los primeros trabajos de los ordenadores eran para ingenieros, matemáticos y científicos. Estos profesionales nece-
sitaban un lenguaje apropiado para manejar: fórmulas algebrai-
cas y ecuaciones matemáticas. Por eso resulta lógico pensar -
que estos primeros usuarios inventaron un lenguaje de alto ni-
vel para traducir fórmulas a un lenguaje comprensible para la-
máquina. En inglés lo llamaron FORmula TRANslation (traduc---
ción de fórmulas). Observando las letras mayúsculas de la pa-
labra inglesa se dió el nombre sintético de FORTRAN a este len-
guaje de programación.

El lenguaje FORTRAN demostró ser un instrumento valio-
so para programas matemáticos, científicos y de ingenierfa. --
Sus instrucciones son muy parecidas a las fórmulas, por tanto,
era fácil de aprender. Vea esta instrucción FORTRAN: $A=B+C/D$.
Dice al ordenador que calcule la suma de B más el cociente de-
C dividido por D y ponga este valor en A.

El éxito de FORTRAN en particular y de los ordenado--

res en general atrajo la atención del mundo mercantil. Las empresas veían que sus problemas eran cada vez más complejos, no podían resolverse con procedimientos corrientes. Pero eran -- trabajos de poco cálculo y mucha actividad de entrada y salida (actualizar archivos, facturar, controlar existencias, etc.),- el FORTRAN no era muy adecuado.

Por eso, cuando los empresarios empezaron a ver la posibilidad de los ordenadores para sus aplicaciones comerciales buscaron, tal como era de esperar un lenguaje de alto nivel -- que estableciera una similitud con el inglés comercial.

De esta forma se inventó uno adaptado principalmente- para aplicaciones comerciales. Es el COmmon Busines Oriented- Lenguaje. Con las mayúsculas de cada palabra se formuló el -- nombre de este lenguaje llamado COBOL.

Desde que se empezaron a utilizar ampliamente el ---- COBOL y el FORTRAN y a medida que aumentaron las aplicaciones- de los sistemas de ordenadores, tanto en el campo comercial como en el científico, se han producido nuevos adelantos. En el mundo comercial se inició el uso de matemáticas avanzadas para la previsión de ventas y de compras, para tomar decisiones, para optimizar las inversiones, etc.

Entre tanto en el campo científico y de ingeniería los científicos que inicialmente sólo necesitaban velocidades de - proceso elevadas, pero con pequeñas capacidades de entrada/sa- lida, comenzaron a tratar problemas que implicaban cada vez ma

yor número de datos.

Simultáneamente a estos adelantos se crearon sistemas de ordenadores de aplicación general que podían usar tanto los científicos como los empresarios.

Existen actualmente un número considerable de lenguajes además de los mencionados como: RPGII, BASIC, PL1, etc. Todos estos incluyendo los que comentamos están escritos en -- una forma entendible o legible por el programador que los elabora pero no por la computadora que los debe ejecutar. El programador, programa la solución de un problema utilizando un -- lenguaje simbólico o fuente, tal como el COBOL, FORTRAN, etc.-- La máquina no puede entender los programas escritos en lenguaje fuente. Por eso, éstos, deben ser traducidos a otro comprensible para la máquina, al que se le llama lenguaje objeto o de máquina.

El ordenador se encarga de hacer dicha traducción. Para ello considera que todo lo que está escrito en lenguaje --- fuente son datos de entrada que debe procesar para obtener, como resultado, la misma información traducida al lenguaje máquina (es decir, bits, cero y unos). Para realizar este trabajo el ordenador sigue instrucciones de un programa llamado compilador (o traductor). Cada lenguaje simbólico tiene un compilador propio. En cierto modo podemos imaginar que el programa - compilador es como un diccionario para traducir de un idioma a otro. En cualquier caso, lo que interesa es traducir el pro--

grama problema, escrito en un lenguaje simbólico o fuente a un lenguaje objeto o de máquina.

Otro aspecto importante es que el traductor o compilador no detecta errores de una naturaleza lógica sólo de sintaxis. Esto significa, que si la instrucción para sumar dos números se codifica AD, en vez de ADD, el compilador señalará un error, pero no detectará un error lógico. Este es aquel en que la secuencia de los pasos de programación no se ejecuta correctamente. Por lo general el compilador no tiene forma de juzgar la lógica de un programa, la que debe probarse a través de corridas de prueba hasta que se logren los resultados esperados por él.

Un programa con errores de sintaxis no se puede ejecutar por la computadora mientras que uno con errores de lógica-sí, naturalmente los resultados que se obtendrán no serán los esperados.

En el diagrama 4.3.6. se muestra la serie de pasos necesarios para la traducción de un programa en lenguaje simbólico o fuente a lenguaje objeto o máquina.

Generalmente estos programas traductores o compiladores son proporcionados por el fabricante o proveedor de la computadora. Estos vienen integrados dentro de lo que se llama sistema operativo el cual está constituido por los llamados programas problema o de aplicación que permiten resolver aplicaciones de procesos de datos particulares, que como se comen-

PASOS INVOLUCRADOS AL TRADUCIR UN PROGRAMA PROBLEMA CODIFICADO EN LENGUAJE FUENTE A LENGUAJE OBJETO O MAQUINA

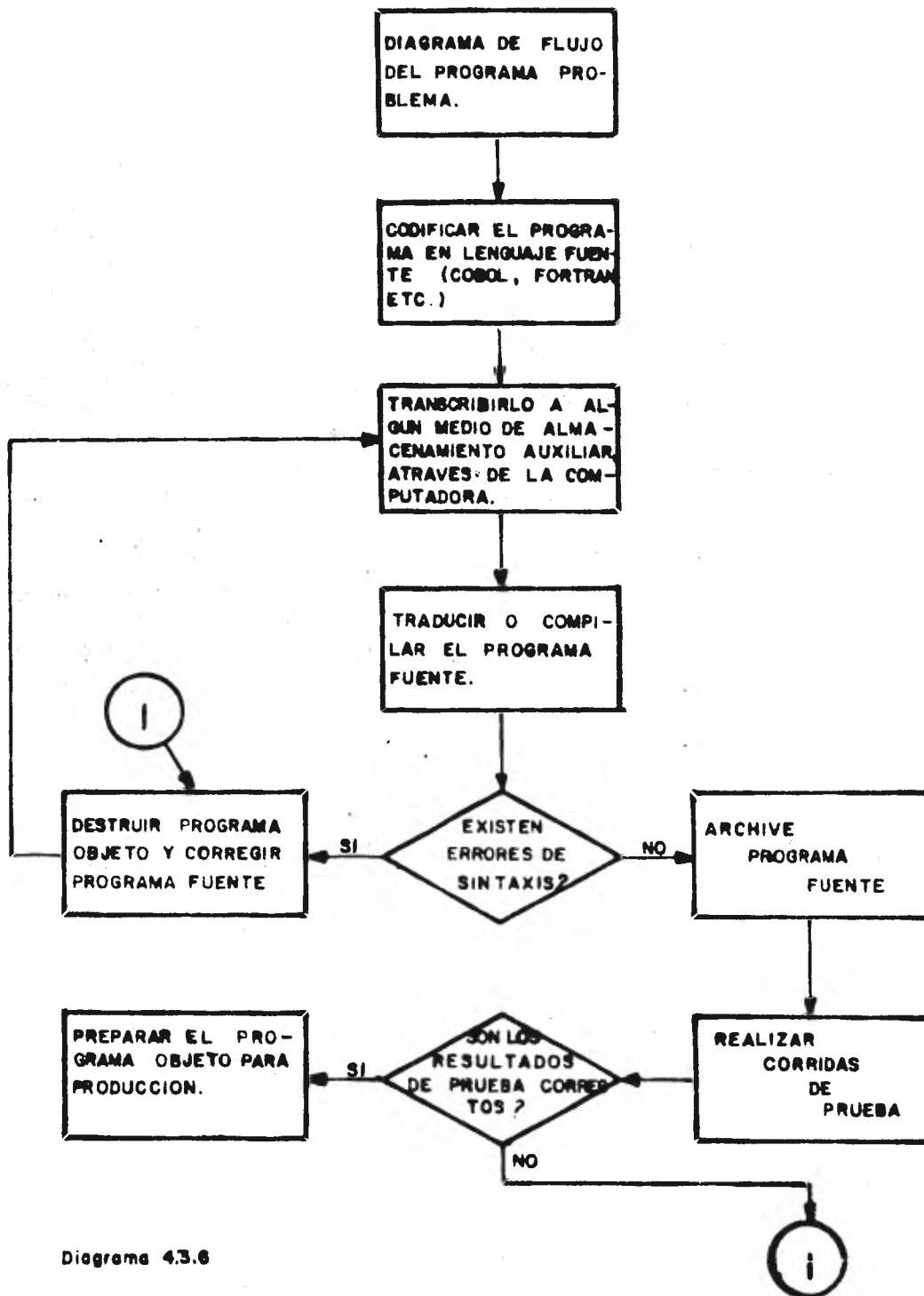


Diagrama 4.3.6

tó anteriormente deben ser desarrollados o programados después de la adquisición de un equipo de cómputo y satisfacen necesidades específicas dentro de la empresa como la elaboración de facturas, sobres de nómina, etc. (actualmente los proveedores de computadoras venden "paquetes" para cubrir estas necesidades). Además el sistema operativo, también, incluye otro tipo de programas que permiten controlar al ordenador de un modo más eficaz. Estos efectúan trabajos generales y en la mayoría de los casos vienen ya desarrollados por el fabricante de un ordenador, sin ellos no podríamos tener "comunicación" con la máquina. En resumen el conjunto de todos estos programas, incluidos los programas problema, constituyen lo que se llama sistema operativo de una instalación de proceso de datos.

Entre las aplicaciones más comunes de las computadoras en negocios se tienen las operaciones contables y sus usos más frecuentes son:

- a) Manejo de nómina;
- b) Cuentas de clientes, proveedores, etc.;
- c) Control de inventarios;
- d) Facturación;
- e) Análisis de ventas;
- f) Conciliaciones bancarias;
- g) Diario de ventas;
- h) Control de producción.

Debido a que la dificultad para tomar decisiones en la actividad administrativa moderna va en aumento, se han he-

cho esfuerzos para dar a esta tarea una base más objetiva y --
precisa. Bajo el término "investigación de operaciones" se --
agrupa un conjunto de técnicas inspiradas en principios derivados
de las ciencias físicas.

Utilizando la computadora como instrumento para la --
aplicación de estas técnicas a la administración, pueden resolverse
problemas como los siguientes:

Técnica	Problema
1. Muestreo	Evaluar la cantidad de objetos dañados y la cuantía del daño, en un lote considerable de mercancía, sin necesidad de revisarlo todo.
2. Control de Inventario.	Determinar el tamaño óptimo de los lotes de mercancía que se deben tener en almacén y el momento oportuno de pedido, ya que sostener un inventario alto cuesta dinero.
3. Reemplazo	Precisar el momento oportuno de dar de baja equipo de transporte, en virtud de que su eficiencia tiende a dete <u>riorarse</u> con el tiempo y aumenta su -- costo de mantenimiento.
4. Líneas de espera	Decidir cuantas cajeras deben ponerse en un supermercado para atender la demanda de los clientes en un tiempo de-

- espera razonable.
5. Estrategias competitivas. Elaborar un programa de mercadeo de un producto, que involucra precio, publicidad, política de descuento, etc., considerando las posibles decisiones de las competencias.
6. Programación lineal:
- a) Asignación de recursos. Determinar la cantidad y el modo de uso de los recursos limitados de que se dispone, en una inversión determinada, de la manera más efectiva.
- b) Problemas de transporte. Escoger el mejor programa de transporte, en función del costo y del tiempo, para abastecer 500 plazas de consumo de 10 fábricas, con diferentes capacidades de producción, situadas en distintas partes del territorio nacional.
7. Secuenciación Decidir qué trabajo se asigna a cada máquina en un taller en que existen diversas máquinas en función del tiempo que requiere cada orden de trabajo y la fecha de entrega, para minimizar los costos y el tiempo y maximizar la producción.
8. Programación dinámica Programar la producción durante los-

días y horas normales de trabajo, o extraordinarios considerando inventarios, demanda probable, costos fijos y variables de producción, etc.

La forma de operar de una computadora puede variar de acuerdo a las necesidades o problemas que debe solucionar. Una de ellas es la llamada Batch o Lote, que como se mencionó en el capítulo anterior es el procedimiento por grupos o lotes de información. Una fórmula más rápida (por que sintetiza la captura y la validación de los datos en un solo proceso), es la llamada en línea o en tiempo real.

Podría hablarse además de un tercer tipo de modo de trabajo: el teleproceso. Este sistema vino a revolucionar la computación. Con él, por ejemplo un gerente de una sucursal remota puede obtener en escasos segundos la información que se genera en la central de cómputos. Además de proporcionar respuesta instantánea se evita la necesidad de tener que trasladar físicamente los reportes y comprobantes.

El teleproceso combina el sistema telefónico con la computación, de tal modo que una señal telefónica se convierte en un aviso para la computadora que automáticamente responde proporcionando la información que se requiere. Es el sistema que normalmente utilizan los bancos para autorizar sus cheques.

Sin embargo, este procedimiento ha presentado algunas limitaciones en lo que se refiere a la capacidad y el costo --

del servicio telefónico. Es por eso que en la actualidad la - investigación apunta al uso de la víasatélite. La aplicación de ella a la computación, proceso llamado de "inteligencia dis-tribuída", es una forma reciente de operar la computadora, pero que promete grandes avances en cuanto a manejo y control de la información en sistemas remotos.

Como se ha dicho la computación ha tenido uno de los- desarrollos más vertiginosos en la historia tecnológica. Se-- gún se afirma, hoy existen en el mercado más de 500 modelos di-ferentes entre los que se cuentan algunos sumamente poderosos- y de alto costo; otros más reducidos cuya utilización ya es -- bastante común en las pequeñas y medianas empresas.

De este modo, se ha llegado a una especie de división en el mercado de las computadoras, ya que mientras las grandes sólo están al alcance de las compañías económicamente más fuer-tes, las pequeñas (mini o microcomputadoras), pueden ser adqui-ridas por las empresas de dimensiones más chicas.

Desde un ángulo técnico, en realidad, no existen gran-des diferencias entre las habilidades de las mini computadoras y las de un equipo grande. Más bien se podría afirmar que se-trata de una división para fines comerciales. Aunque si se -- quisiera establecer alguna diferencia básica, se mencionaría - el volumen de información que son capaces de manejar cada una-de ellas. Estos se relacionan de manera directa con los ele--mentos que componen estas máquinas, principalmente sus unida--

des para el almacenamiento masivo de la información en discos y cintas magnéticas, memoria y canales de comunicación para usos de terminales, así como el software desarrollado por el proveedor.

Mientras una minicomputadora sólo admite 4 u 8 terminales con una relativamente reducida posibilidad de almacenamiento de información en discos, una grande puede tener miles aunada a una capacidad impresionante para guardar datos.

Los grandes equipos sólo son usados por lo regular, por empresas de dimensiones mayores. El ejemplo clásico sería el de una compañía de aviación que controla todos sus sistemas de reservaciones y vuelos a través de una compleja red de telecomunicaciones conectada a una o varias computadoras. Esta red se puede extender incluso a países lejanos en diversos continentes.

Obviamente, se trata de un sistema sumamente costoso, solamente alcanzable por aquellas empresas con un potencial económico muy elevado. Según se afirma, en México hay grandes compañías que tienen una capacidad instalada de computación del orden de los dos millones de dólares. No obstante, como la relación entre el número de empresas y su capacidad económica tiene una forma piramidal, es decir, la base está constituida por una cantidad mayor de empresas pequeñas, los últimos desarrollos electrónicos se han abocado a cubrir este mercado de menores ingresos pero potencialmente más numeroso.

En la actualidad está en plena efervescencia la fabri-
cación de minicomputadoras que a un costo substancialmente ba-
jo tienen capacidad para sistematizar un buen número de tareas.

Incluso actualmente ya se cuenta con una subdivisión-
más, dentro de los tipos de computadora; las llamadas microcom-
putadoras, cuyo nombre se deriva de la unidad central de pro-
ceso (procesador) que está contenida en un solo y diminuto cir-
cuito denominado microprocesador.

Las microcomputadoras manejan conceptos muy similares
a las mini, aunque son pocas las que pueden alcanzar el mismo-
nivel de configuración que tienen estas últimas. Evidentemen-
te se trata de un campo en plena etapa de experimentación que-
posiblemente rendirá mayores frutos dentro de algunos años.

La aparición de las minicomputadoras permitió que mu-
chas empresas medianas y pequeñas sistematizaran sus procesos-
manuales (generalmente comerciales y financieros) a un costo -
no muy elevado. Además, este tipo de equipos crearon la posi-
bilidad de la descentralización de la información, ya que en -
su configuración contemplan en una gran mayoría, terminales pa-
ra consulta y captación de datos que permiten que cada departa-
mento cuente con un acceso más directo y oportuno a la informá-
ción.

Naturalmente la opción de un sistema centralizado o -
descentralizado depende fundamentalmente de la política admi--
nistrativa de cada empresa. Pero podríamos decir, que la op--

ción de centralización tiene la ventaja de que permite un mayor control sobre la información, optimiza la utilización del personal y permite que los sistemas sean comunes, lo que significa una cierta economía.

En contraposición se produce una limitación en el acceso al centro de cómputo es decir, se burocratiza el servicio y con frecuencia se imponen sistemas que no siempre son adecuados para las necesidades de cada lugar o de cada sucursal.

La descentralización en cambio transforma en ventajas las limitaciones del sistema anterior, pero con frecuencia se duplican esfuerzos y además la inversión en equipo suele ser mayor.

Por otra parte es importante mencionar también que la sola implantación de una computadora no es suficiente para resolver todos los problemas dentro de una empresa.

En efecto, si bien es cierto que la computadora puede ejecutar las tareas rutinarias de una compañía y, por su velocidad de operación, poner al alcance de los ejecutivos toda la información necesaria para la toma de decisiones, es indudable que esto sólo se obtiene cuando se sabe usarla.

Es por eso que antes de enfrentar cualquier intento de sistematización, es necesario hacer un profundo estudio previo. Recalcando el hecho de que si no existe un cierto nivel de organización en la empresa, la computadora será inútil.

Ahora bien, adicionalmente se debe hacer una evaluación previa de las áreas sujetas a automatización con el fin de establecer la relación costo-beneficio que tendría el sistema. Claro que los beneficios no sólo deben ser contemplados desde la perspectiva económica, sino también en cuanto a la disponibilidad de información a niveles ejecutivos y, además en las repercusiones que la aplicación de la computadora puede tener en otras áreas de la empresa. Con esto queremos establecer que la computadora no sólo presta un beneficio directo, sino que permite una planificación más eficiente de los sectores sistematizados.

En contraste, también existen los fracasos. En la mayoría, éstos se derivan de errores en la evaluación previa, lo que puede llevar a la elección de un modelo inadecuado para las necesidades. Sobre este punto es importante contemplar la capacidad actual del equipo y sus posibilidades de crecimiento en función de las presiones de incremento de trabajo.

Otro punto es la veracidad de los datos con que se alimenta a la máquina. Esta no es milagrosa, si se le dan datos erróneos los resultados también lo serán. La obsolescencia de un catálogo de productos, por ejemplo, se expresa en una información errónea sobre el control de inventario computarizado. Los problemas de este tipo suelen surgir en empresas pequeñas donde no existe un rigor en el manejo de la información.

Otro de los mitos sobre la computación que puede con-

ducir a evaluaciones falsas es la creencia de que los sistemas automatizados permiten reducir el número de personal. Al parecer la realidad ha demostrado que las cosas no funcionan de este modo. Lo que se produce es una reubicación del personal, - ya que los que antes realizaban las tareas manuales se pueden dedicar a la atención de la computadora.

Sin embargo esta traslación no es tan mecánica como - pudiera pensarse porque con frecuencia el personal de la empresa se suele resistir al cambio.

Esta es una situación bastante común que se adjudica fundamentalmente a una falta de conocimiento acerca de la computación. La idea de que la computadora reduce personal tiene un doble efecto: por una parte, el empresario se siente desilusionado porque no se produce el ahorro en salarios que esperaba y, por otra, el personal siente que su puesto está amenazado por la máquina.

Pero a pesar de esto, el entrenamiento del personal existente en la compañía es posible e incluso, potencialmente, pueden resultar buenos programadores ya que conocen a fondo la operación de la empresa. En realidad, la eliminación de las tareas más rutinarias abre nuevas perspectivas para el personal de la organización.

Esta es, por cierto, una de las ventajas que ofrece - la computación no sólo a los niveles más bajos sino, también, - en aquellos donde se toman decisiones. Si la contabilidad ge-

neral de una empresa, por ejemplo se efectúa por una computadora, el contador podrá dedicarse a planificar los aspectos administrativos y financieros en lugar de realizar la supervisión, que por lo general ocupa todo su tiempo usando el sistema manual.

Puede afirmarse, entonces, que en el sentido estricto de la palabra, estas máquinas no representan un ahorro de salarios. En todo caso permiten racionalizar el crecimiento de personal; además, por esta vía, se puede llegar a un mejor aprovechamiento del potencial creativo de los recursos humanos.

En relación al mismo tema hay que destacar otro aspecto que es la carencia de personal con una preparación y experiencia adecuadas en el área de la computación. Esto es resultado de varios factores, como:

- 1) Falta de centros de capacitación, lo que redundaría en un nivel de capacitación bastante bajo.
- 2) La innovación constante de los equipos
- 3) La demanda de personal es mayor a su oferta, provocando improvisaciones.

Actualmente, ya existen carreras específicas para este campo (como en el caso de la Licenciatura en informática), o bien se dictan materias de esta índole en profesiones tales como la Contaduría o la Ingeniería. Cabe aclarar que esta necesidad de personal tiende a revertirse al mismo tiempo que la simplificación de los equipos apunta a reducir las exigen-

cias de preparación técnica y de entrenamiento.

Concluyendo diremos que en sí misma la computadora no constituye la solución a todos los problemas de una empresa pero en el marco de una organización coherente permite agilizar las decisiones y a optimizar el potencial creativo de su generador y usuario: el hombre.

C A P I T U L O V

LA INFORMATICA DENTRO
DE LA EMPRESA

El propósito de este último capítulo, es el de presentar algunos aspectos básicos sobre el departamento de informática de una empresa referentes a los siguientes conceptos:

- a) Su ubicación dentro de la estructura organizacional.
- b) Cómo está integrada
- c) Participación de la alta dirección en su conformación y desarrollo.
- d) Factores internos y externos que influyen en su organización.
- e) Medidas de control para su óptimo funcionamiento.

Antes de abordar los puntos señalados conviene definir primero qué es, y qué hace este departamento.

El departamento de Informática llamado también depar-

tamento de sistemas o centro de procesamiento electrónico de - datos es una estructura generadora de información para las diversas áreas de operación de la empresa; es un conjunto de personas y máquinas cuyo objetivo es la producción de información tomando como materia prima los datos provenientes de las diversas transacciones realizadas o por realizar, internas o externas (documentos fuente), y sometiénolas a un proceso de fabricación. Este departamento desarrolla e implanta sistemas administrativos operacionales, a través de su sección de sistemas- y procedimientos. Debemos recalcar que el resultado o información generada por el departamento debe ser útil, es decir, debe ser completa, oportuna, exacta y confiable.

De esta manera podemos apreciar de una forma general- qué es y qué actividad debe realizar un departamento de informática dentro de la empresa. Para lograr su propósito ante todo debe definirse el marco de referencia en el cual se ubica - la función de informática dentro de la organización; sus principales misiones, desaffos, interrelaciones, los recursos téc-nicos y humanos con que cuenta; la integración de planes de informática a los planes de la organización; la importancia que- ésto representa para la alta administración y sobre todo la espectativa de contribución que se tiene de ella a través de la- definición de los servicios que ofrecen. En este sentido, po- demos subdividir la actividad de la informática en 4 servicios o funciones básicas a desarrollar, que son:

1. Servicios de Apoyo

2. Servicios de Desarrollo
3. Servicios Operativos
4. Servicios de Evaluación y Control.

1. Servicios de Apoyo: Creadores de infraestructura para el desarrollo del departamento y el conocimiento organizacional respecto a sistemas.

Los podemos subdividir:

1.1. Planeación.- Consiste en ofrecer a los usuarios la metodología para identificar oportunidades de utilización de sistemas de información que coadyuven al logro de los objetivos de la organización.

Con esta identificación se establecen (además), los mecanismos de planeación e implantación y control de proyectos, relativos a sistemas de información.

Los propósitos fundamentales de este servicio se pueden resumir como siguen: determinar los requerimientos de información a corto y largo plazo en función de los objetivos de la empresa; reconocer las áreas de oportunidad para utilizar medios y dispositivos electrónicos de procesamiento de información; establecer un plan de desarrollo basado en prioridades de la alta gerencia; obtener el consenso de las áreas funcionales de la organización respecto al plan, así como definir un mecanismo de control del mismo.

1.2. Educación.- Reconocida la dinámica del cambio -

tecnológico y la necesidad de crear en las organizaciones el adecuado ambiente para su adopción, se deberán definir programas de educación, en áreas relativas a la informática, que contemplen la difusión de conocimientos así como la inducción para su aprovechamiento, en todos los niveles de la organización.

Una de las definiciones de la que se parte, es que en la época actual el usuario final de los sistemas de información constituye uno de los elementos clave en el éxito de su explotación y la obtención de los resultados de los mismos.

Lo anterior no significa que el usuario final deba convertirse en un técnico o especialista en informática sino que con su participación activa, se pueden concebir, desarrollar e implantar los sistemas basados en el uso de computadoras. Un programa de educación coadyuvará de una manera importante a la creación de un ambiente propicio al desarrollo y la cooperación.

2. Servicios de Desarrollo. Este tipo de servicios representan las actividades prácticas (esfuerzo de campo), que son desarrolladas dentro del departamento de informática: la investigación, análisis, diseño y programación de modelos y sistemas, que permitan la manipulación; el proceso y el uso de la información en beneficio de la empresa.

2.1. Investigación. Respaldando la intención de toda organización moderna, respecto a utilizar técnicas avanzadas en administración, el centro de cómputo deberá contar con per-

sonal dedicado a la investigación e identificación de oportunidades para el desarrollo de sistemas estratégicos y avanzados que revistan una importancia singular para la alta dirección.

Específicamente la orientación de la investigación está proyectada hacia todas las áreas relacionadas con método de investigación de operaciones de ingeniería económica y teoría de decisiones, que pueden aprovechar los recursos computacionales existentes.

Una vez determinada una oportunidad provechosa, se plantea su desarrollo e implantación, coordinando conjuntamente el esfuerzo con la función responsable y asistiendo a ésta en la consecución de los recursos necesarios para el cumplimiento del objetivo previamente establecido.

El servicio debe contemplar la posibilidad de que personal del propio centro se responsabilice de todo el proyecto y se establezca con el usuario un compromiso para la correspondiente realización.

2.2. Análisis. El análisis se efectúa como resultado de una solicitud específica o como parte de un proyecto que contempla otras fases del ciclo de un sistema.

Mediante este tipo de servicio se realizan reuniones y entrevistas con el usuario, las cuales tienen como propósito identificar varios aspectos: ambiente, objetivos del sistema, perfil de sistemas, alternativas de solución, factibilidad técnica

nica, operativa y económica; análisis del sistema y diseño conceptual.

Es importante contar con una metodología a fin de ahorrar tiempo y esfuerzo y una activa participación por parte de todos los involucrados en el sistema.

2.3. Diseño. Consiste en estructurar el proceso de información correspondiente a un sistema, desde el punto de vista computacional, observa una secuencia lógica y estructurada de pasos para el mejor aprovechamiento de los recursos.

Como resultado del diseño se logra una descripción detallada de los pasos comentados y se dejan claramente establecidos: el diagrama de flujo del sistema desde el punto de vista computacional, los programas identificados por desarrollar, los formatos de los archivos, los recursos de cómputo necesario, la filosofía operativa del sistema y un plan de su implantación.

De la misma manera, que en el análisis realizado en esta etapa, deberá contarse con una metodología que permita un seguimiento efectivo de todo el proceso y una definición que pueda ser aprovechada en ulteriores oportunidades.

2.4. Programación. Consiste en el desarrollo de la codificación de secuencias de instrucciones en un lenguaje comercial o técnico, susceptible de ser interpretado y ejecutado en la computadora central.

Las alternativas que existen para esta codificación se relacionan con múltiples aspectos: proceso del trabajo en lote o en línea; organización y proceso de los archivos que contienen información del usuario; complejidad de los cálculos que son exigidos por el sistema; tipos de reportes de información que es necesario producir, e información que el usuario proporcionará para el correspondiente proceso.

El cumplimiento de los standares técnicos en este servicio, permite asegurar al usuario, una documentación completa y de fácil acceso para el conjunto de programas que componen el sistema.

Durante la fase de pruebas se toman en cuenta todas las excepciones que posiblemente se presentarán durante la ejecución de los programas tratando de visualizar las causas de cualquier falla en el futuro.

Se realizan dos tipos de pruebas: la prueba "piloto", que consiste en usar datos de muestra para asegurar el buen funcionamiento del programa y la llamada "en paralelo", que es triba en ejecutar los programas con datos reales, al mismo tiempo que se continúa con el procedimiento anterior y (a través del chequeo de resultados finales) se comprueba si los programas desarrollados están trabajando satisfactoriamente.

2.5. Control de proyectos. Este servicio contempla la alternativa de ofrecer al usuario un desarrollo completo de proyecto de sistemas o de algunas fases de ellos.

Se plantea la adecuada responsabilidad de coordinación y administración de los recursos tanto del usuario como del centro del cómputo, y se define la metodología que permita una evolución continua del avance.

Se efectúan cálculos de tiempo y costo y se establecen compromisos de resultados, dependiendo (ésto) del alcance de participación entre personal del usuario y personal del centro.

En la actualidad se ha generalizado este tipo de enfoque para desarrollar sistemas en organizaciones que cuentan con grupos centralizados o corporativos.

3. Sistemas operativos. Este tipo de servicios se orientan a la administración de los recursos de cómputo con el fin de satisfacer en sus diferentes niveles la demanda de procesamiento de datos. Cumpliendo con características tales como disponibilidad, confiabilidad; seguridad, nivel de servicio, tiempo de respuesta, etc.

Este servicio tiene como misión transformar la materia prima identificada como "datos", en resultados a través de cuya interpretación por parte del usuario final representan información con un valor asociado a su oportunidad, relevancia, exactitud, certeza y rapidez de obtención.

Simultáneamente, la acción del usuario sobre tal información crea nuevos datos que, a través de mecanismos automáticos, pueden ser retroalimentados a estructuras de datos y --

(así) obtenerse nueva información.

4. Servicios de Evaluación y Control. Todos estos -- servicios permiten el establecimiento de modelos y patrones para desarrollo de sistemas y operación de recursos de computa-- ción.

A través de una coordinación y evaluación continuadas, se logrará una adecuación dinámica hacia nuevas perspectivas - de uso y aprovechamiento.

La auditoría de sistemas, las estadísticas en el uso- de recursos, las normas técnicas y los estándares, así como -- los índices de evaluación son instrumentos que permiten a los- centros de cómputo este tipo de servicios.

Estos servicios se ofrecen con los siguientes propósiotos: identificar el uso que, de los recursos, hacen los dife-- rentes entes de la organización; establecer bases para la pla- neación, en función de los resultados obtenidos del desarrollo e implantación de sistemas; revisar la contribución de siste-- mas particulares y compararla con las expectativas planeadas;- informar a la alta dirección respecto del progreso logrado en- el desarrollo implantación de sistemas; establecer patrones de comportamiento que permitan asegurar un aprovechamiento óptimo de los recursos; definir procedimientos generales que soporten la consecución y administración de recursos; fincar las normas técnicas pertinentes a fin de lograr la identificación entre - el desarrollo y las características de los recursos con que se cuenta.

Con lo expuesto hasta ahora hemos dado una panorámica general de los servicios que un departamento de informática de be conceder a los demás departamentos operacionales con los -- cuales se interrelaciona.

A continuación desarrollaremos los aspectos que se comentaron al inicio de este capítulo.

a) Ubicación del departamento de informática dentro -
de la estructura organizacional.

La ubicación del departamento de informática o su de-
pendencia jerárquica dentro de la empresa adopta diferentes so
luciones como:

- Dependencia directa de la dirección general.
- Dependencia del principal usuario.
- Formando parte del órgano de servicio de la empresa.
- Dependiendo de una unidad staff o de apoyo.
- Como una unidad independiente dentro de la estructu
ra principal de la organización.
- En casos extremos frecuentes en grandes organizacione
s constituye una sociedad de servicios informáti-
cos filial con personalidad jurídica.

Ahondaremos un poco sobre las formas más comunes en -
que se presenta la ubicación del departamento de informática.

Dependencia del principal usuario.- Generalmente aquí
la función de informática depende del director de finanzas o -

del contralor (Ver Organigrama 5.1). Esta ubicación responde más a motivos históricos que de carácter organizacional. Decimos esto porque en un principio el uso de equipos de cómputo se orientó fundamentalmente a substituir trabajos repetitivos y voluminosos (función que a la fecha persiste), como son: la elaboración de la contabilidad, facturación, nóminas, etc.. Actividades de las cuales el área de finanzas tenía un amplio conocimiento. La ubicación es adecuada cuando el área de finanzas requiere la mayor parte de tiempo del equipo. Actualmente, dada la complejidad y variedad de las funciones que se plantean a diario en cada uno de los departamentos operacionales de la empresa, es poco funcional. Por otro lado, plantea las siguientes desventajas:

1. Se establecen prioridades en la actividad del departamento de informática dando preferencia al área responsable de él, en detrimento de los demás departamentos.

2. Baja jerarquía del responsable del departamento de informática lo cual tiende a dificultar una visión integral de la organización y a reducir la posibilidad de que dicho responsable tenga la influencia necesaria para llevar adelante un proyecto de importancia.

Formando parte del órgano de servicios de la empresa. De esta manera el departamento de informática se constituye como un área de apoyo en la producción de información a los diferentes departamentos operacionales que integran la empresa ---

(Véase Organigrama 5.2).

Esta forma de situar la función de informática permite un aprovechamiento más racional del equipo aunque con las siguientes desventajas:

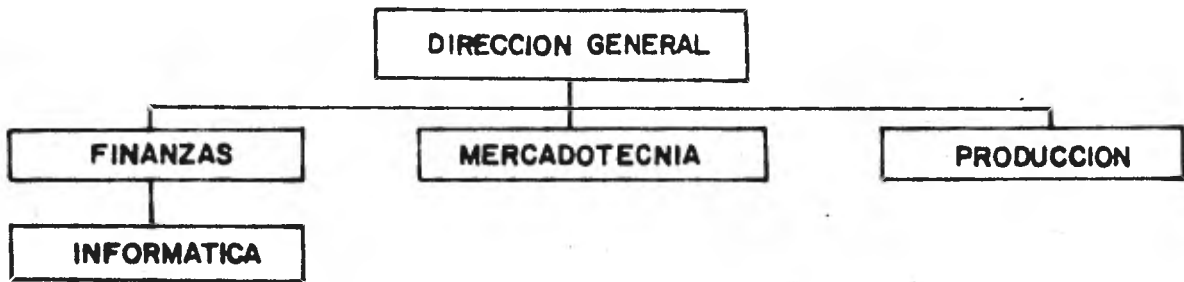
1. Plantea problemas en la integración global de los sistemas ya que a cada departamento se le trata como a una unidad independiente y aislada de la organización en conjunto, -- Ello suscita un grado de integración muy restringido.

Como una unidad independiente dentro de la estructura principal de la organización. Esta ubicación tal vez sea la más adecuada para obtener los mejores beneficios de la función de informática, especialmente en organizaciones medianas o --- grandes (Véase Organigrama 5.3).

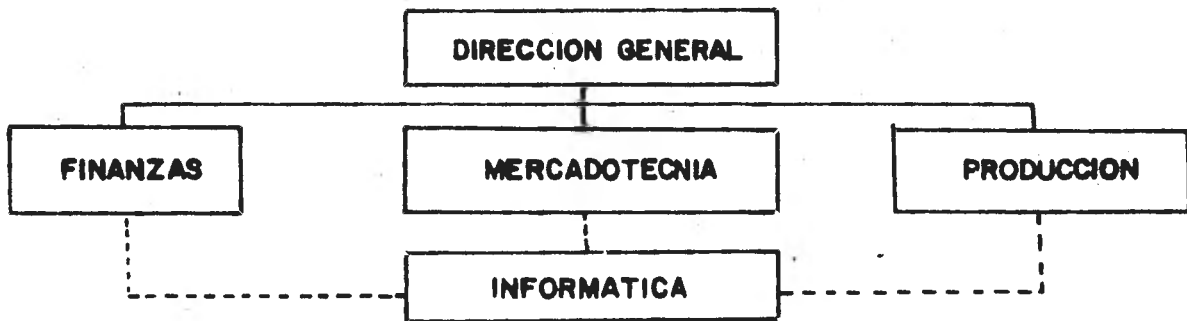
Al ubicar de esta forma la función de informática se plantea la alternativa de centralizar o descentralizar sus actividades. Buscaremos dar algunos parámetros de referencia a este respecto proporcionando primero un enfoque teórico de lo que es la centralización y la descentralización a un nivel general y posteriormente abordaremos el tema en una forma particular en lo relativo a la informática.

La condición de centralización o descentralización organizacional depende de la concentración o dispersión de la -- autoridad y la responsabilidad que esto implica, por un lado, - y por otro, de la ubicación física de sus recursos materiales-

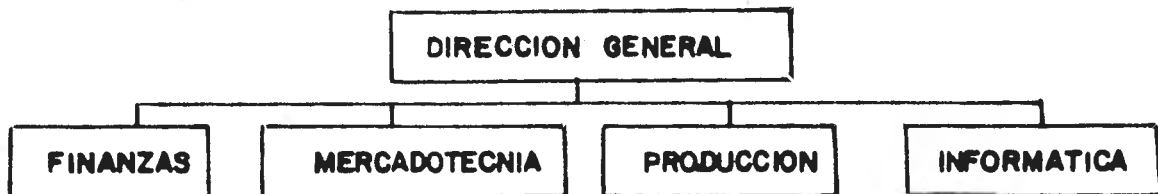
**ORGANIGRAMAS DE LAS DIFERENTES FORMAS EN QUE PUEDE UBICARSE
A UN DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**



Organigrama 5.1



Organigrama 5.2



Organigrama 5.3

(como fábricas, establecimientos, otros elementos) y humanos.

Debemos recordar que autoridad en administración es la facultad; por parte de quien la tiene, para exigir a otros que emprendan acciones que se consideren apropiadas para el logro de un objetivo predeterminado. En la autoridad está implícita la facultad de tomar decisiones y ver que éstas se lleven a cabo.

Debe advertirse, ante todo, que es absolutamente imposible tanto la total centralización como la descentralización-completa; la administración más centralizada necesariamente delega a jefes inmediatos, aunque sean las mínimas facultades de supervisar el trabajo, y la mayor descentralización, forzosamente exige que los jefes superiores controlen aunque sea en algo los resultados finales.

El problema real se presenta en el grado en que se deba centralizar o descentralizar.

La administración centralizada delega poco y conserva en los altos niveles el máximo control, reservando a éstos el mayor número posible de decisiones. La administración descentralizada delega en mucho mayor grado la facultad de decidir y conserva sólo los controles necesarios en los altos niveles.

El grado en que conviene centralizar o descentralizar depende de muchos factores, entre ellos, mencionaremos tres importantes:

1. El tamaño de la empresa: Para empresas pequeñas - es más viable y aún conviene una mayor centralización al contrario de empresas de un tamaño mediano o grande donde el control centralizado es casi imposible y se recomienda la descentralización.
2. De la capacidad y experiencia de los jefes con que se cuenta.
3. De la cantidad de controles que puedan establecerse.

Presentaremos a continuación algunas ventajas de estas dos opciones de centralización y descentralización:

- Centralización:

- . Se apoya la uniformidad en políticas, prácticas y decisiones.
- . La duplicidad de funciones se mantiene a un mínimo.
- . Se disminuye el peligro de acciones desviadas y fuera de órbita.
- . No se requieren procedimientos y prácticas de control elaboradas y costosas.
- . Se desarrolla un grupo de alta gerencia fuertemente coordinado.

- Descentralización:

- . Una organización descentralizada acentúa la delegación de autoridad y alivia la carga de los altos --

funcionarios.

- . Se estimulan estrechas ligas y relaciones personales que aumentan el entusiasmo y la coordinación de los empleados.
- . Se aumenta la eficiencia puesto que la estructura se aprecia en conjunto, de tal manera que los problemas pueden ser localizados y remediados rápidamente.
- . Las empresas con muchas unidades geográficas dispersas pueden aprovechar al máximo las ventajas de las respectivas condiciones locales.
- . Los planes se pueden poner a prueba en una fábrica y perfeccionarlos antes de establecerlos en otras similares.
- . Se reparten los riesgos de posibles pérdidas de personal, fábricas y demás elementos.

Mencionaremos ahora, el caso particular, de la centralización o descentralización de la función de Informática.

Es válido externar la hipótesis de que: en los negocios los conceptos de estructuración conforme a un modelo de centralización o descentralización de la actividad de informática han operado como efectos de los recursos que en cada etapa histórica ha sido dable utilizar, más que respondiendo a una política o a un estilo de dirección. Los conceptos y estilos se adaptaron a lo que se podía hacer. Así, por más que un director hubiera estado en favor de la descentralización, por-

ejemplo, de la expedición de facturas en cada almacén, cuando sólo era factible económica y técnicamente tener una sola instalación de cómputo, obviamente central, las circunstancias empujaron a la decisión de centralizar.

Actualmente después de más de treinta años de concluída la Segunda Guerra Mundial, rica en advenimientos tecnológicos (que mucho ayudarían en las futuras necesidades de los negocios), se han conjuntado los recursos de cómputo y comunicaciones en combinación con otros elementos, para poner a disposición de las organizaciones muchas alternativas de elección entre descentralización o centralización de la actividad informática donde ya los factores restrictivos en cuanto a recursos han sido abatidos. Un ejemplo de estas posibilidades, es la facilidad que hoy en día existe en la transmisión de datos de una terminal remota a un computador, de terminal a terminal, de computador a computador, etc.. En base a estos avances una estructura de centralización, descentralización o alternativas intermedias, queda estrictamente supeditada a decisiones de dirección.

La tarea del administrador de la función de informática es, primeramente, involucrarse en la realidad de la tecnología y recursos disponibles para transmitir claramente a los grupos directivos la gran flexibilidad con que en nuestros días se puede implantar prácticamente cualquier solución; aunque hay casos obvios, obligados, de centralización, (la consolidación de estados por ejemplo) y de descentralización (como

el pago de cheques en las organizaciones bancarias). Desde es te punto de vista la descentralización o centralización de la informática tiene que ser congruente con la estrategia corpora tiva.

La centralización de la función de informática se re- fiere básicamente a la integración de la información en un de- partamento central responsable de todo su proceso, desde la -- captura de los datos hasta la obtención de información o resul- tados en forma de reportes o consultas. Esta centralización - tiene impactos positivos y negativos en la organización de la- empresa. Los positivos tienen que ver con la disponibilidad - de todo tipo de información a nivel detallado o sumado a los - niveles más altos de la compañía. Esta disponibilidad permite estructurar las decisiones a los niveles más altos a la vez -- que obliga a una depuración muy severa de la información.

Los aspectos negativos tienen que ver con la centrali- zación de la responsabilidad de los datos en un departamento - que no los produce, en tanto que el departamento originador no sienta esa responsabilidad. Esto genera baja calidad y mucho- reproceso en datos de entrada, a la vez da una fuerza muy im- portante en la empresa al departamento de informática. Como - un efecto colateral esta fuerza hace que dicho departamento -- sea un elemento de poder pretendido por varias áreas de la em- presa (finanzas, contraloría, manufactura, etc.). En última - instancia, la centralización llega a convertir a la informáti- ca en un fin y no en un servicio como es su función.

Por otro lado, el proceso de descentralización tiende a corregir todos estos problemas poniendo la responsabilidad - en el originador de los datos, distribuyendo la información a niveles más bajos y dando por lo mismo capacidad de decisión a los niveles operativos que deben tomarlas. De esta forma, también se logra que el departamento de informática pierda poder y se convierta exclusivamente en un departamento de servicio.

La implicación más obvia de este impacto en la organización, es que obliga a tener una estructura operativa con la autoridad y capacidad de decisión descentralizada, donde cada departamento involucrado tiene su propia información, toma sus propias decisiones y sólo suma resultados a los niveles superiores. Como consecuencia obliga a la alta gerencia a dar mayor libertad de acción a los niveles inferiores.

Cuando se está hablando no sólo de departamentos situados en el mismo edificio sino sucursales localizadas en ciudades diferentes se entiende que la decisión de descentralizar la informática va a modificar totalmente la dinámica de la empresa.

Son muchos los elementos que es importante considerar para llevar a cabo la alternativa de descentralizar la informática, los más importantes a considerar son los siguientes:

Organización de la empresa y distribución de responsabilidades.

El requerimiento primordial para lograr una descentra

lización con éxito es tener una organización congruente con este objetivo. Para ello, la informática debe ser una función integrada en la planeación de la empresa y situada al más alto nivel posible. Además debe existir una comunicación abierta entre todos los departamentos y medios de reducir fricciones entre ellos, ya que, en muchos casos, la validez de los datos depende de la interrelación entre los mismos.

- . Disponibilidad del personal adecuado.

- . Motivación hacia la informática.

Con esto se pretende estimular la contribución de todos los departamentos integrantes de la empresa para que coadyuven a la generación de información.

- . Otros requerimientos. Entre éstos encontramos los dispositivos de comunicación. Simplificando el proceso de comunicación, diremos que consta de tres elementos principales: los dispositivos de comunicación de computadora, los convertidores de señal electrónica de computadora en señal telefónica (modems) y las líneas de transmisión.

Hasta ahora se ha mostrado sólo la parte agradable de la descentralización. Hay que entender los riesgos que se presentan para estar preparados para atacarlos.

El primero es la dispersión de la tecnología a niveles no técnicos. La dificultad de hacer entender la técnica de computación a personal que puede tener un nivel bajo de edu

cación, compromete la calidad de la información que se va a manejar. El problema se complica cuando se considera que ese personal estará situado a cientos de kilómetros de las oficinas principales. El diseño de los sistemas debe prever estos problemas y plantear métodos de crítica y corrección de errores y de recuperación de la información en caso de destrucción accidental, para eliminar este riesgo.

El segundo también relacionado con el personal, es el de la disponibilidad y preparación del ejecutivo de informática. Un perfil de este individuo debe considerar las siguientes características:

- a) Que tenga los conocimientos y la experiencia técnica para dirigir el desarrollo y las operaciones del departamento.
- b) Sea capaz de lograr el uso eficiente del equipo existente y detectar la necesidad de su ampliación o su substitución.
- c) Sea capaz de administrar, entrenar y desarrollar una organización generalmente de considerable magnitud.
- d) Tenga suficientes conocimientos de la Firma para apoyar sus metas generales.

Un individuo tan completo es difícil encontrar, caro para contratar y difícil de mantener en la empresa.

Es más fácil entrenar al ejecutivo adecuado en técnica.

cas informáticas que entrenar al experto de esta área en el conocimiento de la empresa. La sugerencia en este caso, es desarollar personal de la misma empresa en esta área.

Otro riesgo es el de la seguridad de los datos, en --
cuanto a conservación de la información y en cuanto a confidenciabilidad de la misma. El sistema informático debe prever rutinas para conservar los datos y para codificarlos y decodificarlos en caso necesario. Aún así se requieren medidas especiales y estrictas de seguridad para los datos.

Adicionalmente, se requieren procedimientos de respaldo para bases de datos que garanticen la posibilidad de recuperación bajo cualquier circunstancia.

Finalmente, se requiere establecer una metodología de apoyo para las localidades remotas, manuales de operación, procedimientos de emergencia, línea abierta para consultas al departamento de informática, puntos de contacto para todos tipos de consulta, etc., que eliminen riesgo de errores por desconocimiento.

En conclusión la descentralización del departamento - de informática en la empresa tiene un impacto benéfico en la - misma. Modifica su dinámica y la ayuda a extenderse en áreas- geográficas y en diversificaciones de mercados más, para hacer la una realidad, se requiere que la estructura de autoridad y - responsabilidad sea congruente con los objetivos asignados al- área de informática.

La forma más simple de iniciarse en este ambiente es comenzando a instalar estaciones de trabajo en los diferentes departamentos y cediéndoles totalmente la responsabilidad sobre sus propios datos. Si esta base se construye sólidamente, la descentralización posterior será no sólo factible, sino altamente exitosa. Para que este paso sea un éxito se requiere del personal adecuado y de la motivación de toda la empresa para procesar datos correctos.

No hay duda que en camino de la implantación habrá -- problemas serios. Sin embargo, el mercado de los años ochenta va a presentar a las empresas la posibilidad de descentralizar, trabajar en unidades independientes y tener todo el apoyo de informática para efectuar la descentralización operativa.

Para ello es vital el apoyo de la alta gerencia de la empresa que debe estar consciente de los avances en la computación y estar dispuesta a invertir para mantenerse al día en materia de apoyo a sus operaciones.

La descentralización es la forma de atacar los problemas de crecimiento.

Ahora pasaremos a desarrollar los siguientes aspectos a cubrir por este capítulo.

b) Cómo está integrado un departamento de informática.

De acuerdo a cada pensamiento corporativo, existen va

riantes en la forma de integrar al departamento de informática. La que presentamos contempla los elementos más generales que - constituyen dicha integración.

Básicamente el departamento está formado por las siguientes áreas:

	Captura de datos
Producción	Operación del computador
	Mesa de Control
	Análisis y Diseño de sistemas
Desarrollo	Sistemas y procedimientos
	Programación

Captura de datos es el área que se encarga de transcribirl os datos provenientes de la documentación (fuente) donde se hacen constar las transacciones, a medios que son susceptibles de ser leídos por el computador, como por ejemplo -- tarjetas perforadas, cintas perforadas, disketts, etc.

Operación del computador, como su nombre lo indica, - comprende las funciones necesarias para accionar al equipo de cómputo tales como ordenar a éste qué trabajos tiene que ejecutar, dotarle de papelería, poner en las unidades de alimentación los elementos a ser leídos, colocar los paquetes de discos magnéticos y rollos de cinta magnética en sus unidades, -- etc.

Mesa de control es el área encargada de controlar los

diversos pasos del procesamiento, de comprobar los datos que recibe de los departamentos que los envían a proceso y la información que sale del área de operación del computador para ser entregada a los usuarios.

Análisis y Diseño de sistemas es quien desarrolla los sistemas que serán procesados en el computador electrónico; -- parte de un estudio de viabilidad, analiza el problema o los sistemas de uso, explora y evalúa alternativas y en base a la mejor diseña el sistema.

Sistemas y procedimientos se encarga de diseñar e implantar los sistemas manuales (en donde no participa el computador) así como de cubrir la parte manual de los sistemas basados en el procesamiento electrónico. También elabora junto -- con el personal de los departamentos de operación de la empresa, los manuales de políticas y procedimientos.

Programación en el área que, a partir del diseño de sistemas, traza una serie de instrucciones en el lenguaje que entiende la máquina para que en base a ellas el computador procese los datos.

c) Participación de la alta Dirección en la Conformación y desarrollo de la Función de Informática.

Actualmente se reconoce la necesidad de que los más altos niveles directivos estén implicados o participen en las decisiones que afectan la utilización de los recursos informá-

ticos dentro de una empresa. Esto en la práctica está sujeto a múltiples interpretaciones. No se trata, por supuesto de -- que la alta gerencia deba supervisar técnicamente el desarrollo de aplicaciones, ni tampoco de que, en el extremo opuesto, deba delegar en especialistas la definición de la política empresarial en cuanto a utilización de estos costosos recursos.

La necesidad de la presencia de la alta dirección en las decisiones informáticas aparece justificada por diversas razones, entre las que conviene destacar las siguientes:

A) Las posibilidades potencialmente abiertas de usar técnicas de gestión más avanzadas para aumentar beneficios, me mejorar la productividad y/o el servicio a los clientes y disminuir costos. Ello implica la existencia de grandes alternativas de utilización que presupone tomar decisiones importantes para la elección de la mejor alternativa.

B) Definir en que medida la utilización de las computadoras en la empresa pueden influir en aspectos organizativos.

C) La cantidad e intensidad de las relaciones que la unidad de informática ha de sostener con las otras áreas de la empresa de las que recibe datos y a las que presta un servicio.

D) La importancia económica de los recursos empleados dentro de la actividad informática (equipo electrónico, personal, etc.), los que representan un porcentaje importante de -- erogaciones.

Estas razones, entre otras hacen precisa la participación de la alta dirección que puede concretarse en los siguientes aspectos:

- Establecimiento de objetivos para la Unidad de Informática.
- Fijación de la magnitud del Presupuesto Informático
- Elección entre las alternativas de aplicación y --- aprobación de los correspondientes anteproyectos.
- Adaptación de la situación de la Unidad de Informática en la organización de la empresa.
- Evaluación objetiva de la satisfacción de los usuarios respecto al servicio recibido de proceso de datos.

Todos estos aspectos mencionados nos hacen apreciar el gran valor de la participación de la alta dirección en la conformación y desarrollo de la Informática dentro de la empresa.

d) Factores Internos y Externos que influyen en la Organización de la Informática.

La organización de la función de Informática presenta algunos problemas característicos, que en mayor o menor grado son diferentes a los planteados en otras áreas de la empresa. Algunos de estos problemas tienen un origen ajeno a la naturaleza de la función (aspectos empresariales, evolución tecnológica, etc.), mientras que otros, están íntimamente ligados a -

dicha naturaleza.

Aunque la distinción entre unos y otros no puede ser muy clara procuraremos separarlos y plantear aquellos que revisten una mayor importancia para el buen desenvolvimiento de la función de Informática dentro de la empresa.

Factores Externos

1. Tipo de Aplicaciones. Estas pueden ser de un carácter Administrativo y de Gestión o bien, Científicas donde imperen cálculos técnicos de ingeniería, etc. Esta definición del tipo de aplicaciones a desarrollar dentro de un centro de informática establecerá la necesidad de contar con personal y procedimientos adecuados para obtenerlas.

2. Tecnología Empleada. Este factor está determinado por el nivel de tecnología que guarda el equipo de cómputo con que se cuenta y por las técnicas de utilización que son empleadas para llevar a cabo su explotación. Define pues el empleo que hacen las empresas de unas posibilidades externas derivadas de los resultados comerciales de investigación en Hardware (implementos físicos de la computadora) y en Software (implementos intelectuales-programas) llevados a cabo por las grandes firmas proveedoras. De esta manera la organización de la Informática queda afectada por el grado de interés de las empresas en cuanto a la utilización real de las mencionadas posibilidades a corto, mediano y largo plazo.

Una proyección inmediata a la tecnología de uso en la

Organización es el modo de explotación establecido. El que la explotación de las computadoras se realice en modo Batch o por Lotes (acumulación de datos durante un cierto período de tiempo establecido de antemano para ser procesados en conjunto y obtener resultados), o bien de un modo On-Line o en línea (donde se realiza una actualización y proceso de los datos en el mismo momento en que se generan), puede plantear la necesidad de que existan núcleos locales de explotación, situados físicamente en departamentos usuarios, sucursales, etc. En estos casos es preciso definir la dependencia y responsabilidad de estos núcleos. El modo explotación también implica una mayor o menor complejidad en la operación, con repercusiones en la formación y calificación de los operadores.

3. Usuarios. La influencia de los usuarios en la organización de Informática deriva, en primer lugar de su número, que determina en parte el tipo de relaciones a establecer y sus causas; de sus conocimientos de informática, que pueden permitir una mayor o menor participación, especialmente en el diseño; y de sus características profesionales, que condicionan el perfil profesional de los analistas que deben dialogar con ellos.

4. Organización de la Empresa. La estructura adoptada por la empresa para su funcionamiento afecta el modo de trabajar del área de informática y en consecuencia; a su organización.

Lo anterior implica, que el éxito y la rentabilidad -

de un servicio de informática depende, como condición necesaria aunque no suficiente, de que disponga de una estructura organizativa adecuada. Esta organización ha de estar formalizada de manera que el organigrama, funciones y procedimientos estén definidos con todo detalle, primer paso para su eficaz implantación y mantenimiento.

Es necesario advertir la influencia del entorno empresarial ya que aunque el servicio de informática esté bien organizado, si existen deficiencias en la organización de la empresa, la influencia de ellas no podrá ser salvada por la organización interna de la Informática. Esto es aplicable a cualquier área de la empresa pero tal vez de una manera más preponderante en el caso de la Informática ya que se constituye como un servicio con una intensa interrelación con el resto de la empresa. De tal manera que se establece la necesidad de sostener relaciones continuas y diversificadas con las restantes áreas funcionales de la empresa.

La organización de la Informática debe ser resultado de las peculiaridades propias de la empresa y de acuerdo a las tareas que le serán encomendadas.

Factores Internos

1. Personal. El número de personas disponibles, así como su nivel de calificación, experiencia profesional y sus aspiraciones y necesidades de promoción pueden dar lugar a diferentes alternativas en la organización. Especialmente en el

área funcional de desarrollo. Estas alternativas pueden ser: - diversificación de niveles en cada categoría, designación de jefes de proyecto, existencia o no de un jefe de programación, etc.

2. Equipos Instalados. El tamaño de los equipos tiene una evidente influencia en la organización, sobre todo desde el punto de vista de personal necesario, tanto en número de personas como en diversificación y complejidad de las calificaciones profesionales; también en la aparición, al crecer la dimensión de las computadoras, de nuevos puestos de trabajo, tanto técnicos como de supervisión y control.

Otro aspecto a considerar es la diversidad de marcas. La adopción por una empresa de una política de diversificación de suministradores se traduce en la existencia de centros dotados con equipos de distintas marcas e incluso, en ocasiones, en computadores de distintas casas instalados en el mismo centro. Estas situaciones condicionan la estructura de organización que se orienta hacia equipos humanos más compactos alrededor de cada computador, lo cual dificulta en cierta medida la existencia de núcleos de desarrollo comunes. Aunque esta solución sigue siendo viable, evidentemente la supervisión y coordinación de actividades se hace más compleja. También la Programación de Sistemas ha de ser diversificada a nivel de marcas, bien con personal propio, bien dejándole en manos de la asistencia técnica de los suministradores. En explotación, en cambio, no tiene por que haber más dificultades prácticas -

que cuando se trata de varios computadores del mismo suministrador.

Por último, está íntimamente ligado con este factor - el modo de explotación mencionado cuando se hizo referencia a la tecnología empleada.

3. Otros. Conviene citar, finalmente, un factor de carácter interno como es la antigüedad de la actividad de informática, y otro de carácter externo, como es el tipo de cometidos asignados.

La antigüedad e historia puede tener una importante incidencia en la organización, desde distintos puntos de vista. En primer lugar, frecuentemente un mayor tiempo y experiencia en la actividad va unida a una mayor especialización, lo que a nivel organizativo se traduce en mayor documentación, creación de nuevos puestos de trabajo y perfeccionamiento de los procedimientos. Por otra parte, puede incidir también en las relaciones con los usuarios y la progresiva integración de éstos.

El tratamiento mecánico de la información (reducción de costos, mejoramiento en la disponibilidad de la información, ayuda a la planificación y toma de decisiones), afectará los cometidos asignados al área de Informática y en consecuencia a su organización. Esta puede oscilar entre ser un servicio puro y ser el centro rector del tratamiento de la información en la empresa, con diferentes soluciones intermedias, cada una -- con mayor o menor desarrollo de actividades según los objeti--

vos que se pretenden.

- e) Medidas de control para el óptimo aprovechamiento de la función de informática.

Es importante y podríamos llamar trascendental que la alta gerencia verifique periódicamente la labor que desempeña la función de informática en la empresa para controlar que el servicio, proporcionado por esta función, cumpla las características de oportunidad, confiabilidad y seguridad de la información producida y proporcionada por y para la empresa en conjunto. De esta manera se tendrá el conocimiento pleno de que el desarrollo de los sistemas y la operación del centro de informática son congruentes con los principios de costo/beneficio.

La alta dirección generalmente enfrenta el problema de que el encargado del centro de informática no cuenta con una preparación adecuada, en relación a funciones administrativas o de organización, lo que provoca una deficiente organización y explotación de los recursos disponibles dentro del centro. Esto es fundamentalmente debido al crecimiento tan rápido del número de instalaciones de cómputo que generan la necesidad de dirigentes y en ocasiones de improvisaciones para cubrir estos puestos. Por otro lado muchos de los encargados del departamento de informática salieron del área de análisis y/o programación sin haber ocupado puestos gerenciales y mucho menos de alta gerencia. Sin embargo, no solamente están a cargo de un departamento cuyo costo causa un impacto financiero

considerable, sino también del diseño del sistema de información, en el cual la alta gerencia quiere apoyar sus decisiones. Por lo general, para ninguna de estas dos tareas están preparados.

Esta limitación tan típica en nuestro medio debe obligar a los niveles superiores a supervisar muy de cerca las actividades administrativas y de desarrollo del departamento de informática.

Tal control debe integrarse de dos elementos:

1. Revisiones periódicas a través de un grupo independiente, ya sea a través de personal propio (por ejemplo, auditoría interna) y/o a través de un despacho externo que revise la funcionalidad, actualización y aplicación de los controles internos y, presente por medio de informes periódicos (por lo menos una vez al año), a la alta gerencia, los puntos positivos y los mejorables, incluyendo recomendaciones específicas.

2. La supervisión continúa por parte de la alta gerencia.

La administración del área de informática no difiere (en sus conceptos básicos) de cualquier otra actividad gerencial.

El ejecutivo que controla al encargado de la actividad de informática se ve beneficiado si no cuenta con preparación técnica, porque esto le facilita concentrarse en los aspectos gerenciales, administrativos en vez de involucrarse en

detalles técnicos. Además los conceptos básicos de lo que ocurre con la información dentro de una computadora no son tan difíciles de comprender.

Obviamente el área de informática es únicamente un aspecto entre muchos para ser controlados por la alta gerencia.- Su importancia depende del tamaño (costo) del equipo y de los gastos complementarios (para el personal, material, instalaciones auxiliares, etc.), que muchas veces superan la suma equivalente a la renta del equipo. El riesgo de sufrir consecuencias dolorosas o fatales respecto a la integridad de la información, crece con la penetración de los sistemas automatizados en los procedimientos generales de la empresa.

El desarrollo, tanto del equipo de cómputo mismo como de las facilidades de operarlo ofrecen cada día más posibilidades de un mal uso. La facilidad con la cual se pueden manipular los datos a través de la computadora requiere cada día (a raíz de los avances tecnológicos) menos conocimientos técnicos, hecho que amplía el círculo de personas con acceso a la información almacenada en los archivos del computador.

Los proveedores de equipo y de programas prefabricados proporcionan ciertas facilidades de control para contrarrestar este peligro. Sin embargo, esto no releva al cliente de desarrollar e implantar sus propios controles para disminuir el riesgo de perder parte o la totalidad de su valiosa información por:

- . Negligencia humana
- . Sabotaje
- . Fallas técnicas o humanas
- . Violación de la confidencialidad
- . Fuerza mayor

La base para este control es el desarrollo de políticas, estándares y procedimientos que cubran los objetivos de control administrativo.

La alta gerencia no solamente debe confiar en que los aspectos de un control interno eficiente estén fijados por escrito y con la claridad necesaria, sino también cerciorarse periódicamente que estén actualizados y sobre todo aplicados en forma consistente y continua.

A continuación presentamos los principales aspectos que deben ser considerados y evaluados a través de las revisiones periódicas.

a) La definición y separación de responsabilidades y funciones, y su observación (análisis-programación-operación), para facilitar el control interno y así disminuir el riesgo de que se cometan errores o fraudes.

b) La planeación de adquisiciones (incluyendo estudios de costo-beneficio) y su control continuo para garantizar que el equipo esté adecuado a las necesidades de la compañía.

c) El control contable del uso de los recursos desglo

sado por aplicaciones, proyectos, etc. para evaluar la relación de costo-beneficio de la solución actual contra otras alternativas.

d) Las medidas tomadas para evitar el acceso de personas no autorizadas a instalaciones y archivos y así protegerlos contra daños causados por sabotaje, catástrofe, negligencia, etc..

e) La previsión, control y protección de los suministros para evitar su mal uso (por ejemplo, cheques) o la interrupción del servicio por falta de servicios.

f) El control de los archivos vitales de la empresa así como de toda la documentación que respalda los sistemas y su operación; para evitar su mal uso, alteración, pérdida accidental o robo.

g) El control de operación del computador para prevenir la utilización inadecuada, tanto del equipo como de los datos y archivos y evitar que se cometan errores en forma inadvertida.

h) El control de los datos y su flujo para detectar de inmediato errores, su pérdida o modificación inapropiada.

i) La vigilancia de la secuencia correcta de procesos encadenados para evitar que se usen programas o archivos equivocados o alterados.

j) El control de las condiciones ambientales y mante-

nimiento del equipo, para evitar su mal funcionamiento.

k) Un control adecuado de todas las facilidades (aparte del equipo) proporcionadas por los proveedores (programas - prefabricados, compiladores, etc.) para evitar el mal uso, destrucción o robo de programas activos y datos.

l) Vigilar que la documentación de los sistemas desarrollados cumpla con los requisitos para asegurar la operación correcta de los sistemas y facilitar su modificación posterior en caso de necesidad.

m) La certeza de que en los sistemas automatizados están integrados los controles para la validación e identificación de los datos, registros y archivos.

n) Asegurarse de que la participación activa de los usuarios de los sistemas automatizados proporcionen los beneficios deseados.

La alta gerencia debe procurar por medio de la definición de una estructura orgánica adecuada para la empresa, incluyendo la asignación de funciones y responsabilidades en forma precisa, que los objetivos de control puedan cumplirse. El grado de su vigilancia directa por la alta gerencia y el nivel al que debería reportar el encargado del área de cómputo, depende de:

La carga (costo) que representa la instalación y operación de la computadora y los recursos necesari-

rios para que la Empresa logre su utilización eficiente.

- . La penetración de los sistemas automatizados en los sistemas generales de la empresa, para poder coordinar las necesidades, muchas veces opuestas, de las distintas áreas interesadas.
- . El grado de dependencia de la Empresa de los sistemas autorizados en sus operaciones diarias y el riesgo de no poder ofrecer un servicio adecuado, a los usuarios, de la información que se procesa.

Partiendo de estas bases, queremos mencionar una serie de aspectos que deben ser vigilados por la alta gerencia directamente:

- a) El aprovechamiento del equipo para trabajos productivos (rendimiento de la inversión).
- b) Las medidas tomadas para salvaguardar datos y archivos vitales para las operaciones de la empresa (protección contra el riesgo de no poder recuperar información perdida o destruída en un plazo razonable).
- c) La eficiencia en la planeación (vigilancia del costo y tiempo del desarrollo de nuevas aplicaciones y de su operación).
- d) La eficiencia del servicio obtenido por medio de la computadora (beneficio, oportunidad y confiabilidad de la información).

e) La eficiencia de la supervisión del personal técnico.

Las herramientas de control son: informes de evaluaciones periódicas en distintos niveles y áreas, concentrados mensuales, bimestrales y semestrales de estadísticas y reportes que reflejan desviaciones significativas de lo planeado. Los datos correspondientes se obtienen a través de un sistema de revisión que contempla los Objetivos de control anteriormente expuestos. Este sistema incluye todas las áreas que directa o indirectamente están involucradas en los procesos administrativos automatizados como fuente, transmisor o usuario de datos procesados en la computadora. Por medio de los siguientes informes la alta gerencia obtiene las bases para una vigilancia eficiente del área de cómputo:

a) El aprovechamiento del equipo.

La relación entre los tiempos productivos y los no productivos indica qué beneficio se obtiene de la computadora. En instalaciones nuevas puede utilizarse como indicador para medir el avance del desarrollo. En caso de que el porcentaje del tiempo productivo sea muy bajo, el análisis detallado indicará las razones:

. El tiempo total utilizado para procesar los datos de una aplicación nos indica si realmente es costable el uso de la computadora.

. El tiempo que se dedica a reprocesar ciertas aplicaciones (nóminas, facturación, etc.) revela problemas en la planeación y el desarrollo de la aplicación, la operación del --- equipo y/o en el desarrollo de los sistemas manuales que complementan el sistema computarizado (datos fuentes erróneos, -- flujos poco funcionales y controles deficientes).

. El tiempo utilizado para compilaciones (conversión de programas fuente en un lenguaje comercial como COBOL, BASIC, etc. a un programa objeto en un lenguaje máquina o reconocible para la computadora) y pruebas de los programas de computador que integran una aplicación, comparado con lo presupuestado, nos señala deficiencias en la planeación y supervisión del proyecto.

Los tiempos ociosos de la computadora pueden ser causados por:

- Mala preparación de los datos o documentos fuente
- Una revisión deficiente por la mesa de control
- Mala planeación de los trabajos, tanto fuera como dentro del área de cómputo.
- Instructivos de operación deficientes
- Falta de suministros
- Mantenimiento deficiente del equipo.

b) Respaldo para datos y archivos vitales.

El peligro de que los archivos utilizados puedan sufrir daños por múltiples razones es muy grande. Por el hecho-

que un gran número de datos ocupa un espacio muy reducido, la destrucción normalmente es total. La mejor forma de protegerse contra las consecuencias catastróficas es mantener duplicados de los archivos (respaldos) vitales en un lugar seguro contra el acceso de personas no autorizadas, fuego, etc.

Un informe periódico (semestral) a la alta gerencia - que indique para qué archivos existe un respaldo, dónde se encuentra, con qué frecuencia fue actualizado y los procedimientos y el tiempo necesario para restablecer la situación actual después de la pérdida de un archivo, permite el control de estos procedimientos indispensables.

c) Eficiencia de la Planeación.

Para poder controlar los trabajos -tanto de desarrollo como de operación- una planeación adecuada es indispensable. Deben fijarse metas bien específicas respecto a los resultados que deban alcanzarse dentro de ciertos límites de --- tiempo. Los intervalos dependen del tamaño del proyecto. En los casos normales revisiones quincenales son suficientes para evitar desviaciones no corregibles. Para la alta gerencia la supervisión en base a objetivos fijados para ser revisados en forma mensual, bimestral o semestral es suficiente mientras el proyecto se desarrolle dentro de límites aceptables. En todo caso debe evitarse el control por medio de una estimación de - porcentajes de avance. Frecuentemente el último 20% requiere tanto tiempo para ser cumplido como el primer 80%.

d) la eficiencia del servicio.

La eficiencia puede ser afectada por varias razones.- Un punto de control excelente, respecto a la revisión de si la información fuente llega en las fechas y horas planeadas y si se entrega en forma completa y confiable, es la mesa de control. En la misma forma esta mesa controla la información que se entrega a los usuarios y que fue preparada por la computadora. La alta gerencia debe utilizar esta fuente de información y exigir por medio de informes periódicos una evaluación del funcionamiento del flujo de información. Otro punto que debe ser revisado periódicamente es si la información captada y procesada corresponde a las necesidades de la Empresa. Información que no se obtiene o no esté disponible oportunamente puede afectar negativamente los procesos de decisión. Por otro lado, un exceso de información puede costar mucho dinero y retrasar los procesos de preparación y decisión.

En este sentido la filosofía: primero capto todo y -- después veo que hago con esto, es poco funcional. Para controlar estos aspectos conviene pedir periódicamente:

. Al centro de cómputo, un informe (cuadro o matriz) que señala todos los datos fuentes captados para ser enviados al centro de procesos y el uso que se les ha dado.

. A los usuarios, una evaluación de los informes que han recibido, con qué frecuencia, qué funciones han desarrollado y qué decisiones han tomado en base a ellos. Estos reportes permiten a la alta gerencia evaluar si las personas desa--

rrollan las funciones asignadas a su puesto y si cuentan con la información necesaria (ni de más, ni de menos).

e) Eficiencia de supervisión.

Todos los informes anteriormente señalados comprueban al mismo tiempo la eficiencia de la supervisión administrativa y técnica. Para disminuir el riesgo de que nuestro equipo, -- los datos y archivos sufran daños, incluyendo posibles fraudes, una separación de funciones - operación, programación, análi-- sis, control- es indispensable. Esta separación no solamente debería existir en el papel. Un control de este aspecto se obtiene por medio de vigilar estrictamente el acceso al computador de personas ajenas a la operación del equipo. El acceso - frecuente de analistas y programadores, nos señalará que las - aplicaciones correspondientes tienen problemas para ser procesados en forma confiable.

Repetimos, los controles internos que garantizan la - seguridad de contar con la información vital en forma oportuna, confiable y continua, son de naturaleza administrativa y manejables por un ejecutivo aún sin preparación técnica. En todo caso, la información que llegue a la alta gerencia, debe resaltar excepciones significativas. El control detallado corresponde a la función de auditoría por medio de revisiones periódicas.

Por último queremos reafirmar algunos puntos más para lograr el éxito de la informática dentro de la empresa.

. Es necesario integrar el área de cómputo en la estructura orgánica de acuerdo a su importancia para toda la Firma -no solamente es una herramienta para las áreas operativas, sino también de la alta gerencia.

. Debe determinarse cual es el nivel de supervisión adecuado para controlar la inversión cuantiosa en equipo e instalaciones y el elevado costo operativo. De ninguna manera debería extenderse demasiado la línea de comunicación y control entre la alta gerencia y el área de sistemas automatizados.

. Debe asegurarse que por medio de una estructuración adecuada de la Empresa y la contratación de personas idóneas con capacidad administrativa y técnica, tanto fuera como dentro del área de sistemas automatizados, se mantenga una comunicación continua entre los niveles técnicos y administrativos y no se interrumpa por el uso de nomenclaturas distintas que propicien los malos entendimientos. Es imposible que un programador de una computadora que nunca ha trabajado en puestos gerenciales pueda entender la necesidad y conceptos de un alto ejecutivo que nunca se ha familiarizado y no debe hacerlo con los conceptos técnicos de un computador. Por esta razón, se requieren de ciertos niveles intermedios "bilingües".

Es indispensable motivar a los técnicos, de tal forma que compaginen los objetivos personales con los de la compañía. El técnico tiende a desear un equipo sofisticado y avanzado -- por su propia inquietud profesional y la esperanza de mejorar-

sus oportunidades de progresas dentro de su medio, considerando de menor importancia aspectos de costo/beneficio.

Por último, presentaremos una serie de riesgos, a los que una instalación de procesamiento electrónico de datos, está expuesta y contra los cuales es necesario tomar precauciones. Estos riesgos podemos enumerarlos como sigue:

- Fuego
- Explosión
- Fenómenos físicos naturales
- Sabotaje
- Fallas de energía eléctrica
- Descomposturas mecánicas y eléctricas
- Pérdida de los programas o de la información
- Errores del operador
- Robo de información, de equipo o de servicios del computador.

Detallaremos a continuación algunas de las medidas de protección que contra estos riesgos deben estar consideradas.

Desde luego debemos verificar que las medidas de protección que se tengan establecidas existan, estén detalladas en manuales de procedimientos y sean del conocimiento del personal de Informática. Dicho personal debe estar consciente de la importancia de las normas individuales en la correcta aplicación de estas medidas.

Fuego.

En cuanto a la protección contra el fuego, debemos verificar que se tenga instalado un sistema de alarmas contra el fuego, así como extintores de fuego manuales.

Tanto las formas continuas como las tarjetas perforadas son un excelente combustible, por lo que debemos verificar que dentro del área del computador se conserve la existencia - estrictamente necesaria para satisfacer las necesidades de los procesos inmediatos.

Con el fin de cortar el suministro de energía eléctrica en caso de problemas, debemos verificar que exista un - - - switch de seguridad a la salida del cuarto del computador.

Explosión.

Las posibilidades de explosión en el área del computador son relativamente escasas, de cualquier manera será nues--tra obligación comprobar que no se usen líquidos volátiles (como gasolina, thinner, éter, etc.) que pudieran despedir gases - explosivos. La revisión deberá extenderse al resto del edificio y eventualmente a la periferia de éste.

Fenómenos físicos naturales.

Desde luego que los riesgos de fenómenos físicos naturales son mínimos, sin embargo es necesario comprobar que no - existen posibilidades de filtraciones de agua provenientes del

techo del local o de instalaciones hidráulicas que se encuentren en el mismo piso y que pudieran dañar los cables de energía eléctrica instalados.

Sabotaje.

Verificar que haya procedimientos para protegerse de la actividad destructiva de personal descontento, como por ejemplo, si un miembro del Departamento de Informática se va de la empresa o es despedido, en el momento mismo que se conozca la decisión esta persona tendrá terminantemente prohibida la entrada tanto al cuarto del computador como a la biblioteca de programas y archivos.

Fallas de energía eléctrica.

Un continuo suministro de energía eléctrica es deseable para un centro de Informática si bien para un sistema de procesamiento en lote (Batch) es deseable, para un procesamiento en línea es totalmente indispensable. Para esto existen bancos de baterías combinados con dispositivos electrónicos, que con la ayuda de una planta eléctrica sustituyan, cuando es necesario, el suministro de energía sin que el computador se de cuenta del cambio de la fuente.

Descomposturas mecánicas o electrónicas.

Comprobar que se tengan establecidos procedimientos para solicitar el servicio de mantenimiento por descomposturas del computador,

Verificar también que exista un medio para registrar las fallas del equipo (con fines estadísticos) así como todos los datos de que se disponga para el control de dicha falla, - que incluya las horas en las que se presentó y reportó la falla, la persona que recibió el reporte por parte del proveedor, así como las horas en que se presentó el Ingeniero de Mantenimiento y en las que terminó de arreglar la descompostura. Es necesario también que el instructivo para casos de fallas, con temple los procedimientos a seguir para remover los discos o cintas con información importante que al momento de presentarse el Ingeniero estuvieran montados.

Verificar también que se esté cumpliendo debidamente con el mantenimiento preventivo establecido.

Pérdida de los programas o de la Información.

Verificar que se tengan establecidos procedimientos para la guarda y control de programas y archivos. Sobre los archivos está presente el riesgo de la destrucción física, que en muchos casos se detecta cuando la pérdida del archivo es visible; éste puede ser recuperado desde un respaldo o por re-construcción. Existe otro riesgo mayor que es el de la modificación de la información donde el archivo aparece como intacto y puede ser usado sin problema alguno, sin embargo, puede contener información errónea.

Comprobar que los archivos y programas, cuando menos los críticos, se tengan guardados en bóveda o caja fuerte dis-

tante del centro de proceso.

Errores del Operador.

Comprobar que se tenga un control adecuado sobre los errores de operación, ya que un error no descubierto a tiempo puede dar origen a otros errores más costosos.

Robo de Información, de equipo o de Servicios del Computador.

Comprobar que se tengan controladas la información y las técnicas de trabajo que en el Departamento de Informática se vayan desarrollando.

Mediante el levantamiento de inventarios físicos, comprobar la existencia del equipo propio, así como la del equipo rentado. Para éste además será necesario periódicamente llevar a cabo conciliaciones contra la facturación por renta.

También es necesario verificar que existan procedi---mientos que no permitan el procesamiento de trabajos ajenos a la empresa, salvo los expresamente autorizados por la Direc---ción.

Comprobar que se tengan seguros que cubran los si- -- guientes aspectos:

- a) El local
- b) El equipo de cómputo propio
- c) El equipo de cómputo rentado

- d) El equipo de accesorio propio
- e) El equipo accesorio rentado
- f) Programas

- g) Archivos (medios y contenido)

La cobertura de los seguros debe abarcar los siguientes puntos:

- a) Negligencia ordinaria
- b) Obligación del patrón
- c) Obligaciones contractuales
- d) Cualquier situación que incluya daños compensatorios o penales.
- e) Coberturas para los archivos cuando son llevados a otro centro de cómputo para su proceso.

Tratándose del personal, verificar que esté afianzado por una cantidad razonable.

Por todo lo expuesto anteriormente, podemos concluir diciendo, que las razones principales, que determinan un bajo rendimiento del servicio de Informática, en la empresa, son:

- Falta de medios (Hardware y Software)
- Recursos Humanos inadecuados
- Mala aplicación de los recursos disponibles.

CASO PRACTICO

COMO DECIDIR LA ADQUISICION DE UNA MINICOMPUTADORA PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.

Las posibilidades y beneficios que conlleva el uso de la computadora han hecho patente a los empresarios la necesidad de contar con este recurso. Tal alternativa implica el problema de la elección del mejor o más adecuado equipo de cómputo para satisfacer sus necesidades de generación de información.

En la mayoría de los casos, estas empresas tienen poco o ningún conocimiento de computadoras lo que las lleva a:

1. Confiar en las recomendaciones de los expertos,
2. Profundizar en los conocimientos básicos de su empresa y de las computadoras a través de la investigación.

En el caso de confiar la adquisición de una computadora a los llamados expertos, es conveniente advertir ciertos riesgos como los que presentamos a continuación.

Los cambios tan rápidos dentro de la sistematización electrónica de datos no permiten a casi ningún experto mantenerse al día y estar seguro de recomendar el mejor producto disponible en el mercado. Además, con tantas definiciones incompatibles, no es de extrañar que las opiniones de los exper-

tos difieran. No hay que olvidar tampoco el factor más importante: ellos no conocen la empresa en cuestión y recomendarán un sistema que quizás cumpla con los requisitos o quizás no.

Por otra parte, dada la cantidad de proveedores, que existen, cabe preguntarse a cuál de ellos es mejor recurrir. En este sentido hay un punto que es importante considerar: la capacidad para ofrecer un servicio de mantenimiento rápido y eficiente. De hecho la computadora se convierte en el centro vital de la empresa, su detención acarrearía graves problemas. Piénsese por ejemplo, en la situación que se puede producir si una fábrica no paga los salarios porque la computadora que efectúa la nómina está descompuesta. La investigación de este rubro e incluso de la frecuencia con que se reportan a servicio las distintas marcas de computadoras constituye un buen parámetro en la elección.

Normalmente el mantenimiento debe efectuarse en un plazo no mayor de dos horas. Además, los proveedores, ofrecen un contrato preventivo que consiste en un servicio regular con intervalos no mayores de quince días.

Finalmente como en computación siempre existe una última novedad, es necesario plantear algunas advertencias ante la seducción que ejercen los modelos más recientes. Se puede detectar la máquina más adecuada a las necesidades de la empresa o la más sofisticada y moderna, pero lo importante, es averiguar si existe personal capacitado para manejarla. Sin duda

éste es un punto que se debe tener en cuenta en el momento de la selección del equipo. Por lo que toca a la segunda opción, decidirse por realizar una labor de investigación para lograr la adquisición de un equipo de cómputo, recomendaríamos abarcar los siguientes aspectos:

1. Análisis de las necesidades reales de la empresa;
2. Conocimiento esencial del funcionamiento de una --
computadora;
3. Recopilar información en empresas con características similares a la suya, que actualmente cuenten --
con un sistema de cómputo;
4. Convocatoria a concurso de los proveedores (mantener contacto con el mercado);
5. Evaluación de propuestas y selección del proveedor;
6. Discusión de términos y aspectos contractuales.

A continuación detallaremos los puntos mencionados:

1. ANALISIS DE LAS NECESIDADES REALES DE SU EMPRESA.

Empezaremos comentando algunas de las razones improcedentes que se dan para instalar una computadora en una empresa:

- a. Contribuirá a la imagen progresista de la firma;
- b. Compañías más pequeñas las tienen;
- c. La contabilidad está tan retrasada que una computadaora será incapaz de causar problemas.

También existen razones de peso para considerar la --

compra de una computadora. Entre ellas tenemos:

- a. Acelerar el servicio a los clientes;
- b. Evitar el empleo de personal adicional;
- c. Mantener mejor control del inventario;
- d. Generar informes administrativos más exactos, puntuales y completos;
- e. Facturar a los clientes con mayor rapidez o frecuencia;
- f. Recomiendan el abandono de clientes con transacciones insignificantes o lentos en pagar;
- g. Indican fuentes de utilidades inexploradas;
- h. Liberar de labores rutinarias al personal, permitiéndole dedicarse a tareas más importantes.

No son éstas las únicas razones concebibles, pero si siquiera una de ellas es válida para una firma, entonces convendrá considerar seriamente la adquisición de un equipo de cómputo. Estas máquinas permiten a su empresa mejorar notablemente la utilización del flujo informativo y durante la última década ha sido cada vez mayor el número de compañías que se han beneficiado con su uso.

Actualmente la empresa comercial mediana y pequeña constituyen el segmento de la industria de computadoras que experimenta mayor crecimiento. Existen por lo menos dos factores que han contribuido, a este desarrollo:

1. Adelantos tecnológicos que permiten a los fabrican

tes aumentar la capacidad de la computadora, reducir sus dimensiones y bajar los precios hasta el nivel adquisitivo del propietario de una empresa pequeña y;

2. El establecimiento de una red de ventas y servicios para los nuevos usuarios.

Hemos mencionado hasta aquí, las capacidades comerciales de una computadora y de las facilidades para su obtención, pero debe recordarse que lo más importante es conocer cuáles son las verdaderas necesidades de una empresa y si para la solución de estas necesidades es conveniente la adquisición de un ordenador.

Debe ante todo contestarse la pregunta ¿es una computadora necesaria en la empresa o no? Para resolver esta interrogante, debe determinarse cuán eficaces son los métodos actuales de la empresa. Es conveniente identificar tanto los puntos fuertes como los débiles y aislar aquellas áreas que pueden mejorarse. Un análisis de este tipo requiere tiempo y esfuerzo.

De hecho, antes de proseguir, es necesario recalcar que la compra inteligente de una computadora requiere un gasto de tiempo considerable. Muchas horas deberán pasar antes de llegar el día de la instalación y muchas horas se invertirán durante los primeros 6, 12 ó 18 meses antes de que la computadora funcione según las especificaciones establecidas.

¿Se dispone de este tiempo?, ¿no se realiza ahora la-

planeación de otros proyectos de envergadura?, ¿ampliaciones?. ¿reemplazo de equipo importante? ¿Inauguración de otra sucursal?. Este es el momento de pensar seriamente, no sólo respecto al gasto que se piensa hacer, sino también sobre el tiempo disponible para la computarización de la empresa.

La decisión de computarizar debe reflejar la de introducir una disciplina más rigurosa en los procedimientos destinados al tratamiento de la información. La programación de una computadora debe ser coherente y detallada, lo que exige las mismas características en la definición de los problemas a resolver. Algunos hombres de negocios se dan cuenta de que el análisis de sistemas (la definición metódica de los problemas) es una labor demasiado compleja y recurren con frecuencia a un consejero. De ser así no debe esperarse que el consejero sea quien determine, con precisión y detalle, las funciones exactas que debe cumplir la computadora en la empresa, ya que dicha labor debe ser efectuada directamente por el responsable de la adquisición del equipo.

Como recordaremos el analista de sistemas (Capítulo 3), está a cargo del análisis frío y objetivo, de cómo se conducen las operaciones comerciales en una organización. Su propósito: determinar qué es lo que se hace bien, qué es lo que se hace mal, qué se hace y qué no debiera hacerse y qué debiera hacerse pero no se hace. Debe ser un observador crítico e imaginativo (naturalmente, dentro de límites económicos racionales) al recomendar el sistema más indicado.

Proporcionaremos, a continuación, una lista de pasos - a tomar en cuenta por el responsable del proyecto de compra, - para ayudarlo a convertirse en un analista de sistemas para su empresa, lo que le permitirá ir evaluando su sistema actual y luego determinar el óptimo deseado.

Estos pasos tienen una finalidad concreta: la preparación de una exposición por escrito de los requisitos. Además de ayudar a ordenar los planes, este método de análisis proporcionará por lo menos cuatro beneficios:

- Se descubrirán diversos modos de mejorar aspectos - del sistema actual. Quizás se encuentre una duplicidad de tareas innecesarias o se observe la conveniencia de revisar o -- eliminar un documento, el hecho es que si este análisis por escrito mejora siquiera un poco los métodos empleados por la empresa en el presente, el esfuerzo realizado tendrá su recompensa.

- Se creará una lista de compras cuya utilidad quedará demostrada cuando se esté frente a los vendedores de computadoras. Una conversación informal y plagada de divagaciones - no sólo impedirá al vendedor comprender claramente las necesidades de su empresa sino también, dificultará la evaluación objetiva por parte de la organización de la información impartida por el vendedor. Por eso, al detallar los requisitos por - escrito, se logrará que cada vendedor reciba idéntica información sobre su compañía.

- Se dispondrá de buenos argumentos si llega el momento

to de solicitar un préstamo al banco. Obtener el financiamien-
to de un proyecto no siempre es fácil, pero una presentación -
exacta de los requisitos permitirá demostrar cuán juicioso ha-
sido el enfoque de la situación.

- Se identificarán los temas que formarán la base pa-
ra adoptar una posición determinada en la negociación de un --
contrato y se contará con el criterio para evaluar lo que está
y no está incluido en un contrato "estandar".

¿Quién analizará y presentará los datos sobre las ope-
raciones actuales de la empresa?. Al delegar esta responsabi-
lidad, en una persona X, se tomará en cuenta lo siguiente:

- La persona designada deberá recibir todo el apoyo -
necesario, tanto de parte de la alta dirección como de la Admi-
nistración en general, y estar en estrecha comunicación con el
equipo ejecutivo.

- Será un entrevistador objetivo, minucioso y discre-
to. La información que recibe del personal puede estar tan de-
sordenada que será necesario organizarla, aclarar las incon---
gruencias y completar omisiones. Además, el entrevistador ---
siempre tomará en cuenta la sensibilidad del entrevistado, ---
quien puede saber qué es lo que hace pero ignorar por qué lo -
hace. Pueden surgir situaciones molestas y la persona a cargo
deberá saber tratarlas en forma inteligente.

- Finalmente, el empleado asignado tiene que ser ca--

paz de anotar y organizar la información de modo tal que pueda ser estudiada fácilmente por una persona ajena a la empresa.

Es conveniente, por otro lado, organizar la información que vaya obteniéndose en un cuaderno de hojas sueltas. Es posible que durante las semanas y meses venideros el responsable del proyecto de compra se vea inundado con hechos, opiniones, rumores, sugerencias, avisos e incluso falsedades. Con el objeto de mantener todos estos datos a mano sugerimos dividir el cuaderno de hojas sueltas en tres secciones y anotar en cada una la siguiente información:

Sección 1. Exposición de sus requisitos (Documentos de especificaciones).

a) Descripción introductoria de su empresa.

b) Areas más importantes.

c) Análisis de las áreas más importantes. Cada una de las áreas susceptibles de computarizar en la empresa (" --- areas críticas") deberán ser aisladas y analizadas según las categorías siguientes:

- Flujo informativo
- Volumen por unidad de tiempo
- Recursos (personal, equipo, abastecimiento)
- Costos
- Comentarios al margen
- Apéndices (registros, documentos, definiciones)

d) El sistema óptimo donde se enumeran los requisitos

por cumplir y los problemas por resolver.

Sección 2. Información obtenida de entrevistas con usuarios de computadoras.

Sección 3. Información diversa sobre fabricantes de computadoras, abastecedores de elementos de programación o sistemas completos, etc., organizada por nombre de compañía.

La sección 1 servirá para comunicar los requisitos de su empresa a los representantes de diversas compañías de computadoras. Todos los datos allí contenidos pueden ser cambiados, revisados, copiados, etc. Las secciones 2 y 3 proporcionarán la información necesaria para ampliar las técnicas de compra del responsable.

Sección 1. Los pasos para exponer los requisitos pueden detallarse de la siguiente manera:

a. Descripción introductoria.- Habrá ocasiones en que será necesario tratar con personas ajenas a su empresa. Ya sea ésta un vendedor, un programador o quizás un consejero, todos estarán interesados en conocer de la empresa con la cual establecen contacto. Será conveniente entonces, una breve descripción por escrito (una página será suficiente) que incluya la naturaleza de su negocio, años de existencia, clase de propiedad (¿individual? ¿sociedad anónima?), ventas anuales, número de clientes, región del mercado, productos y/o servicios clave, cambios importantes proyectados para éstos, número de

empleados, índice de crecimiento anual y pronósticos de desarrollo futuro.

b. Determinación de las áreas más importantes.- La sistematización electrónica de datos se presenta para cierto tipo de operaciones, principalmente las que comprenden un gran volumen analítico, o requieren respuestas rápidas y actualizadas, o presagian un aumento considerable del trabajo de oficina. ¿Cuáles son estas áreas en su empresa?.

Por ejemplo en el caso de un contratista con gran número de abastecedores, su área crítica pueden ser las cuentas por pagar; para un distribuidor de alfombras, posiblemente sea un complejo sistema para el control del inventario; quizás, lo que se desee sea tramitar la nómina de pago en menos tiempo -- (cabe advertir que la nómina de pago sola no es suficiente motivo para computarizar un negocio pequeño). Lo más probable es que no sea necesario señalar las áreas dignas de consideración ya que seguramente el responsable las conoce. Sin embargo, él debe determinar por qué estas áreas son críticas y si son lo suficientemente importantes para justificar el costo de una computadora.

Además de enumerar las áreas críticas y de explicar porque lo son, deben detallarse las razones para la exclusión de otras.

Después de dedicar cierto tiempo y esfuerzo, el responsable completará una lista práctica de las áreas que, según

su parecer, requieren los servicios de una computadora. En es te instante es cuando la mayoría de las personas responsables-cometen su primer error; que es el solicitar la asesoría de un vendedor.

Esto definitivamente no es aconsejable, ya que se tra taría de oponer la pericia del responsable contra la de los -- vendedores, situación que a estas alturas de la investigación--acarrearía problemas. Por esto debe contenerse el impulso de--hablar sobre computadoras y continuar con el estudio.

El deber del responsable del proyecto, a estas altu--ras, es desarrollar la lista de áreas críticas. Detallar to--dos los factores implícitos, anticipar las dificultades que -- puedan presentársele al programador y eliminar procedimientos--superfluos, repetidos y contraproducentes. Después de todo, -- no tiene sentido invertir capital para programar la computado--ra con procedimientos improcedentes. Por último, cuando un -- vendedor afirme que ha evaluado docenas de empresas semejantes a la suya, el responsable debe estar en condiciones de demos--trarle, punto por punto, que ciertos requisitos de su compañía son distintos y requieren trato especial.

c) Análisis de las áreas más importantes.- De los pa--sos a tomar en cuenta, éste es el más extenso y quizás el más--importante de todos. Su esencia es el incesante análisis de -- detalles. Toda descripción será poca, y una ley inevitable -- afirma que cualquier aspecto del funcionamiento de un negocio--pasado por alto durante la exposición al representante de la -

compañía de computadoras, comenzará a obsesionar al responsable seis meses más tarde.

Paralelamente al avance del conocimiento analítico de la organización, el responsable del proyecto descubrirá que el conocimiento de los procedimientos diarios no es tan detallado, como se pensó originalmente. De esta forma la persona encargada no sólo necesitará la asistencia de otros sino que estará forzado a ser metódico y minucioso.

Hemos pensado que el análisis de las áreas computarizables debe realizarse según las siguientes categorías:

1. Flujo Informativo.- Aquí el responsable debe investigar el curso de un elemento (por ejemplo, el pedido de un cliente) a través del sistema. ¿Cuáles son las etapas necesarias? ¿Qué factor inicia la operación? ¿Qué información se añade o extrae de un documento en cada etapa? ¿Qué cálculos se llevan a cabo? ¿Quién necesita qué tipo de información en cada punto de la empresa? ¿Por qué? ¿Y por qué en ese punto? deben describirse todas las decisiones que son tomadas durante el curso del elemento ¿Cómo se completa la operación?. Por ejemplo: a la llegada a una empresa de los pedidos de compra de sus diferentes clientes, éstos son clasificados de acuerdo a su fecha prometida de entrega o embarque; la información contenida se registra en el libro de O/P, en el mes correspondiente de acuerdo a su fecha. Si la fecha no está indicada en el pedido, se le asigna la fecha del día de su recepción en la em--

presa. A continuación la información de todos los pedidos sin fecha se inscribe en la sección S/F del libro O/P. Esta descripción cumple con ciertos requisitos, pero carece por lo menos de una explicación esencial: ¿Qué tipo de información se obtiene de los pedidos y se anota en el libro O/P (¿Y por qué esa información y no otra?).

También quedan otras interrogantes: ¿Qué es un libro O/P? ¿Es "S/F" una abreviatura de sin fecha?. Por tal motivo es recomendable integrar un apéndice con todas estas expresiones para facilitar la comprensión del escrito. De este modo, cuando se emplee un vocablo incomprensible para el lector no especializado, deberá emplearse un número de referencia que lo guíe al glosario contenido en el apéndice.

También requerirán de una explicación, otros componentes de la empresa como son: archivos y documentos.

Archivos.- El conocimiento cabal del tamaño y la función de los archivos es esencial para una computación satisfactoria. Después de describir el propósito del archivo, será necesario explicar el modo de acceso a cada documento, el número de documentos en él, la naturaleza exacta de la información contenida en cada documento, el número pronosticado de documentos contenidos en el archivo dentro de cinco años y, abarcar cada uno de estos puntos en un apéndice.

Documentos.- Esta es la parte clave de cualquier lista de especificaciones. El responsable debe adjuntar copias -

de todos los documentos (cuentas, informes, pedidos, cheques, etc.) a su descripción. Explicar el propósito de cada documento, el motivo por el cual cierta información se encuentra en él y la razón para utilizar un formato determinado. Será preciso establecer una distinción entre la información que es esencial y la que no es realmente pertinente.

Una descripción de este tipo, acompañada de documentación apropiada, revelará la lógica de su sistema a quien es ajeno a ella. No obstante, tal persona necesitará mayor información para ver este sistema en su debida perspectiva.

2. Volumen por unidad de tiempo.- Después de haber descrito el procedimiento empleado para iniciar y completar una operación comercial debe establecerse la frecuencia de este procedimiento. Es decir, ¿cuántos de estos pedidos o cheques de pago son tramitados por hora, día, semana o mes? (dependiendo de la unidad de tiempo más apropiada para su negocio) En esta categoría el responsable deberá cuantificar el volumen absorbido en la actualidad y también el volumen pronosticado para los tres o cinco años próximos. Finalmente, deberá enfocar todos los aspectos relacionados con el tiempo invertido.

Ejemplos:

- ¿Son los pedidos tramitados tan pronto como se reciben o se dejan acumular hasta la tarde o el último día de la semana?

- ¿Con qué frecuencia utiliza su cuenta el cliente co

corriente?

- ¿Se reciben por lo general uno o varios pedidos por cada cliente?
- ¿Está este sistema asociado con otro? ¿Existe una dependencia cronológica en el cumplimiento de cada uno? En este caso será necesario demostrar cómo ambos sistemas se sobreponen, complementan u oponen entre sí.

3. Recursos necesarios.- ¿Qué esfuerzos o materiales se agotan durante la ejecución de de esta operación?

a. Personal. ¿Cuántos empleados requiere el sistema? ¿Cuáles son los deberes de cada persona? ¿Es ésta la única operación en que él o ella participa? ¿Cuál es la relación entre el salario y las horas de trabajo invertidas? ¿Cuánta experiencia o educación debe tener el empleado para cumplir su labor?.

b. Equipo. ¿Qué accesorios o dispositivos mecánicos, electromecánicos o electrónicos se emplean en la actualidad? - ¿Cuál es el índice de longevidad de este equipo? ¿Qué precio de reventa tendrá en caso de tener que eliminarlo?.

c. Abastecimientos. ¿Cuáles y cuántos materiales se requieren en cada unidad de tiempo para cumplir una operación? ¿Papel? ¿Tinta? El responsable recordará que los suministros para las computadoras pueden tener un costo elevado y para una comparación válida será necesario conocer en detalle los gastos de abastecimiento de su sistema actual.

d. Costos. ¿Cuál es el costo de su método operativo-actual? Será necesario cuantificar la información obtenida en la categoría previa y computar el costo general de los sueldos del personal y los gastos en equipo y abastecimiento. Además se verificará cuán eficaces son los métodos actuales para financiar el equipo y los abastecimientos necesarios.

e. Comentarios al margen. Será oportuno adjuntar al documento de especificaciones cualquier observación y explicación que contribuya a aclarar determinados aspectos relacionados con la exposición del flujo informativo, el volumen absorbido, los recursos necesarios y sus costos, etc. Estos comentarios deberán ser estructurados de tal modo que permitan una fácil referencia con el texto central. Entre los tópicos que pueden requerir explicación adicional, cabe destacar:

- Procedimientos inusuales o complejos.- Cualquier -- desviación o excepción a las reglas debe explicarse en detalle. Por ejemplo, ¿existe cierto cliente o categoría de clientes que por alguna razón reciben trato preferencial?
- Obligaciones externas.- Sus métodos pueden ser limi-
tados en parte por reglamentos gubernamentales, fac-
tores laborales, contribución de impuestos, etc. Ta-
les restricciones pueden tener cierto efecto mate--
rial sobre la organización de su sistema y deben --
ser puestos en relieve.

4. Descripción del sistema óptimo.- Aquí el responsable debe realizar una revisión de los resultados de su investigación y seleccionar los problemas claves dentro de cada área crítica. No debe tan solo plantear afirmaciones como "necesitamos cobrar nuestros activos con mayor rapidez", sino debe -- cuantificar su objetivo es decir: ¿Cuántos activos por cobrar deben juntarse y en qué período de tiempo? ¿Cuáles serán las utilidades si aceleramos los cobros? ¿Cuánto estaremos dispuestos a pagar para gozar de este beneficio?". Una exposición cabal y una cuantificación exacta caracterizarán el análisis de cada uno de estos problemas.

Por otro lado, el responsable debe considerar dos aspectos importantes al determinar el sistema óptimo: el costo y el tiempo requerido para llevarlo a cabo. Calcular la cantidad que se está dispuesto a pagar, qué tipo de financiamiento tiene en mente (¿para compra o arriendo?) y con qué rapidez desea tener el equipo instalado y en funcionamiento.

De esta manera, cuál sería entonces el objetivo de este documento de especificaciones. A este respecto diríamos -- que la búsqueda de problemas ha proporcionado algunos resultados previstos y otros inesperados. Por lo tanto el documento obtenido, constituye tanto un registro de esta búsqueda como -- una guía objetiva para el responsable del proyecto de compra y el vendedor, destinada a corregir errores en la conducción del negocio. Debe estudiarse y corregirse cuando sea necesario.

Es probable que esta lista de especificaciones crezca

a medida que el responsable aprenda lo que otros en su ramo -- han logrado con la computarización. Algunas de sus mejoras -- proyectadas quizás demuestren ser irrealizables y lo importante ahora es no ser flexible: en este momento el responsable -- determinará su curso de acción futuro sin tomar en considera-- ción las capacidades de la computadora, pues siempre existe la posibilidad de que una computadora no sea la solución de sus -- problemas, y aunque lo sea, quizás no resulte una solución eco-- nómica.

Definitivamente el responsable de la investigación -- tiene que recibir y solicitar el apoyo del personal que direc-- ta o indirectamente se verá compenetrado con la computariza-- ción de su empresa ya que no hay nadie que conozca más los di-- versos métodos empleados para la transferencia de información, con acceso a todo tipo de documentos, etc.

El personal podrá aportar ideas sobre los beneficios-- potenciales de la computarización. Se aprovechará por lo tan-- to esta fuente de experiencia solicitando sus opiniones, comen-- tarios y preguntas. Es recomendable seleccionar un empleado -- para que prepare una exposición del flujo informativo corres-- pondiente a su área de actividades: cualquier otra persona pro-- bablemente omitirá puntos que por pequeños que sean, no deja-- rán de ser importantes.

El aprovechamiento de los conocimientos de sus emplea-- dos no es sólo una razón para familiarizar al personal con el -- proceso destinado a la definición de problemas. Otra razón --

igualmente importante es la moral en la oficina. Aunque son contadas las ocasiones en que la computarización de una empresa pequeña resulte en despidos del personal, el temor de tal posibilidad persiste. Si el objetivo de la empresa no es el de reducir el número de empleados, el primer paso será convencer a la gente de este hecho. El responsable debe explicarles que la adquisición de una computadora tendrá por objeto aumentar la eficiencia de cada uno de ellos. Por eso debe incluirse al personal en el proceso de investigación. Si ellos se sienten partícipes en la labor de selección, es indudable que harán lo posible por cooperar en el proyecto.

Además es recomendable que el responsable cuente con la ayuda de otras personas como la del contador de su empresa, que muy probablemente tenga conocimientos sobre computadoras. Habiendo observado a otros clientes computarizar sus organizaciones, el contador conoce los problemas que pueden surgir: control inadecuado, prosecución deficiente de la verificación contable, información insuficiente en los informes computarizados. Por este motivo debe solicitarse su opinión sobre las áreas más inseguras de las operaciones de contabilidad en su empresa. El responsable debe mostrarle la lista de requisitos que está preparando a la que seguramente el contador sugerirá ciertas adiciones.

Por otra parte el consejo de un abogado es conveniente, ya que a pesar de que esta persona podrá desconocer algunos detalles de su empresa, pero al menos su razonamiento brin

dará una perspectiva distinta. Probablemente, el abogado conocerá de todas las particularidades de los contratos para la venta o el alquiler de computadoras. Por lo menos, sabrá que el contrato estándar ofrecido por la industria de computadoras favorece en gran medida al fabricante y que los abandonos de toda responsabilidad relativa al rendimiento son un fenómeno corriente.

Obtener un contrato de computadora satisfactorio no es una labor fácil. No obstante, la base de un buen contrato es una lista de especificaciones inteligente y completa.

El consejero podría resultar de mucha ayuda al responsable de la compra o alquiler de una computadora, pues al vigilar que se cumplan determinados requisitos o evaluar diversos sistemas necesitará escuchar el consejo de un experto. Existen consejeros versados en el campo de la sistematización de datos que pueden ayudarle a expresar claramente sus necesidades. desafortunadamente, parecen ser contadas las ocasiones en que uno de estos consejeros no vende una marca determinada de computadoras o elementos de programación. En otras palabras el responsable será aconsejado de comprar su sistema.

Si se decide contratar un consejero hay que tomar en cuenta los siguientes factores: 1. Determinar en una conversación preliminar los pasos a tomar para analizar sus preguntas. ¿Qué temas serán abarcados y cuál será la duración del contrato?. 2. Cuáles serían los costos?. 3. El responsable debe obtener referencias de personas que han utilizado sus servicios-

en el campo de la sistematización de datos (su asesoría en --- otras áreas no viene al caso) y pedir recomendaciones entre -- las empresas similares a la suya. 4. ¿Qué porcentaje de sus - ingresos corresponde a la labor consejera en comparación con - sus ganancias como vendedor?. 5. En los últimos cinco o seis- trabajos como consejero. ¿Cuántas veces recomendó elementos - de programación o computadoras de una compañía determinada?. - Las respuestas que se obtengan indicarán cuan objetivas podrán ser las recomendaciones de este consejero.

2. CONOCIMIENTO ESENCIAL DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA COMPUTADORA

Con el propósito de proporcionar los conocimientos ne cesarios con que debe contar el responsable del proyecto de -- compra para enfrentarse al diversificado mercado de las compu- tadoras, explicaremos, a nivel general, los elementos básicos- que integran un sistema de cómputo.

Llegará el momento en que el interesado en adquirir - un pequeño sistema se preguntará cuán completo debiera ser su- conocimiento sobre computadoras. Se trata aquí de una tecnolo- gía compleja que no se domina asistiendo a un seminario o le-- yendo un libro. Una solución parcial son los libros y artícu- los publicados en revistas que tratan sobre la computación en- el ámbito comercial.

Aunque tal información se vuelve obsoleta o inaplica- ble muy rápidamente. Incluso los expertos están frecuentemen- te en desacuerdo cuando tratan de definir un concepto concer--

niente a la sistematización de datos. El responsable que pregunte al vendedor de computadoras si su sistema posee el dispositivo "X" o la función "Z" puede ignorar que "X" y "Z" posiblemente tengan un significado bien distinto para el vendedor.

Otra posibilidad es que el estudio de este campo se convierta en una entretención para el responsable. La búsqueda de información lo pondrá en contacto con diversos aspectos de la sistematización electrónica de datos, hecho que indudablemente ampliará sus conocimientos. No obstante, correrá el peligro de desviar su interés hacia un área que puede dominar sin grandes sacrificios: las minicomputadoras empleadas para uso personal, con capacidad limitada pero con gran potencial de entretención. Seis meses más tarde, el responsable no está más próximo a decidir inteligentemente si su empresa necesita una computadora que cuando empezó su investigación.

También se corre el riesgo de que a medida que el responsable se familiariza con la terminología y los diversos componentes de una computadora, podría preferir una marca determinada, no porque satisfaga los requisitos de su empresa, sino porque es la marca en la cual aprendió lo poco que sabe. La posible consecuencia: es que seleccione un sistema inadecuado.

Sin embargo el responsable necesita tener conocimientos básicos de los sistemas de computadoras. No se trata de adoptar el lenguaje técnico del vendedor sino de estar seguro de que se está hablando de sus requisitos. Debido a que duran

te los próximos meses el responsable deberá comparar una computadora con otra, hemos tratado de limitarnos a los conceptos - que le permitirán preguntar sobre los aspectos más importantes de los diversos sistemas.

Iniciaremos recordando brevemente, las etapas básicas del flujo de datos dentro de una computadora.

El sistema de una computadora consta de tres etapas: - entrada de información, sistematización de datos, y salida de información. Etapa 1: un operario registra la información de una cuenta en la computadora. Etapa 2: mediante una serie de operaciones lógicas y matemáticas, la computadora sistematiza esta información para obtener un resultado concreto, por ejemplo, actualiza los datos sobre el cliente que posee la cuenta. Etapa 3: este resultado es anotado por la impresora y emitido en forma de informe, o se conserva para procesos futuros.

Lo que distingue a la computadora de otros sistemas - es el hecho de funcionar sólo según las instrucciones previamente almacenadas en ella.

A continuación explicaremos los elementos físicos de una computadora. Estos son el conjunto de dispositivos mecánicos y electrónicos que componen la computadora. Los elementos incluyen la red de circuitos que "retienen" la información en la computadora, el impresor que emite las cuentas, cheques de pago e informes, y la pantalla que anuncia mensajes como "¿Qué desea hacer ahora?". Demasiados son los responsables que se -

obsesionan con los elementos físicos en vez de enfocar su atención sobre el componente más importante: los elementos de programación .

En este sentido diremos que los elementos de programación comprenden las detalladas instrucciones (programas) empleadas en las computadoras y constituyen el mayor y más importante aspecto de todo el sistema. El costo de estos elementos puede aumentar hasta tal punto que una comparación con los estimados originales resultará posiblemente poco acertada. Los programas para sistematizar las cuentas por pagar, el inventario, las nóminas de pago, etc., son ejemplos de elementos de programación, y también lo son el manual para el operario y la documentación que describe el funcionamiento de estos programas. El responsable deberá estar preparado para formular preguntas complejas e incisivas en este campo. La calidad e importancia de estas preguntas, dependerá directamente del buen desarrollo, de la primera etapa del proceso de investigación (análisis de las necesidades reales de su empresa).

Es difícil evaluar los elementos físicos y de programación independientemente unos de otros. Sin programas adecuados, los mejores elementos físicos son inservibles; además, -- los programas preparados competentemente pueden compensar elementos físicos con pequeños defectos. Lo importante no son -- los méritos relativos de un componente determinado sino el producto total: su capacidad, eficacia y precio.

Este es el momento de ubicar el tipo de computadora a

que nos referimos en este punto; es necesario por la gran diversificación del mercado de las computadoras donde pueden encontrarse sistemas muy complejos con un costo aproximado de 10 millones de dólares hasta aquellos de siete u ocho dólares, -- las llamadas calculadoras de bolsillo. Nosotros abarcaremos -- las computadoras que se sitúan entre las dos opciones mencionadas. Este tipo de computadoras de acuerdo a sus características y costo tienen mayores posibilidades de ser las que estén dentro de la mediana y pequeña empresa mexicana. El precio de la llamada minicomputadora (elementos físicos y de programación) oscila entre los 15,000 y 100,000 dolares. Por lo general, un sistema pequeño como éste ocupa el espacio de un escritorio y un par de archiveros. La promoción sugiere que basta con tener conocimientos básicos de programación para sentarse al teclado de la máquina y comenzar a obtener resultados tan pronto como el sistema queda instalado. Sin embargo la experiencia nos ha demostrado que la mayoría de los usuarios empiezan a recibir los beneficios después de varios meses de la instalación del equipo. Una de las razones es el tiempo requerido para transferir a la computadora la información comercial contenida en los archivos manuales de la empresa.

Hablaremos más a detalle de los elementos que integran la configuración de un sistema de cómputo comercial.

Estos elementos como dijimos son:

- a. Elementos físicos, y
- b. Elementos de programación.

a. Elementos físicos (hardware)

- Unidad de Procesamiento Central.- Este es el corazón del sistema, el área donde se realiza el trabajo. Las características principales son una velocidad increíble y un precio que ha ido bajando constantemente durante la última década. Las innovaciones tecnológicas han permitido aumentar la capacidad sistematizadora y reducir cada vez más las dimensiones físicas. Estos dos factores, más que ningún otro, son los que han puesto las computadoras al alcance de la empresa pequeña.- La unidad de procesamiento central típica de una minicomputadora pesa unos 22 kilos y puede instalarse fácilmente en un gabinete. Los precios de estas unidades comienzan alrededor de los 10.000 dólares.

Esta unidad consta de tres áreas conceptuales:

i) Unidad de Control. Esta es la parte del sistema que dirige el flujo de datos e instrucciones.

ii) Unidad de Aritmética y Lógica. Es la acción encargada de sumar y restar, multiplicar y dividir, y de las operaciones lógicas como comparar un número con otro, transferir información de un campo a otro: si A es mayor que B, almacene A en la lista X. Si A es menor que B, procédase a la cantidad siguiente. Como puede apreciarse, esta unidad proporciona la capacidad de "razonamiento" de la computadora.

iii) Memoria Principal. Aquí es donde, los datos y las

instrucciones se retienen temporalmente hasta recibir las órdenes de la unidad de control y ser transferidos a la unidad de aritmética y lógica. La capacidad de la memoria principal está limitada al almacenamiento de sólo cierto número de datos e instrucciones. Por eso su tamaño y organización establecen las capacidades de la unidad de procesamiento central, a la memoria principal también se le denomina "memoria interna" o "almacenamiento principal".

La capacidad de la memoria principal en las minicomputadoras comienzan con 4,096 bytes o caracteres, expresados generalmente como 4K ("K" equivale a Kilo o mil, en el ámbito de las computadoras cada "K" equivale a 1024 bytes o caracteres). Entre las capacidades corrientes de estos modelos tenemos: 32K, 64K, 256K.

Sería muy conveniente presentar una fórmula que señale la capacidad de la memoria principal más adecuada para cada empresa en particular. Pero lamentablemente mucho depende de la eficacia funcional de los elementos de programación es decir, cómo aprovechan éstos el espacio disponible en la memoria.

- Equipo Periférico.- El equipo periférico comprende todos los elementos físicos, excepto la unidad de procesamiento central. Se incluyen los dispositivos de entrada y salida como teclados, impresoras y lectoras de tarjetas. Como regla general, la velocidad de trabajo de la computadora depende de la prontitud con que responda el equipo periférico, pues éste-

es siempre más lento que el procesador central. Cabe notar -- que cualquier equipo periférico con mayor número de piezas móviles que la unidad de procesamiento central demandará mayor - limpieza, ajustes, mantenimiento preventivo y reparaciones.

El equipo periférico puede asumir todo tipo de formas. Por ejemplo, los terminales automáticos que han reemplazado a las máquinas registradoras en tiendas y mercados, los dispositivos de lectura de caracteres en cinta magnética que revisan los números de código impresos en la base de los cheques, las hileras de carretes con cinta magnética adosadas a las paredes de las enormes instalaciones de computadoras en las oficinas gubernamentales o corporativas. No obstante, es posible limitar la presentación del equipo periférico a unos pocos dispositivos y abarcar solamente aquellos de mayor interés para el -- responsable de su adquisición. Tales dispositivos se dividen en tres grupos: los terminales, las impresoras y los almacenadores secundarios.

i) Terminales. Podemos decir de una manera sencilla y no técnica que el terminal es un teclado unido a una pantalla parecida a la de un televisor. Los precios comienzan alrededor de 800 dólares por cada uno. El terminal es un puesto de trabajo que requiere un operario. Puede formar parte del escritorio que contiene la unidad de procesamiento central o ser un dispositivo independiente, conectado por cable a ella. Por lo general, el teclado se asemeja al de una máquina de escribir, provisto además de 10 teclas numéricas y a veces de un

conjunto de teclas de función que facilitan la labor del operario. La pantalla es un tubo de rayos catódicos. Para el sistema comercial pequeño, el teclado y el tubo de rayos catódicos constituyen el principal medio de acceso a la computadora. El tubo de rayos catódicos hace posible observar los datos a medida que son registrados en la computadora y permite al operario corregir errores. Por lo general, estos terminales son en línea o interactivos, es decir, permiten al usuario registrar datos e instrucciones y obtener resultados inmediatos en la pantalla frente a él.

Por ejemplo, cuando un operario registra el pedido para una pieza determinada del inventario, el tubo de rayos catódicos, le informa sobre la disponibilidad de esa pieza, la cantidad de piezas iguales restantes, el precio, etc. También aparecerán de inmediato los antecedentes crediticios del cliente, las tasas de descuento que le corresponden, etc. Al registrar el pedido, el operario puede instantáneamente reducir en una unidad el inventario disponible, actualizar la historia personal del cliente y ajustar los registros de contabilidad para que reflejen la transacción.

Algunos terminales son llamados "inteligentes". Este es un término específico, indicativo de la presencia de una microprocesadora integrada al terminal que, además de aportar las funciones correspondientes de entrada y salida, proporciona al terminal cierta capacidad de lógica y memoria. Un terminal inteligente puede evaluar la información suplida y supri-

mir anotaciones que no están en conformidad con un criterio -- particular. (No deseamos crear la impresión de que un terminal inteligente es el único medio de editar la información suministrada. Un terminal desprovisto de microprocesadora también -- tendrá esa capacidad si se emplean los elementos de programación indicados. Los terminales inteligentes tienen la ventaja de facilitar ciertas labores, reducir las demandas impuestas a la unidad de procesamiento central y emplear menos memoria). - Los precios de los terminales "inteligentes" están aproximándose se a los de un terminal corriente.

Es importante hacer notar al responsable del proyecto de compra, que muy frecuentemente, en el medio de empresas medianas y pequeñas se subestima su volumen comercial y lo reducido de sus tiempos promedio de operación. En este sentido, - una decisión basada sobre datos errados puede resultar en la - instalación de un número insuficiente de terminales, con la -- consecuente acumulación de información. En el caso contrario, la sobreestimación impondrá la compra de terminales adicionales innecesarios y una unidad de procesamiento central con --- excesiva capacidad. Tales serían las consecuencias de no conocer los requisitos reales de su empresa. El responsable, no - debe olvidar tampoco la importancia de conocer las limitaciones de cada tipo de terminal que inspecciona. Algunos sistemas requieren un segundo terminal si se desea que la impresora funcione mientras el terminal está activo en otra labor. Otros sistemas permiten el funcionamiento independiente de la impre-

sora y el terminal. El responsable debe verificar, esta característica, con todos los usuarios que entrevistaste.

ii) Impresoras. Si bien el tubo de rayos catódicos -- brinda información visual instantánea, por ejemplo, los datos sobre un cliente, la imagen en la pantalla es sólo temporal. Al oprimir una tecla esta imagen desaparece. Además, la superficie informadora de la pantalla es limitada, cabiendo sólo un número determinado de renglones (generalmente de 12 a 24) y de letras por renglón (por lo común, entre 80 y 132). Existe, -- por tanto, un límite a la información proporcionada por un tubo de rayos catódicos en un momento dado, y esa información no es permanente.

La impresora satisface la necesidad de registros permanentes al proporcionarle copias impresas. Producen facturas, presentaciones, pedidos y órdenes de compra, cheques, estados de cuenta, rótulos de direcciones postales, informes administrativos especiales y todo tipo de documentos. El tamaño y el formato por lo general no constituyen un problema, tampoco lo es el número de copias, hasta cierto punto.

Las impresoras recaen generalmente en una de dos categorías:

a) Impresoras en serie. (también llamadas "impresoras de caracteres"). Estas máquinas imprimen los caracteres uno por uno, formando renglones. Un mecanismo impresor se mueve linealmente produciendo de 60 a 30 caracteres por segundo.-

La calidad de la impresión es buena y los precios generalmente oscilan entre los 2.000 y 8.000 dólares.

b) Impresoras por renglones. Así llamadas porque en vez de producir un caracter tras otro, imprimen un renglón completo en forma instantánea. Las velocidades son impresionan--tes: de 60 a 1.200 renglones por minuto. Nota: 300 renglones--por minuto son, en la mayoría de los casos, más que suficien--tes para una empresa comercial pequeña. Las impresoras por --renglones son más caras que las impresoras en serie y los pre--cios pueden variar según el tipo de renglón, la variedad de --los caracteres a emplear y la clase de formatos que deben uti--lizarse.

Ambas impresoras pueden utilizar una de dos técnicas--reproductivas. Las impresoras de impacto utilizan un sistema--de martilleo que presiona el papel contra la cinta. Las impre--soras sin impacto forman caracteres sin existir contacto con --un cabezal impresor. Los métodos empleados incluyen registro--a vapor de tinta o el sistema térmico, mediante el cual los --contornos de los caracteres se marcan térmicamente en papel --sensible al calor. Si bien las impresoras sin impacto repre--sentan una tecnología más compleja, sólo puede producir una co--pia a la vez. Las impresoras de impacto son generalmente capa--ces de imprimir un original y cinco copias lo que constituye --una ventaja definitiva para una empresa comercial. Las impre--soras de impacto son ruidosas, las impresoras por renglones --pueden ser muy ruidosas, y las impresoras sin impacto son si--

lenciosas.

Cabe destacar que los terminales y las impresoras no tienen porqué ser dispositivos independientes. Con frecuencia son combinados para formar una unidad llamada terminal impresora con teclado. El responsable debe estudiar las ventajas que esta combinación pudiera traer a su empresa.

Además de generar facturas e informes administrativos, las impresoras pueden generar un mayor número de problemas que ningún otro componente del sistema: el papel se atasca o se rasga, la impresora es incapaz de funcionar de acuerdo a un formato por cada empresa o imprime con demasiada lentitud. Por tanto, la selección de una impresora requiere describir e informar en forma clara y detallada el volumen del material que debe imprimirse en su empresa y el tiempo disponible para ello.

De esta manera, el responsable, no debe quedar satisfecho sólo con la explicación de que tal y tal impresora funciona a 220 renglones por minuto ("220" siempre significará "220" como máximo" y la velocidad podrá disminuir a 110 y hasta 50). Por eso el responsable debe determinar cuánto tiempo le tomará imprimir sus 200 facturas diarias o la cantidad semanal requerida de rótulos con direcciones postales. ¿Cuán pronto imprime los cheques de sueldo? ¿Cómo se compara esta velocidad con el tiempo invertido en la actualidad?. Además es conveniente obtener muestras de documentos impresos. Si su empresa utiliza numerosas copias, debe verificarse la calidad de la

última copia impresa.

iii) Almacenamiento secundario. Aquí se conserva el -- universo de datos que pueden ser procesados por la memoria --- principal de una computadora. Como mencionamos la memoria --- principal siempre se ha identificado con una capacidad de almacenamiento "limitada" y temporal donde sólo se conservan los - datos e instrucciones que, en un momento dado, se desean proce sar; al concluir esta función, son regresados, a los almacena- dores secundarios o impresos en un reporte de salida. De esta manera solo y únicamente los datos que estén contenidos en es- te almacenamiento son los que puede procesar la memoria princi pal.

Los almacenadores secundarios se presentan en diferen- tes dispositivos, como; discos magnéticos, cintas magnéticas, - diskettes y otros, dependiendo de la configuración del sistema de cómputo. Siendo el disco magnético el más apropiado para - una empresa comercial mediana.

Estos dispositivos aligeran la carga impuesta sobre - la memoria principal de la unidad de procesamiento central y - permiten a la computadora guardar millones de datos adiciona-- les. Además, estos datos se encuentran en línea, es decir, la unidad de procesamiento central tiene acceso a ellos en cual-- quier momento. (Un sistema fuera de línea no permite tal acce- so. Por ejemplo, un conjunto de tarjetas perforadas o la pie- za en que se guardan las cintas magnéticas constituyen "almace namiento fuera de línea").

El almacenamiento secundario forma parte integral del sistema total de una computadora. Si la unidad de procesamiento central es el dispositivo "que hace el trabajo", el almacenador es el recipiente en el que se conservan los archivos de su empresa a la espera de ser procesados (y también donde se encuentran los programas mientras no se utilizan). Los almacenadores secundarios pueden compararse con los gabinetes de archivos de una oficina. De hecho, la analogía del escritorio-con-archivo se emplea frecuentemente para explicar la relación entre la unidad de procesamiento central y los almacenadores secundarios.

Para actualizar la información de un cliente, un empleado se dirige al gabinete con archivos, extrae la carpeta indicada, la deja sobre el escritorio, hace las anotaciones necesarias, la devuelve al gabinete y la archiva donde corresponde. La computadora realiza esta labor en forma similar. Primero, se identifica el registro del cliente ("dirección" en lenguaje especializado). Seguidamente, la información es leída a la memoria principal, actualizada en la unidad de aritmética y lógica, y leída de vuelta al almacenador secundario. La diferencia entre ambos métodos es la velocidad electrónica de la computadora.

Otra diferencia básica: además de leer la información obtenida del almacenador secundario, la computadora debe leer el programa (instrucciones) antes de poder realizar esa tarea.

Existen varios tipos distintos de almacenadores secun

darios, nosotros nos limitaremos al estudio de los más pertinentes al sistema comercial pequeño: el disco y el diskette.

a) El disco. Parecidos a discos fonográficos, son rígidos, metálicos y cubiertos por una substancia magnética. Esta característica les permite almacenar información en forma de puntos polarizados sobre pistas concéntricas. Un punto magnético representa un "1" y la ausencia del punto significa "0".

En vez de un brazo con aguja fonográfica, el cabezal de lectura y escritura empleado en este sistema se parece a un peine; posee movimiento de entrada y salida y la rotación del disco le permite dirigirse a cualquier localización de éste. La rapidez con que los datos se transfieren a la unidad de procesamiento central y son transmitidos de vuelta es vertiginosa: aproximadamente 200.000 caracteres por segundo. La capacidad de almacenamiento de un disco empleado en sistemas pequeños oscila entre 2.4 millones y 40 a 80 millones de bytes (o caracteres). Un millón de bytes, o megabytes, se representa con la letra "M", hablándose de 2.4M, 40M, etc. Compárese esta capacidad con la de la memoria principal, cuyos promedios fluctúan entre 32K y 64K. Un disco con capacidad de 24M podría contener los registros de 5000 clientes, dependiendo, por supuesto, de la cantidad de información contenida en cada registro.

Generalmente, los discos no se venden individualmente, sino en pares. Uno de los discos puede ser fijo, es decir, encerrado permanentemente en la unidad de almacenamiento y con -

su información constantemente en línea. El otro disco es removible, lo que permite su reemplazo por otro que contenga programas o registros distintos. La información puede ser transferida del disco fijo al desplazable y viceversa. Con este sistema se hace posible la creación de un archivo duplicado para proteger los documentos más importantes de su empresa.

Además, los discos magnéticos son dispositivos de acceso arbitrario o libre, pues permiten a la unidad de procesamiento central tener acceso directo a un dato determinado.

b) El diskette. (Llamado también "disco blando", "floppy" o "disco flexible"). Estos son discos de menor capacidad y tamaño que el disco corriente. Fueron puestos en venta a comienzos de los años 70 y ya han sido incorporados a muchos sistemas comerciales pequeños. Por lo general, tienen unos 20 cms. de diámetro (a veces 13), vienen sellados permanentemente en un sobre de plástico y se trabajan a través de los acondicionadores de diskettes (un sistema pequeño puede tener dos o tres de estos accionadores, parecidos a las gavetas o canaletas al frente de un escritorio).

La ventaja del diskette es el precio y la desventaja es la manipulación: como un diskette contiene menos información que un disco, es posible que deban utilizarse varios para lograr ubicar toda la información necesaria, lo que a su vez implica la molestia de estar constantemente activando y accionando los acondicionadores.

La capacidad de almacenamiento de un diskette depende de la tecnología empleada en su fabricación. El modelo corriente contiene unos 70,000 (o más) bytes con información grabados en un solo lado, también, existen diskettes grabados por ambos lados y su capacidad puede aumentar si se emplean modelos de doble densidad. Igual que los discos, los diskettes son dispositivos de acceso arbitrario. Ambos sistemas no se excluyen mutuamente, es frecuente el empleo de diskettes para completar la configuración de una computadora con una unidad de discos.

El disco es más caro que el diskette. No obstante, siempre es necesario prever las necesidades futuras. En este sentido el responsable debe observar qué tipo de memoria secundaria han seleccionado los gerentes de empresas similares a la suya. Los usuarios sin experiencia previa a menudo subestiman sus requisitos de almacenamiento. Un disco puede costar más que un diskette pero cuando el almacenamiento se computa por unidad, este último puede resultar más barato.

Será necesario determinar exactamente cuánta información conviene registrar sobre cada cliente, sobre cada abastecedor, sobre cada artículo del inventario e intentar un pronóstico objetivo del volumen comercial de su empresa dentro de cinco años.

A medida que la unidad de procesamiento central se conecta a mayor número de dispositivos, existe la posibilidad de que comience a retrasarse. Debe considerarse por lo tanto, es

te factor cuando se entrevistaste a los usuarios de diversos sistemas.

b. Elementos de Programación.

b.1. Elementos para la programación del sistema. Con frecuencia se les designa con el término "sistema operativo", aunque no es exactamente sinónimo.

Incluye la traducción de instrucciones provenientes del programa (escritas en un lenguaje altamente especializado como COBOL) en un código comprendido por la máquina ("lenguaje máquina") para preparar los dispositivos periféricos adecuados que realicen la lectura de información a la memoria principal, la recuperación de datos de ésta y el ordenamiento de las labores a realizar. Por lo general, el fabricante de los elementos físicos proporciona los elementos para la programación del sistema.

b.2. Elementos de programación especializada. Son los programas específicos como "cuentas por cobrar", "inventario" y "análisis de venta". Nadie los puede evaluar mejor que el responsable del proyecto de compra de la computadora; su punto de referencia para juzgar cada programa será la detallada lista de especificaciones que el responsable preparó.

Según mencionamos antes, los elementos de programación del sistema son por lo general proporcionados por el fabricante, son estandar y probados adecuadamente en la práctica.

Los elementos de programación especializada representan una incógnita hasta el momento de utilizarlos pues son el resultado de la cooperación entre el responsable y el programador. La calidad dependerá en gran medida de las capacidades del personal a cargo del proyecto, tanto de la empresa contratada como de la compañía que contrata. Mas adelante se mencionarán las características de la relación entre el responsable y el programador. Por ahora, analizaremos los dos tipos de programación especializada que interesan al responsable.

b.2.1. Elementos de programación integrales. Se definen como cualquier programa concebido, elaborado y probado en la práctica, listo para su funcionamiento en la empresa. Por ejemplo si se desea sistematizar la nómina de pagos, será suficiente pagar una cantidad establecida (quizás unos 2,000 dólares) para obtener de inmediato los elementos de programación necesarios.

En este tipo de programa la mayoría de los errores ha sido eliminada y el sistema, por lo general, funciona adecuadamente para una amplia variedad de clientes. Al gozar de un mercado extenso, su precio es reducido. Sin embargo, lo que está proyectado para satisfacer requisitos generales puede ser inadecuado para las necesidades específicas de una empresa en particular.

Ninguna empresa conduce sus actividades comerciales igual que otra, aun en áreas "estandar" como contabilidad. En consecuencia, se plantean dos opciones: acomodar las especifi-

caciones de la empresa en particular a las especificaciones -- del programa (lo cual no será una mala idea en ciertos casos) -- o pagar por las modificaciones necesarias.

Por integrales que sean, estos programas generalmente están diseñados para admitir cierto número de modificaciones -- sin que ello represente un gasto excesivo para el cliente. No obstante, es importante advertir que el dinero invertido en -- las modificaciones puede terminar por equivaler al precio de -- un programa hecho a la orden.

b.2.2. Elementos de programación hechos a la orden. -- Estos elementos son más caros. La gran ventaja es poder indicar al programador qué es lo que su empresa realmente necesita. Aunque, estos programas enfocados a las necesidades de la empresa, requieren de un parámetro de tiempo considerable para estar totalmente liberados. Es decir, satisfaciendo las necesidades planteadas y sin ningún error en su aplicación.

Posiblemente, todos los requisitos de una empresa se satisfagan con los elementos de programación integrales. La experiencia en este campo señala sin embargo, que el responsable comprará algunos programas integrales, los hará modificar y -- luego contratará a un programador para que se encargue de adaptar el resto.

Hay que tomar en cuenta, que pocos programas están -- exentos de errores y esto es particularmente cierto con los -- programas hechos a la órden. El curso de acción más indicado-

PRECIOS DE COMPRA DE MINICOMPUTADORAS

	IBM	Radio Shack TRS-80(II)	Radio Shack RGS-80(II)	Xerox 820	Commodore, Inc. Pet	Apple, Inc. Apple II
Configuración mínima	16K Cassette Monitor 8yN	4K Cassette Monitor ByN	48K 2 Diskettes Monitor ByN	64K 2 Diskettes Monitor ByN	32K Impresora 1 Diskette Monitor ByN	48K 2 Diskettes Monitor ByN
Precio de configuración mínima ¹	\$ 1,565	\$ 389	\$ 700	\$ 2,995	\$ 2,000	\$ 3,625
Rango de memoria	16K-256K	4K-64K	4K-64K	16K-64K	4K-32K	32K-64K
Precio de configuración estándar	\$ 4,425	\$ 4,727	\$ 3,972	\$ 6,095	\$ 2,900	\$ 3,825
Número máximo, unidades de disco	2	4	4	2	6	6
Sistema operativo	DOS CP/M-86 USCD P-System	TRS-DOS	TRS-DOS	CP/M	Pet	DOS
Lenguajes	BASIC PASCAL	COBOL FORTRAN BASIC	COBOL FORTRAN BASIC	BASIC	BASIC	BASIC PASCAL FORTRAN
Soporte Visicalc	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Soporte de procesamiento de palabras?	SI	SI	SI	SI	SI	SI
FUENTE: IBM y The Yankee Group						
<p>1. Precio de compra para una configuración funcional, mínima. 2. Los precios de compra están basados en precios al menudeo, en el área de Boston. La configuración estándar incluye un sistema operativo, procesador 64Kb, 2 unidades de diskette, una impresora y una unidad de despliegue (pantalla), en blanco y negro.</p>						

en este caso será minimizar los defectos mediante una presentación clara y detallada de los requisitos de la empresa y una investigación concienzuda de la compañía que creará estos programas.

Queremos recalcar que a pesar de la eficiencia del -- equipo y los programas; es el factor humano el que hace o deshace el proyecto, así pues el éxito dependerá de la capacidad del personal con que se cuente.

Por último aclararemos que el factor precio es un punto a tomar en consideración; aunque el costo nunca debiera ser el factor predominante en la compra de una computadora, el conocimiento de los precios promedio proporcionará una orientación más correcta en esta área. (Véase el cuadro 5.2.1)

3. RECOPIRAR INFORMACION EN EMPRESAS CON CARACTERISTICAS SIMILARES QUE CUENTEN CON UN SISTEMA DE COMPUTO.

En el punto anterior, abarcamos los aspectos técnicos de una computadora (elementos físicos y de programación), pero este sólo conocimiento no es suficiente para enfrentar la adquisición de un ordenador; debe además recopilarse información en empresas previamente seleccionadas, con el objeto de conocer sus experiencias y problemas en la compra de su sistema de cómputo. Presentaremos aquí una serie de preguntas que el responsable del proyecto de compra debe plantear a los usuarios de las empresas visitadas.

En primer término, deberá saber ubicar a las personas

o instituciones que podrían, orientarlo. Nosotros recomendamos incluir entre ellas:

- Asociaciones comerciales. Es conveniente, establecer contacto con las asociaciones comerciales del área, donde probablemente, se recibirá información considerable sobre los últimos adelantos en materia de computadoras. Deben solicitar se dos o tres nombres y números de teléfono de personas que:

- . han computarizado sus empresas,
- . están afanadas en ello o
- . planearon hacerlo pero abandonaron el proyecto.

Estos tres tipos de personas aportarán observaciones útiles.

El responsable debe anotar sus datos y comentarios en el cuaderno que está elaborando.

- Revistas especializadas. Estas publicaciones abarcarán numerosos ejemplos de empresas que optaron por instalar computadoras. Desafortunadamente, la mayoría de los casos presentados aquí son los que han tenido una trayectoria y un desenlace óptimos. Decimos "desafortunadamente" porque el responsable debiera conocer también, los proyectos que bien, no fueron implantados o aquellos que atravesaron por una serie de problemas para lograr su instalación. Con todo esto, la lectura valdrá la pena, siempre existirá la posibilidad de encontrar ideas que ayudarán al responsable a encontrar un modo de emplear la computadora no imaginado hasta ese momento.

- La biblioteca pública.- Es recomendable solicitar a estas instituciones revistas, circulares, boletines e impresos acerca de la sistematización electrónica de datos y el uso de computadoras en el ámbito comercial.

- Competidores.- Tal vez resulte ser ésta una fuente de información difícil de abordar, pero en ocasiones el tomarla en cuenta puede proporcionar datos importantes e interesantes para el mejor desarrollo de la investigación.

- Otras personas relacionadas comercialmente.- Por ejemplo en el caso de un abastecedor, es aconsejable hablar con uno o dos de sus clientes. Es posible que conozcan otros abastecedores que han computarizado sus empresas, lo que le proporcionará al responsable valiosos puntos de vista adicionales.

A continuación, debe definirse la información que deberá solicitarse. El responsable determinará si las empresas a las que se les solicita la información son tan similares a la suya como para justificar preguntas adicionales y/o visitas para familiarizarse con sus computadoras. Toda esta investigación inicial puede hacerse por teléfono. Deben abarcarse los siguientes tópicos:

i) Especificaciones sobre sus compañías: número de empleados, productos y servicios clave, número de clientes y artículos en el inventario. ¿Son sus actividades al por mayor? ¿Cómo se conduce el negocio? (por ejemplo, ¿tramitan sus factu

ras tan pronto como las reciben, o esperan hasta el último día hábil de la semana para procesarlas?).

ii) ¿Cuáles fueron las áreas críticas que los motivaron a computarizar? Aquí será conveniente comparar el criterio de estas personas, con el del responsable del proyecto.

Si estas personas no mencionan un área particular que el responsable está considerando, hay que preguntar la razón.

iii) ¿Están satisfechos con los pasos que han tomado? - ¿Han obtenido beneficios correctos?. En este sentido, el responsable no debe quedar satisfecho con sólo escuchar sobre beneficios esperados. Debe solicitarles que cuantifiquen cualquier mejora; por ejemplo, "antes necesitábamos 10 minutos para determinar la disponibilidad de un producto en el inventario. Ahora obtenemos esa información en 15 segundos". Si se realizó el trabajo de investigación indicado en la primera etapa, el responsable debería conocer los plazos de tiempo correspondientes a su propia empresa.

iv) ¿Durante cuánto tiempo ha estado funcionando la computadora de esta persona? Una experiencia demasiado breve impedirá proporcionar comentarios útiles; por ejemplo, será imposible presentar logros específicos cuando los datos referentes a ellos aún no han sido reunidos. No obstante, la poca experiencia (uno o dos meses de la instalación) tiene una ventaja significativa: los errores cometidos están aún vivos y la información sobre ellos será detallada.

La persona entrevistada buscará proporcionar al responsable sólo aquellos aspectos favorables del sistema para asegurarse de que tomó la decisión más adecuada. El responsable debe manifestar confianza en su buen juicio. Una vez que el entrevistado esté seguro de ser comprendido le proporcionará todos los detalles que el responsable pretendía escuchar.

Veamos algunos ejemplos de estos detalles, obtenidos de usuarios que recién habían manifestado gran satisfacción con sus sistemas:

- Un gerente calculó mal el espacio disponible para la computadora y tuvo que construir una pieza adicional.

- Otro fue incapaz de obtener (durante tres meses) el papel utilizado por su modelo, lo que ocasionó serios problemas de contabilidad.

- Un usuario descubrió el sorprendente hecho de que su sistema manual podría proporcionar más información sobre las transacciones realizadas por los clientes que la computadora (la cual podría haber aportado esta información si no es por el hecho de que la programación era demasiado costosa).

Nuestro argumento es el siguiente: los que se han comprometido y luchan por salir adelante, tienden a olvidar sus dificultades pasadas. El usuario deseará destacar los aspectos positivos y hasta cierto punto, perderá su objetividad. Debe dejarse que externe sus puntos de vista pero después se le formularán las preguntas importantes para la investigación.

Después de sus contactos iniciales con los usuarios, el responsable dispondrá de considerable información que debe ser conservada. Antes de concluir la entrevista, deben anotarse los siguientes datos: nombre del fabricante (era "microdata" o "Datapoint?"); marca y número del modelo; capacidad de la memoria principal (¿32K? ¿256K?); número de terminales; número, tipo y velocidad de la(s) impresora(s); capacidad del almacenamiento secundario (¿ 5M? ¿40M?); debe determinarse si los elementos de programación son integrales, hechos a la orden o constituyen una combinación y, finalmente, anotarse tanto el costo de los elementos físicos y de programación como el del servicio.

La etapa siguiente es: realizados los contactos iniciales, el responsable deberá seleccionar una empresa con características similares a la suya y visitarla para observar la computadora en acción y aprovechar para hacer preguntas más detalladas.

Aún si es necesario viajar a otra ciudad, será conveniente hacerlo. El precio del pasaje es una suma insignificante comparada al costo de los errores que pueden surgir más adelante y que podrían haberse evitado con un trabajo de investigación más enérgico.

Definitivamente, el responsable no es la única persona que debería ver el sistema en funcionamiento. Es recomendable que se acompañe del empleado que probablemente estará a cargo de la futura instalación; esta persona conocerá mejor --

los detalles que deberán explorarse con el usuario de la computadora. Mientras el responsable conversa con el dueño, sería conveniente que el empleado entrevistara al operario. Más tarde podrán comparar notas.

Ahora bien, cuáles serían las preguntas adecuadas. Hemos clasificado las preguntas que el responsable debería formular a los usuarios en varias categorías: unidad de procesamiento central, terminales, impresoras, almacenadores secundarios, elementos de programación y servicio.

A) Unidad de procesamiento central.

- ¿Qué clase, exactamente, de unidad de procesamiento central tiene el responsable en mente?. Con esta base hay que averiguar la marca, el modelo, el número, el precio y la capacidad de memoria principal.

- ¿Por qué es este modelo particularmente apropiado para una empresa comercial pequeña? (Algunas minicomputadoras se emplean con frecuencia como componentes del sistema total para la sistematización de datos en las grandes corporaciones).

¿Cuántos dispositivos de entrada/salida (terminales, impresoras, etc.) pueden conectarse a esta unidad? ¿Cuál es la configuración máxima?.

A este respecto, generalmente no existen grandes problemas en cuanto a lo que se refiere a los elementos físicos. Es perfectamente posible llegar hasta, digamos, seis termina-

les. Pero para hacer funcionar tal sistema, en ocasiones se requiere alterar en forma importante los elementos de programación.

- ¿Cuántas tareas puede esta unidad de procesamiento central hacer simultáneamente?. Deben solicitarse al usuario ejemplos de operaciones concurrentes. Si este modelo puede realizar una sola tarea a la vez, debe interrogarse la razón y recordar la respuesta cuando llegue el momento de hablar con el vendedor.

- ¿Con qué frecuencia ha dejado de computar la unidad de procesamiento central? Es decir, ¿cuánto tiempo improductivo ha acumulado? ¿Qué procedimientos puede seguir el usuario para que la máquina sea reparada? ¿Cuál es el costo del tiempo improductivo?

- Si se presenta una falla eléctrica o una reducción en el suministro de energía eléctrica, ¿pierde la unidad de procesamiento central los datos que contiene en ese momento? ¿Qué pasa con los programas almacenados en la memoria principal? ¿Es el usuario capaz de identificar con exactitud los puntos en que empezó y terminó de perder datos, o sólo sabrá que parte de la información se perdió? ¿Qué medidas de protección posee el usuario para estos casos?

- ¿Ha demostrado la memoria principal ser suficientemente grande para los requisitos del usuario? Es decir ¿Posee la memoria principal una capacidad de almacenamiento reducida, que limita el número de programas utilizables?

Seguramente el usuario tendrá dificultades en responder a esta pregunta. Por eso, debe formularse como sigue: ¿Le explicó alguna vez el programador que tal y tal uso es imposible debido al tamaño de la memoria principal?. Hay que tratar que el usuario recuerde los detalles explicados por el programador. ¿Ha habido ocasiones en que el programador fue incapaz de suministrar un programa determinado y afirmó que la razón se debía a elementos físicos inadecuados? (Tal excusa puede o no ser válida, pero convendrá recordarla en el futuro).

- ¿Opina el usuario que la unidad de procesamiento central y los dispositivos de entrada y salida están coordinados para funcionar con eficiencia máxima? ¿En qué fundamenta su opinión?

- ¿Requirió esta computadora cualquier cambio especial en el ambiente de la oficina? ¿Instalación de aire acondicionado, alfombra antiestática, aislamiento acústico o paneles de conexiones? ¿Qué aditamentos han sido necesarios? ¿Cuáles fueron los costos?

B) Los terminales.

- ¿Cuántos terminales posee esta empresa? ¿Qué precio tiene cada uno? ¿Por qué se decidió emplear este número? ¿Se basó esta configuración en los verdaderos requisitos del usuario o fue porque así lo aconsejó el vendedor?.

- ¿Existen planes para aumentar el número de termina-

les en la configuración del sistema actual? ¿Por qué? ¿Fue - anticipado este paso cuando se realizó la compra?

- ¿Puede el equipo de otros fabricantes ser integrado a la configuración presente?. Cabe advertir aquí que por lo general, la combinación de marcas debiera dejarse en manos de los que realmente conocen estos sistemas. Además, pueden surgir dificultades cuando llegue el momento de determinar quién es el responsable del mantenimiento.

- ¿Qué tan sencillo resulta el manejo del terminal?.- (Más abajo daremos una lista de preguntas que le ayudarán a determinar este punto). Se aconseja que estas preguntas se hagan no al dueño o al administrador, sino a la persona que experimenta la computadora en su trabajo diario: el operario.

- . La configuración de máquina de escribir más 10 teclas numéricas es común, pero ¿está el teclado puesto de tal modo que es cómodo para el usuario?
- . ¿Es móvil el teclado? (conectado por cable al terminal). No es fácil pasar todo el día atado a un terminal de computadora que no tenga una apariencia agradable.
- . ¿Se encuentra el teclado a una altura apropiada? -- ¿Experimenta fatiga física o visual el operario? -- Una u otra contribuirá a un elevado índice de errores.
- . ¿Es fácil de leer la pantalla indicadora? ¿Pueden-

distinguirse los caracteres con facilidad? ¿Hay re flejos? ¿Fue necesario instalar iluminación elevada para el área de la computadora?

. ¿Posee el terminal características especiales como caracteres intermitentes o intensidades de luz distintas para destacar y distinguir caracteres determinados, o caracteres oscuros contra un fondo blanco? ¿Sirven de algo esas características o no hacen más que distraer?.

. ¿Ha escuchado el operario sobre ciertas características integrales al terminal que sería oportuno incluir en este sistema?.

Una pregunta clave para el operario: ¿Existen operaciones que podrían llevarse a cabo más fácilmente con el antiguo sistema manual que con la computadora? Será conveniente hacer esta pregunta cuando el operario esté sólo y más tarde comparar su respuesta con la obtenida del ejecutivo de la empresa.

. ¿Posee la pantalla suficientes renglones y caracteres por renglón como para contener toda la información requerida por el usuario?. Aunque las pantallas indicadoras son un componente bastante estandarizado, existen modelos de sólo ocho renglones y capacidad indicadora muy limitada.

. ¿Tiene cada puesto de trabajo capacidad para realizar individualmente una tarea determinada?

. ¿Qué servicios de mantenimiento local se disponen -

para los terminales?

- De ocurrir una emergencia, ¿prestará el fabricante o el abastecedor de equipo un terminal al usuario?.

C) Impresoras.

- ¿Posee el usuario una impresora en serie o por renglones? ¿Qué lo motivó a seleccionar su modelo presente?

- ¿Qué velocidad posee ésta? ¿Cómo determinó el usuario la velocidad requerida? ¿Se basó en sus propios cálculos? Hay que solicitar información detallada al respecto.

Hay que tomar en cuenta que una impresora puede ser un componente costoso. Sabiendo esto, algunos vendedores tratarán de ofrecerle una impresora única para todas las necesidades específicas de su empresa. Tal oferta reducirá el costo general del sistema, pero por otra parte prácticamente garantizará que, a medida que aumenten las demandas de su empresa, -- la necesidad de comprar una impresora de mayor capacidad será inevitable.

- ¿Requiere la compañía del usuario el empleo de símbolos o caracteres especiales? ¿Puede su impresora proporcionárselos? ¿Es la calidad de impresión semejante a la de una máquina de escribir? ¿Imprime con mayúsculas y minúsculas? -- ¿Acepta tintas de diferentes colores? ¿Aumentan el precio estas características? ¿Las necesita su empresa?.

- ¿Se atasca o rompe con frecuencia el papel? ¿Puede

la impresora utilizar formatos distintos? ¿Cuán ruidoso es este modelo? (sobre este aspecto debe interrogarse directamente a la persona que la opera y oírla personalmente).

- ¿Cuán anchos son los renglones? Algunas impresoras, especialmente las que se diseñan para microcomputadoras, imprimen renglones muy angostos.

- ¿Recae la culpa sobre una impresora "lenta" cuando se producen retrasos en las labores de oficina?

Cuando el usuario culpa a la impresora de ser lenta es posible que esté equivocado. El problema puede radicar no en la capacidad de funcionar con mayor rapidez sino en la programación o el sistema operativo, los cuales determinan su funcionamiento sin consideración alguna del potencial.

¿Existe algún problema serio respecto al mantenimiento de la impresora?

- ¿Prevee el usuario la necesidad de reemplazar este modelo por otro más veloz? ¿Por qué? ¿Se había anticipado este paso durante la compra?

- ¿Es posible utilizar formularios con copias múltiples con esta impresora? El límite acostumbrado de una impresora de impacto es un original más cinco copias. ¿En el caso de su empresa se estaría en condiciones de reducir el número acostumbrado de copias? Hay que recordar que existen impresoras con capacidad para funcionar con formularios gruesos.

- Se ha encontrado el usuario con distintos precios -
al abastecerse de papel para computadora?

- Ha sido una (o el número que fuese) impresora sufi-
ciente para el usuario? ¿Pueden añadirse otras a su unidad de
procesamiento central?

- ¿Es posible que el funcionamiento de la impresora -
retarde el tiempo de respuesta de la unidad de procesamiento -
central?

Para finalizar este rubro indicaremos que el responsa-
ble debe estudiar los informes, facturas, cheques, etc., emiti-
dos por la impresora de esta empresa.

D) Almacenamiento Secundario.

- ¿Qué medio de almacenamiento ha seleccionado el ---
usuario? ¿Disco? ¿Diskette? ¿Una combinación de ambos? ¿Cin-
ta magnética? ¿Sobre qué información basó su selección? ¿Han
sido satisfactorios los resultados?

- ¿Cuál es la capacidad del almacenamiento secundario?
Debe el responsable aquí asegurarse de que el usuario propor-
cione esta información en bytes y desde el punto de vista de -
su propia empresa. Por ejemplo un almacenamiento de 40M bytes
es capaz de contener 28.000 informes de clientes, más los pro-
gramas X, Y y Z.

- ¿Cómo determinó el usuario el volumen de informa---
ción por almacenar? Sobre este tema deberá describir al res--

ponsable la cantidad de información necesaria en cada registro, el número de registros y el espacio que se le dijo, sería necesario para contener los programas.

Es importante comentar que determinar la cantidad de espacio para el almacenamiento no es fácil. Básicamente, el responsable deberá contar el número de caracteres (letras, números, signos, espacios) en cada registro y luego multiplicar por el número total de registros que se tenga. También debe dejarse espacio para los programas que serán guardados en el almacenador secundario, para la expansión futura y para los diversos factores que siempre impiden obtener un rendimiento óptimo.

- ¿Cómo se prevee el hecho de que el volumen comercial del usuario sobrepase la capacidad del almacenamiento secundario? ¿Qué opciones habrá? ¿Qué garantía se tiene de que la línea de computadoras ofrecida por el fabricante posee la capacidad y versatilidad que le permitirá expandir progresivamente su sistema actual? ¿Tiene idea de los costos involucrados?

- Si este es un sistema de diskettes. ¿Cuántos diskettes pueden estar en línea simultáneamente? Es decir, ¿qué cantidad de información contenida en los diskettes es inmediatamente accesible a la unidad de procesamiento central?

- Si se necesita un gran número de diskettes para contener todos los archivos del negocio, tiene el usuario que es-

tar sacando y metiendo los diskettes todo el día? ¿Cuántas molestias ocasionará este modelo?. Debe preguntársele al operario y pedir que le demuestre como lleva a cabo una transacción de rutina.

- ¿Está el usuario almacenando todos los datos que desea tener de sus clientes?

Algunos consejeros recomiendan obtener un almacenamiento secundario cuya capacidad exceda en un 20% sus requisitos teóricos.

E) Los Elementos de Programación.

- El responsable pedirá al usuario que le explique con exactitud que funciones en su compañía decidió computarizar, cuáles fueron excluidas y por qué. (Por supuesto, esta es una pregunta más apropiada para aquellos usuarios que dirigen empresas semejantes a la suya que para un usuario cualquiera).

- ¿Bastaron los elementos de programación integrales para satisfacer todos los requisitos del usuario, o hubo que preparar ciertos programas a pedido especial? ¿Por qué? (Eran los elementos de programación integrales inadecuados, o no hubo manera de obtenerlos?) El responsable debe recordar, la respuesta del usuario cuando se encuentre en su situación.

- Si los elementos integrales debieron ser modificados, ¿Cuál fue el costo? ¿Cuáles fueron los cambios que tam--

bién concernían a su empresa?

- ¿Cuánto tiempo debió invertirse para preparar la -- programación hecha a la medida? ¿Ha terminado esta labor o -- quedan detalles por resolver? ¿Hubo cierta correspondencia en tre el tiempo pronosticado para realizarla y el tiempo inverti do?

- ¿Planea el usuario añadir otros programas en el futuro? ¿Cuáles son los costos previstos? ¿Por qué no se hizo antes esta adición? (Porque el usuario ¿no pensó que sería necesaria? o porque el programador ¿no contaba con tiempo suficiente?).

Debe tenerse en cuenta que a medida que una compañía se familiariza con la computadora, van apareciendo un gran número de nuevas áreas apropiadas para la computación. En resumen, el sistema siempre tiende a crecer.

- ¿Según el usuario de una empresa semejante a la suya, ¿cuáles son las áreas más importantes y vulnerables al momento de computarizar la compañía?. (Un detalle mencionado con frecuencia: inadecuaciones en el código del número del producto).

- ¿Ha escuchado el usuario de ciertos elementos de -- programación que de haber sabido sobre ellos a tiempo los habría instalado en su sistema?.

- ¿Qué documentación fue provista con el sistema? ¿Es tá el usuario satisfecho con ella? Es importante que el res--

ponsable la lea. ¿Es capaz de comprenderla en todos sus detalles? ¿Fue capaz el usuario?

- ¿Es adecuada la documentación en cada registro? ¿Se ha dejado suficiente espacio en los archivos para permitir la subsecuente adición de información?. Es muy probable que a medida que el responsable escucha la manera como el usuario organizó sus archivos, podrá aprovechar una que otra idea para su propia empresa.

- Toda instalación sufre demoras durante las primeras semanas y meses. ¿Cuáles fueron los problemas del usuario que se está entrevistando? ¿Afectaron esos retrasos la marcha de su negocio? ¿Combinó él sus métodos manuales acostumbrados -- con el nuevo sistema computarizado al inicio de las operaciones con la computadora? ¿Durante cuánto tiempo?.

Seguramente tanto el vendedor como el programador, le aconsejen al responsable mantener su antiguo sistema en operación hasta eliminar los problemas que puedan surgir con la computadora. Estas operaciones paralelas son una buena idea.

- El responsable debe obtener las estadísticas del -- usuario que demuestren cómo el nuevo sistema computarizado permite realizar las labores con mayor rapidez que antes.

- A grandes rasgos, ¿permite la computadora realizar las tareas de oficina en forma más eficiente que antes? ¿Cómo?

- ¿Cuánto demoró el usuario en transferir sus archi--

vos manuales a la computadora? Esta es una labor que puede -- consumir una cantidad de tiempo considerable, por ello, se anota el tiempo invertido por el usuario y el volumen de información transferida durante ese período.

- La compra de una computadora requiere aumentar la disciplina del flujo informativo. ¿El usuario modificó significativamente las labores de oficina para adecuarlas a las demandas de la computadora? ¿Cambió determinadas operaciones para ajustarlas a las especificaciones de algún elemento de programación integral?. Deben solicitarse al usuario ejemplos específicos.

- ¿Es posible para el usuario imprimir informes al mismo tiempo que el operario está frente al teclado haciendo consultas? ¿O debe esperar hasta que el operario termine?. En esta área los sistemas difieren considerablemente.

- ¿Cuáles son los derechos del usuario respecto a sus elementos de programación? ¿Puede venderlos? ¿Qué restricciones existen en cuanto a su uso?

- ¿Cuán exclusivo es el lenguaje de programación empleado? ¿Ha limitado al usuario a emplear un sólo tipo de equipo?

- ¿Obtuvo el usuario los elementos de programación de la misma fuente que proporcionó los elementos físicos?

Existe una ventaja al obtener ambos elementos de la -

misma fuente: el abastecedor de los elementos físicos será responsable de cualquier problema que surja con la programación.- Sin embargo algunos usuarios aseguran obtener mejores resultados con compañías que se especializan en elementos de programación.

- ¿Qué medidas de protección se han tomado para evitar la pérdida de información? ¿Dispone este usuario de un archivo protector cotidiano? ¿Cuánto tiempo debe invertir en esta labor?

- ¿Qué tipo de informes especiales puede el gerente -crear frente al teclado?.

Es importante que el responsable obtenga una lista de preguntas preparadas por el contador de su empresa y llevarla consigo en sus visitas. El campo de la contabilidad presenta problemas específicos que el responsable pudo haber pasado por alto, mientras que el contador conoce las capacidades de las -computadoras al respecto. Por ejemplo, la actualización automática del libro mayor cuando se hace un asiento de diario. La información del responsable y sus preguntas evitarán que se impresione demasiado por las capacidades de una computadora determinada que podrá parecerle extraordinaria cuando de hecho -es bastante corriente.

F) Servicio.

- ¿Es eficiente el servicio ofrecido por los abastecedores de elementos físicos y de programación? ¿Están dispo-

nibles cuando son necesarios? ¿Cuál ha sido la espera máxima?

- ¿Cómo obtuvo el usuario su equipo y sus programas? -
¿Directamente del fabricante? ¿Del abastecedor? ¿Escribió --
los programas por su cuenta?

- ¿Cuán estable es la empresa que proporciona el ser-
vicio? ¿Observó el usuario un índice elevado de rotación? ---
¿Qué indagaciones realizó sobre la situación financiera de es-
ta empresa? ¿Ha escuchado comentarios dignos de ser investiga-
dos antes de firmar contrato alguno?

- ¿Obtuvo el usuario facilidades de pago, especialmen-
te convenientes, que el responsable podría aprovechar? ¿Logró
la financiación a través del representante autorizado o una --
tercera persona? ¿Le fue ofrecida la opción del alquiler a --
breve o largo plazo de todo el sistema?

- ¿De qué modo paga él por el mantenimiento de los --
elementos físicos? ¿Pagos mensuales? ¿A cuánto ascienden és-
tos? ¿Paga por hora según el trabajo realizado? ¿Han surgido
problemas en este tipo de convenio?

- ¿Fue el usuario haciendo pagos progresivos por el -
sistema para asegurarse de que las etapas del trabajo por cum-
plir fuesen terminadas a tiempo?.

- ¿Cuántos contratos separados para el equipo, la pro-
gramación y el servicio fue necesario firmar antes de obtener-
todo el sistema? ¿Se han presentado problemas al determinar -

quién es el responsable de qué?

- ¿Cuán buenas son sus relaciones con el programador? ¿Recuerda el usuario desacuerdos y promesas sin cumplir? ¿Puede ofrecer ejemplos de algo que fue prometido y no se hizo?

- ¿Fue el usuario capaz de computarizar sus archivos manuales empleando equipo proporcionado por el representante autorizado, mientras esperaba la entrega del suyo? Esta práctica se hace con frecuencia y puede ahorrar tiempo.

- ¿La compañía de computadoras que vendió el sistema, ¿era una empresa pequeña o grande?

Hay que tomar en cuenta que existen puntos a favor y en contra al tratar con las numerosas compañías pequeñas que han aparecido durante los últimos años. El índice de mortalidad de estas empresas es elevado: el personal debe cumplir demasiadas obligaciones, nunca hay suficientes empleados, los administradores temen rehusar el trabajo y cometen errores al estimar el tiempo y el esfuerzo requerido para un contrato determinado.

Por otro lado, es más probable que la compañía de computadoras pequeña sea capaz de atenderlo con mejor servicio y mayor rapidez que una empresa grande. Es natural que las grandes empresas cultiven a los clientes potencialmente más fuertes, por lo que su empresa puede resultar demasiado pequeña para recibir el servicio y la ayuda que se desea. La compañía pequeña está forzada a ser más modesta y esforzarse más por sa

tisfacen a sus clientes.

- ¿Cuál fue el proceso de eliminación empleado por este usuario? ¿Cómo decidió optar por su compañía actual?.

- ¿Fue la negociación del contrato una fase crucial en su decisión adquisitiva? ¿Qué sugerencias daría respecto a la negociación de un contrato?.

- Si su máquina sufre un desperfecto, ¿puede obtener repuestos con rapidez?.

- ¿Entregó el abastecedor su equipo a tiempo? ¿Fue incluido un horario de entrega en el contrato?.

- ¿Quién entrenó a la persona que se hizo cargo del sistema? ¿Quién pagó por el entrenamiento y cuáles fueron los costos?.

- ¿Se le cobró al usuario por la instalación del sistema?

- ¿Implicó la computarización de la empresa un aumento de personal? (la respuesta será, por lo general, afirmativa)

- ¿Puede este usuario recomendar con absoluta sinceridad a sus abastecedores de elementos físicos y de programación? ¿Tiene quejas sobre problemas que no fueron abarcados en este cuestionario?

Una vez terminada esta etapa de la investigación para la adquisición de un sistema de cómputo, el responsable se en-

cuentra con que ha acumulado gran cantidad de datos entre quejas, sugerencias, advertencias e historias de éxitos y fracasos. Muchos son inexactos, inaplicables o poco dignos de confianza. Lo que es conducente en este momento es filtrar todo este cúmulo de datos para obtener la información útil y necesaria y deshechar toda la que no sea importante.

Esta información debe dar respuesta a preguntas, como:

¿Quién entre los que trabajan en su ramo y experimentan problemas similares a los de su empresa, ha obtenido buenos resultados al computarizar su compañía?.

¿Quién está insatisfecho?

¿Cuáles eran las diferencias más importantes entre estos dos usuarios?.

¿Qué factores pueden ser especialmente peligrosos al computarizar una empresa de clase y tamaño similares a la suya?

Con todo esto, tal vez, la lista de especificaciones inicial elaborada por el responsable del proyecto ha variado, se ha extendido o acortado. Cualquiera que sea la situación, lo cierto es que esta lista de especificaciones se ha vuelto más exacta.

Es importante hacer notar que el responsable no debe reducir sus expectativas. Este no es el momento de hacer concesiones a los objetivos establecidos. Ya que seguramente ha-

brá suficientes ajustes y convenios en los meses venideros. -- Por ahora, deben mantenerse los requisitos en alto. Después de todo, no se está obligado a comprar una computadora y si ésta es incapaz de satisfacer la relación de costo-beneficio para su empresa, entonces posiblemente sea más conveniente abandonar la idea.

4. CONVOCATORIA A CONCURSO DE LOS PROVEEDORES (MANTENER CONTACTO CON EL MERCADO)

Antes de iniciar el desarrollo de este punto, queremos hacer notar que aún cuando una computadora determinada sea la más digna de confianza, tenga el precio más conveniente y esté respaldada por el mejor de los servicios, es posible que no sea una computadora lo que una empresa específica necesita. Existen otras opciones. Por ejemplo, quizás sea más provechoso mejorar el sistema manual con que actualmente se cuenta. -- Además, aún si una computadora es lo que la empresa necesita existen otros tipos de soluciones; la agencia de servicios de computación y el sistema de repartición de tiempo. Analicemos los puntos a favor y en contra de estas alternativas.

i) La agencia de servicios de computación. Al firmar un contrato con una agencia de este tipo, los servicios y programas de la empresa quedan almacenados en la computadora de la agencia junto con los registros de muchos otros clientes. Es necesario pagar una cantidad inicial para registrar los archivos y programas en las cintas magnéticas y otros medios de

almacenamiento de la agencia y, luego, pagar cuotas (generalmente mensuales) para actualizar la información e imprimir los informes (facturas, hojas de balance, y todo tipo de documentación). Por lo general, estos trabajos pueden hacerse en 24 horas aunque también existen otros convenios. El tiempo requerido bien puede depender de cuán importante es su empresa para ellos como cliente. A menudo, estas agencias se especializan en un mercado particular.

La gran ventaja de una agencia de servicios de computarización es que la empresa no necesita comprar equipo alguno. Este factor puede bastar para determinar su curso de acción. Todas las dificultades, incluyendo reparaciones, ajuste de los elementos de programación y posible contratación de personal adicional, se convierten en problemas ajenos. De compararse con la adquisición de una computadora, la agencia de servicios de computación constituye una inversión con pocos riesgos. Sin embargo, esto no indica que las relaciones entre la empresa y la agencia estén exentas de contratiempos.

Ciertos puntos deben recordarse:

- Será necesario acomodar sus programas y horarios a los de la agencia lo que impedirá toda flexibilidad en el sistema.
- No debe esperarse que la agencia altere sus elementos de programación integrales para adecuarlos a los requisitos específicos de una empresa sin que -

esto cause un costo adicional.

- El tiempo de actualización y devolución de la información puede ser considerable. Las demoras son una queja común.
- Si se decide cambiar de agencia, probablemente deberá de hacerse de nuevo toda la preparación de los datos.
- Aún cuando la agencia esté sistematizando los datos, alguien de la empresa deberá codificarlos para la agencia.
- En general no habrá forma de darse cuenta de errores cometidos hasta recibir el informe terminado, cuando queden sólo dos alternativas: arreglar el error por cuenta propia o pedir que la agencia haga todo el trabajo de nuevo. De una manera u otra, habrá pérdidas.
- Los documentos deben de salir de su empresa lo que implica pérdida de control y dificultad en mantener cualquier secreto. Para algunas compañías este será un riesgo excesivo.
- La agencia de servicios de computarización puede ser una buena alternativa cuando se trata de tareas de sistematización por lotes.

ii) Repartición de tiempo. Este sistema implica la compra de tiempo para emplear una computadora y se parece al contrato estándar hecho por la compañía de electricidad: La

empresa paga por lo que usa. Igual que en el caso de la agencia de servicios de computarización, es la computadora de otra compañía la que trabaja para la organización. Sin embargo, a diferencia de la agencia, el usuario posee cierto equipo en su propia oficina: el terminal. En él, puede registrar los datos y transmitirlos mediante una conexión telefónica a una unidad de procesamiento central remota. Esta unidad puede encontrarse en el otro extremo del país, pero el usuario obtiene respuesta a cualquier indagación en segundos. También es posible realizar labores de programación en el terminal, aunque en ese caso el usuario deberá aprender el lenguaje.

Los programas y los registros, igual que en el caso de la agencia de servicios de computarización, están almacenados en la memoria de una computadora que se encuentra lejos de la empresa. Si el usuario lo desea, puede instalar más de un terminal en su oficina.

Entre las ventajas de esta alternativa tenemos:

- . El tiempo de actualización y devolución es muy breve.
- . Por lo general está a la disposición del usuario en cualquier momento (el operario tiene la impresión de que es el único usuario debido al gran número de clientes que la computadora es capaz de atender simultáneamente).
- . La financiación y el servicio ocasionarán menos preocupaciones que en el caso de un sistema completo instalado

en la compañía.

. El costo de los derechos de uso puede ser menor que el precio de una computadora propia.

Por otra parte, entre las desventajas encontramos:

. Igual que con la agencia, el usuario dependerá de personas ajenas a su empresa. Además, los programas integrales que le serán ofrecidos se adaptarán con mayor dificultad a sus requisitos particulares que los elementos de programación diseñados para su propia computadora.

. En un sistema de repartición de tiempo la impresora en su terminal puede ser poco veloz.

Otra alternativa es la compra de tiempo de computadora en otra empresa. Numerosos propietarios de computadoras -- disponen de energía y espacio, para almacenamiento, sobrantes que quisieran ofrecer en venta. No obstante, debe tenerse presente que los requisitos de su compañía estarán siempre subordinados a los de ellos y un convenio bajo tales condiciones parece augurar que la sistematización de información y la producción de informes para la empresa no serán del todo adecuados. Hay que recordar también que la sistematización de datos no es la ocupación principal de esa compañía y que no debe esperarse gran ayuda por parte de ellos.

De este modo, hemos abarcado todas las opciones más lógicas. Enfocaremos ahora la compra misma.

Al iniciar esta etapa de la investigación conviene -- destacar un par de características del mercado de las computadoras (uno de los sectores de mayor crecimiento y también uno de los más volátiles de la economía mundial). En este campo, el que no vende, fracasa rápidamente y son numerosas las compañías que florecen y se extinguen en muy corto tiempo.

Ante esta expectativa surgen dos alternativas en la búsqueda de qué comprar y a quién:

Por un lado están las empresas pequeñas que en la mayoría de los casos basan su reputación en la pericia de unos pocos programadores, creativos y llenos de talento, pero demasiado ocupados en atraer nuevos clientes, para ocuparse de los que tienen. Estas personas podrán dejar todo el trabajo en manos de nuevos programadores que no conocen la diferencia entre un débito y un crédito.

A este respecto, hay personas que aconsejan alejarse de estos peligros y firmar contrato con una compañía de renombre en la cual se puede confiar, aunque, estas compañías grandes proceden con extrema lentitud e inflexibilidad cuando tienen clientes más importantes que su empresa. Por el contrario señalan las personas conocedoras del mercado, que una empresa pequeña se esforzará más en complacer a su empresa; además de recibir elementos físicos y de programación idénticos a los -- proporcionados por las grandes compañías, se obtendrá un servicio superior.

Nosotros no pretendemos ni debemos recomendar un tipo de compañía para la adquisición de un equipo de cómputo ya que esta decisión dependerá de las necesidades específicas de cada empresa. Lo que si podemos establecer es una regla empírica - que conviene tomar en cuenta: primero deben encontrarse al programador y los programas que cumplen los objetivos de la empresa y luego debe decidirse qué equipo será adecuado para estos programas. No es aconsejable llenar una sala con elementos físicos para luego empezar a buscar programas apropiados para -- ellos.

A continuación, daremos algunas ideas sobre la forma en que debiera conducirse la entrevista con los diferentes representantes de los proveedores de computadoras.

En la mayoría de los casos son tres las personas que se presentan por parte del proveedor para este tipo de entrevistas, estas son: el vendedor, el programador y un ingeniero de mantenimiento o servicio, conocedor de los implementos físicos de la computadora y de las especificaciones necesarias del local para su instalación (aire acondicionado, voltaje, etc.).

Ante todo, los tres representantes necesitan información sobre su empresa. Este aspecto debe ser cubierto por el responsable del proyecto y explicarles según su parecer lo que una computadora puede realizar en su compañía y cuáles son sus áreas críticas.

Después de la introducción y a medida que los tres co

mienzan a presentar sus argumentos, hay que recordar que estas personas pueden haber ensayado esta situación con sumo cuidado con el propósito de establecer una atmósfera de calma y hasta adormecedora. Por eso debe permanecerse alerta.

El responsable debe asegurarse de abarcar los puntos-siguientes:

a) ¿Representan estas personas a una sola compañía o a más?, ¿Cuánto tiempo ha(n) estado en existencia?. Los índices de longevidad de estas empresas se miden con frecuencia en meses y no en años. ¿Cuál era la ocupación de cada uno de los entrevistados antes de convertirse en representantes de esta firma? ¿Cuál es el número de empleados? ¿Cuál es el promedio de trabajos hechos por mes o por año?.

b) ¿Cuán buenos escuchadores son? A menos que sean unos incompetentes, estas personas han sido entrenadas para escuchar cuidadosamente y encauzar la conversación hacia sus requisitos, en vez de tratar los elementos físicos de partida.

c) ¿Qué clase de equipo tienen en mente para su empresa? ¿Cuántas instalaciones han llevado a cabo hasta la fecha? (el responsable debe asegurarse de que se trata de instalaciones y no de simples ventas). ¿Cuántas de estas instalaciones han llevado a cabo en la región? ¿Durante cuánto tiempo ha sido ofrecido el modelo que le interesa en el mercado? ¿Por qué están interesados en vender ese modelo en vez de uno más grande o más pequeño? Deben tomarse en cuenta los problemas implici

citos que pueden surgir al poseer una computadora que no ha sido probada en la práctica.

d) El responsable debe informarse sobre los elementos de programación. Si se trata de programas integrales y averiguar en qué otras empresas están usándose. Si no tiene un programa integral para su empresa pregunte la razón. Es imperativo conversar con las personas que ya están usando estos programas en sus compañías respectivas.

e) ¿Qué labor específica va a realizar para su empresa cada una de estas personas? ¿Quién va a venderle los elementos físicos? ¿Quién los instalará y atenderá en el futuro? ¿Cuál será el costo? ¿Quién es el que va a escribir los programas? ¿Cómo se realizará la conversión de sus archivos originales? ¿Quién será el responsable y cuál será el precio? -- ¿Quién se responsabilizará de que los programas funcionen adecuadamente y estén completos?.

f) ¿Cuáles serán los factores involucrados en la compra? ¿Tendrá el responsable la opción de comprar o alquilar a breve o largo plazo?.

g) ¿Cuáles son las preguntas sugeridas por ellos que el responsable debiera formular a otros representantes?. Por supuesto, el responsable les habrá aclarado que planea informarse sobre otros sistemas disponibles en el mercado. Sobre esta base, puede estarse seguro de que las preguntas recomendadas le serán muy útiles.

h) Es conveniente que el responsable solicite referencias. Las recomendaciones deberán provenir de su propia industria y abarcar empresas cuyo tamaño y especialización sean similares a la suya. Será especialmente importante atender a la satisfacción obtenida por las empresas con los servicios prestados después de la instalación.

Seguramente las referencias que el responsable recibirá provendrán de los mejores clientes con que cuenta la compañía. Debe comunicarse con estas empresas para obtener la información que necesita y luego pedirles información a ellos. Las referencias de las compañías anotadas serán probablemente distintas.

i) ¿Quién es el que hará la programación para su empresa? Es necesario conocer bien a esta persona, estudiar sus antecedentes y obtener referencias de compañías para las cuales trabaja. Uno de sus objetivos más importantes en este momento es obtener los servicios del mejor programador posible. Recuerde que la programación es un arte sumamente individualizado y un buen programador puede enriquecer considerablemente la capacidad de su sistema, mientras que uno malo es capaz de ocasionar daños casi irreparables.

j) El responsable no debe impresionarse con la literatura promocional. Debe recordar algo muy importante sobre estos folletos: pueden ser muy atractivos y mostrar grandes adelantos técnicos pero ninguno de estos adelantos está garanti-

zado. Si la literatura promocional afirma que un sistema hará X, Y y Z, debe exigirse que estas capacidades estén expresadas claramente en el contrato. Lo que aparece en los folletos no es lo que posiblemente el responsable leerá en el contrato estándar proporcionado por el vendedor.

Por último, seguramente el responsable del proyecto de compra, que investiga el mercado de las computadoras, escuchará del "mercado de las computadoras usadas". Este es un mercado estimado en 2.000 millones de dólares anuales y gran parte de sus actividades gira en torno de equipos IBM antiguos. Aunque se ofrecen a precios muy atractivos, no debe olvidarse que el responsable es aún un principiante lo que no le da una suficiente capacidad para evaluar los elementos físicos. Su propósito no es el de lograr un pequeño ahorro inmediato sino de integrar diversos componentes en un sistema que satisfaga las necesidades de su empresa.

5. EVALUACION DE PROPUESTAS Y SELECCION DEL PROVEEDOR

Para enterarse de sus derechos y limitaciones en la adquisición de un sistema el responsable debe ponerse en contacto con varias compañías, posiblemente unas diez. A medida que realiza las entrevistas, estudia la literatura y se pone en contacto con las empresas que pueden brindar información, algunas compañías comenzarán a destacarse. Este es el momento para analizar la razón por la cual ciertas firmas parecen ser mucho más adecuadas que otras. Entre una y otra entrevista --

con los vendedores debe reunirse con su personal para escuchar sus impresiones y preguntas. Por supuesto debe dejar que los vendedores conduzcan su propia investigación sobre su empresa y proporcionarles toda la ayuda posible.

Aún si una compañía parece ser la mejor, el responsable debe tratar de obtener propuestas detalladas de por lo menos tres. Los elementos favorables de una propuesta a otra -- pueden variar muy considerablemente, no sólo en cuanto a precios, sino en lo que respecta a las configuraciones de los elementos físicos, las capacidades de los elementos de programación, los planes de financiación disponibles y el grado de -- flexibilidad evidente al preparar el contrato. Este es un momento importante en la decisión del proveedor, por lo que debe analizarse con sumo cuidado, sin presiones ni de parte de los vendedores ni de tiempo; todo el esfuerzo realizado puede perderse por una decisión precipitada.

El responsable debe considerar los siguientes puntos dentro de la propuesta:

. ¿Ha detallado el vendedor las especificaciones del sistema en forma clara y completa? ¿Queda alguna confusión en ciertas áreas?.

. ¿Se ha determinado el costo de cada componente del sistema y de la labor para ponerlo en marcha? ¿Se incluyeron en este cálculo los elementos físicos y de programación, la -- conversión de los archivos, la instalación, el adiestramiento,

el mantenimiento, el abastecimiento y las puestas a prueba de cada componente?.

. ¿Cuál ha sido la documentación prometida? ¿Incluye la propuesta esquema de los informes que serán emitidos por la impresora y presentados en la pantalla del tubo de rayos catódicos? ¿Serán satisfechos los requisitos especiales de la empresa? (por ejemplo, fecha para la instalación del equipo o fecha para el cumplimiento de la programación relativa a una tarea particular de su empresa).

Por otro lado, el responsable no debe descuidar los siguientes aspectos:

- Hay que obtener una copia del contrato estándar de la compañía. Leerlo y pedir a su abogado que lo estudie.

- A medida que empiezan a llegar las propuestas, a menudo especificando más de lo que pueden cumplir, el responsable deberá preocuparse de los que hacen propuestas bajas. Una compañía abastecedora de elementos de programación pequeña y con poco equipo de programadores, puede encontrarse en una mala situación financiera y enviar por esta razón una propuesta sumamente baja para asegurarse el contrato.

- Debe averiguarse cuál es la situación financiera de la compañía proveedora.

- Es conveniente que el responsable solicite a dos o tres de las compañías proveedoras más atractivas que le hagan-

demostraciones privadas. Esto implicará hacer funcionar los - elementos de programación integrales que le interesan en una - configuración idéntica a la recomendada por ellos para su com- pañía. Los volúmenes empleados en la demostración deberán ser parecidos a los suyos. Incluso pueden dárseles los datos de - algunos de sus clientes para que los registren en la computadora y sistematicen a continuación un par de facturas. ¿Cuán fácil es la operación de este modelo? ¿Cuánto demora en reali-- zar una tarea?.

- Aunque una demostración puede ser el único modo de - determinar el correcto funcionamiento del sistema, muchos ven- dedores se resistirán a hacerla simplemente porque constituye - un trabajo considerable. No obstante, vale la pena insistir, aún si se tiene que pagar por ella. También será el momento - indicado para traer un consejero especializado en la sistematización electrónica de datos para ayudar al responsable a eva-- luar cualquier prueba específica proyectada por esa compañía.

Queremos subrayar que el responsable del proyecto de - compra de un sistema de cómputo, dentro de su evaluación a las diferentes propuestas presentadas por los proveedores, debe tomar en cuenta tres criterios básicos:

1. Servicio;
2. Disponibilidad de elementos de programación;
3. Precio.

6. DISCUSION DE TERMINOS Y ASPECTOS CONTRACTUALES

La finalidad principal de este último punto a tratar para la adquisición de un sistema de cómputo, es el proporcionar algunas ideas sobre aspectos importantes dentro de un contrato de compra-venta, lo que ayudará al responsable del proyecto a cumplir el objetivo de obtener un buen contrato para su empresa.

Lograr este objetivo dentro de la sistematización electrónica de datos, no es una labor sencilla. Ante esta realidad es conveniente decir que tradicionalmente, el gerente administrativo que deseaba computarizar su empresa debía aceptar las condiciones contractuales que se le ofrecían, pues estaba tratando con una industria dominada por unos pocos abastecedores. De este modo, debía ajustarse a las reglas establecidas por ellos por ejemplo el contrato estándar) o no comprar el equipo. Hasta cierto punto, esta situación está cambiando con la llegada de nuevas y dinámicas compañías ansiosas de tenerlo como cliente y dispuestas a tolerar una gama más amplia de concesiones mutuas cuando se negocien los contratos. De este modo, el mercado es más abierto y el comprador que sabe qué es lo que necesita y cuánto puede conceder en las negociaciones se encuentra en mejor situación que antes.

En este sentido ¿Cuál es entonces el objeto de un contrato? Básicamente podríamos decir que un contrato es el fundamento legal que establece la base para una relación laboral.

constructiva entre el comprador y el vendedor. (No debe verse entonces, como un arma para emplear en litigios).

El contrato da forma a las aspiraciones y establece las obligaciones de las partes interesadas debiendo "prescribir una metodología" a la relación establecida; el contrato no sólo especifica qué equipo y qué elementos de programación son proporcionados y a qué precio, sino también anticipa problemas futuros (como la cantidad de tiempo improductivo considerada excesiva) y expresa claramente, para ambas partes, los pasos a seguir para llegar a una solución. El comprador inteligente no deberá enfocar su discusión sobre el precio, sino se esforzará en obtener el máximo de protección contra las "contingencias". Mientras más investigue el comprador las "contingencias" que afectan a otros usuarios, más capaz será de proteger los intereses y objetivos de su empresa.

Sin embargo, así como no existe un sistema de computadora perfecto, tampoco existen "contratos perfectos", es por eso que algunos gerentes administrativos han obtenido mejores resultados que otros, según su labor de investigación y su grado de conocimiento sobre la materia. Por lo tanto, daremos algunas pautas que pueden ser de utilidad dentro del proceso de negociación:

En principio es importante comprender que el contrato "estandar" para la venta de equipos de cómputo favorece en mayor medida al vendedor. Por este hecho, es recomendable que

el comprador en cooperación con su abogado elabore un contrato que satisfaga plenamente sus necesidades y requisitos. Por su puesto, que tal contrato será inaceptable por el vendedor y es en este momento donde deben iniciarse las negociaciones.

Será un proceso de concesiones mutuas. Durante las negociaciones, un gerente administrativo perspicaz será firme en un momento y conciliatorio en el próximo, dispuesto a ceder en un punto que realmente es sólo de importancia secundaria, pero inflexible en otro; dependiendo de un número de factores (cuán importante es la obtención del contrato para la compañía de computadoras, cuán eficaz es el regateo del cliente, etc.) el comprador podrá conquistar una porción considerable de ese 100% deseado.

De esta forma el vendedor puede ir añadiendo concesiones al contrato hasta que el comprador obtiene un 20%. A veces podrá recibir hasta el 40% y los clientes que son objeto de atenciones especiales pueden lograr el 60%, 70% e incluso el 80%.

Con el contrato "estándar", por otra parte, el comprador obtendrá aproximadamente un 6/.

Ahora bien, las especificaciones del contrato deben ir desarrollándose antes de comenzar a buscar el modelo deseado. Además, éstas no deben basarse en los requisitos presentes solamente, sino incluir también los que la empresa tendrá unos cinco años después, incluyendo el inventario, la nómina -

de pagos, etc. Este documento formará la base del contrato. - No necesita estar redactado en términos legales, el formato no es muy importante: con que el lenguaje sea claro y preciso será suficiente.

La extensión y complejidad de un contrato de computadora dependerá del sistema mismo. Pero en el caso que nos ocupa diremos que un buen contrato "típico" para sistemas comerciales pequeños, puede constar de 20 páginas mecanografiadas a doble espacio y contener unas 60 cláusulas.

Definitivamente no es posible establecer qué cláusulas deberán ser incluidas en un contrato de computadoras ya -- que éstas deben adecuarse a los requisitos de cada empresa.

Hay que notar que no debe ser propósito de la empresa compradora despojar al vendedor de todos sus recursos sino la obtención de un buen contrato para fundamentar una satisfactoria relación comprador-vendedor. La empresa proveedora es un asociado en potencia, un colaborador con quien debe trabajarse para encontrar la solución a sus problemas empresariales de -- sistematización informativa.

- BRABB, George J.
1978. Computadoras y Sistemas de Información en --
los Negocios.
México: Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.
- BURROUGS
1974. Manual de Introducción y Conceptos Básicos -
de Computadoras.
Burroughs Corporation.
- CUEVAS, Miguel José Luis.
1978. Medidas de Control en un Departamento de In-
formática y forma de evaluarlas.
Revista Informática.
32: 23-28
- DESCARTES, René.
1964. Discurso del Método.
México: Editorial E.D.A.F.
- DUHALT, Krauss Miguel.
1970. Técnicas de Comunicación Administrativa.
México: UNAM.
- FERRAGUT, S. Sergio.
1976. Garantizando los Beneficios de la Informáti-
ca: Elementos básicos para la Planeación y el Con-
trol de la Función.
Revista Informática.
10: 17-23.
- FLORES, de Gortari Sergio y Orozco Gutiérrez Emiliano.
1974. Hacia una Comunicación Administrativa Inte-
gral.
México: Editorial Trillas, S.A.
- GARCIA, Alarcón Pedro.
1978. La Organización de la Informática en la Em-
presa. Revista Informática.
27: 5-11
- GOMEZ, Morfin Joaquín.
1973. La Administración Moderna y los Sistemas de-
Información.
México: Editorial Diana, S.A.

IBM.

1975. Fundamentos de Organización de Datos.
IBM, S.A.E.

INSTITUTO DE COMPUTACION Y MECANIZACION-ICM DE MEXICO

1976. Introducción al Sistema IBM/360.
México: Editorial Limusa, S.A.

ITURRIAGA, Renato.

1978. Los Sistemas de Información para la Toma de-
Decisiones.
Revista Informática.
29: 10-17

JOHANSEN, Oscar

1979. Reto de la Administración Electrónica o Huma-
nizada.
Revista Dirección y Control.
206: 16-27

JOHNSON, Richard A., Kast Fremont E. y Rosenzweig James E.

1977. Teoría, Integración y Administración de Sis-
temas.
México: Editorial Limusa, S.A.

LARIS, Casillas Francisco Javier.

1977. Administración Integral.
México: Editorial Continental, S.A.

MAINOU, Abad Alfredo.

1979. Manejo de Información por Salida de Computa-
dora.
Revista Informática.
42: 14-19

MORA, José Luis y Molino Enzo.

1974. Introducción a la Informática.
México: Editorial Trillas, S.A.

MURDICK, Robert G.

1975. Sistemas de Información Basados en Computado-
ras para la Administración Moderna.
México: Editorial Diana, S.A.