

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

**EVALUACION DE SOFTWARE PARA LA APLICACION DE
SISTEMAS COMPUTARIZADOS EN EMPRESAS PEQUEÑAS
Y MEDIANAS.**

Seminario de Investigación Administrativa

Que en opción al Grado de

LICENCIADO EN ADMINISTRACION

P r e s e n t a

JOSE LUIS FLORES LOPEZ

Directora del Seminario: C.P. LUCIA ANDRADE DE B.

1 9 8 4



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 está 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.

INDICE GENERAL

| | PAG. |
|--|------|
| A: TEMA DE ESTUDIO | 1 |
| B: INTRODUCCION | 2 |
| 1: CONCEPTO SOFTWARE | 6 |
| 2: CONCEPTO HARDWARE | 8 |
| 2.1: UNIDAD CENTRAL DE PROCESO | 10 |
| 2.1.1: Unidad de memoria | 11 |
| 2.1.2: Unidad de control | 11 |
| 2.1.3: Unidad de aritmética y lógica | 11 |
| 2.1.4: Unidad de control de periféricos | 12 |
| 2.1.5: Lectura de datos (códigos) | 12 |
| 2.2: EQUIPO PERIFERICO | 13 |
| 2.2.1: Unidades de Entrada | 13 |
| 2.2.2: Unidades de Entrada/Salida | 15 |
| 2.2.3: Unidades de Salida | 18 |
| 2.3: DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO | 19 |
| 3: SISTEMAS ORIGINALES | 23 |
| 4: ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS COMPUTARIZADOS | 30 |
| 4.1: CARACTERISTICAS | 30 |
| 4.2: VENTAJAS | 31 |
| 4.3: CICLO BASICO DE UN SISTEMA | 32 |
| 4.4: IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA | 33 |
| 4.5: ASPECTOS HUMANOS | 34 |
| 5: SISTEMAS PREPROGRAMADOS | 36 |
| 6: SISTEMAS ESPECIALES | 37 |

| | PAG. |
|---|------|
| 7: LENGUAJES DE PROGRAMACION | 38 |
| 7.1: ENSAMBLADOR | 39 |
| 7.2: COBOL | 40 |
| 7.3: FORTRAN | 42 |
| 8: MULTIPROGRAMACION | 44 |
| 8.1: MULTIPROCESO | 44 |
| 8.2: PROCESO EN TIEMPO REAL | 44 |
| 9: SISTEMAS OPERATIVOS | 46 |
| 9.1: ORGANIZACION DEL SISTEMA OPERATIVO | 48 |
| 9.2: TIPOS Y NIVELES DE SISTEMAS OPERATIVOS | 48 |
| 9.3: BASE DE DATOS | 49 |
| 10: MANTENIMIENTO DE LAS COMPUTADORAS | 54 |
| 11: CARACTERISTICAS DEL PROVEEDOR | 57 |
| 12: ASESORES EN COMPUTACION | 58 |
| 13: PROPUESTAS ECONOMICAS | 60 |
| 14: NECESIDADES DEL DEPARTAMENTO DE INFORMATICA | 70 |
| 15: CUESTIONARIO PREIMPRESO POR OBJETIVOS | 79 |
| C: CONCLUSIONES | 95 |
| D: BIBLIOGRAFIA | 97 |

INDICE DE FIGURAS

Y

TABLAS

| | pag. |
|---|------|
| FIGURA 1: Tipos de computadoras disponibles en el mercado | 9 |
| FIGURA 2: Configuración típica del equipo para proceso electrónico de datos. | 10 |
| FIGURA 3: Relación del Procesador central, Canal, Unidad de control y dispositivos de Entrada/Salida | 12 |
| FIGURA 4: Retroalimentación | 31 |
| FIGURA 5: Ciclo básico de un sistema | 33 |
| FIGURA 6: Estructura de un sistema operativo | 47 |
| FIGURA 7: Ejemplo de archivo secuencial | 50 |
| FIGURA 8: Archivo secuencial con registros maestros y miemb. | 50 |
| FIGURA 9: Estructura de Datos | 51 |
| FIGURA 10: Estructura de una Red | 51 |
| FIGURA 11: Ubicación "dependiente" del departamento de informática dentro del organigrama de la empresa | 70 |
| FIGURA 12: Ubicación "independiente" del área de informática dentro de la estructura de la empresa. | 71 |
| FIGURA 13: Estructura Interna del departamento de Informática | 71 |
| | |
| TABLA 1: Formato Típico | 52 |
| TABLA 2: Estructura ejemplo de Base de Datos | 52 |
| TABLA 3: Ponderación de los requisitos | 63 |
| TABLA 4: Evaluación de las solicitudes para cada requisito | 65 |
| TABLA 5: Formulario de decisiones | 68 |

A: TEMA DE ESTUDIO

La informática es una ciencia cuyo servicio ha sido aplicado a diversas áreas y necesidades; El tema que corresponde a esta investigación tiene que ver con el servicio que la informática puede proporcionar a una organización para mejorar sus sistemas en cualquiera de sus áreas.

Para la implantación y desarrollo de sistemas computarizados en una organización es necesario proporcionar cierta información a los dirigentes que les permita tomar la decisión más adecuada a sus necesidades y posibilidades de inversión.

B: INTRODUCCION

El manejo de información de información en una empresa hace cada vez más necesaria la implantación de sistemas rápidos y eficientes que faciliten el logro de sus objetivos.

La información correcta, clara y oportuna de todos los movimientos de una empresa es factor primordial en la productividad.

Los sistemas de información existen en cada empresa aún cuando no hayan sido definidos o considerados como tales, pero dada la necesidad básica de comunicación que todo organismo tiene para poder trabajar organizadamente y en conjunto, los sistemas de información existen aunque sea en forma independiente de la utilización de equipos auxiliares tales como las computadoras; entre algunos de estos sistemas de información comunes a las empresas podemos citar por ejemplo el sistema de control de personal, de nóminas, contabilidad general, cuentas por pagar, cuentas por cobrar y otros.

La situación actual del mercado en nuestro País ha obligado a las empresas en general a mejorar su grado de competitividad tanto a nivel nacional como internacional. Se han tenido que tomar medidas que mejoren la eficiencia en Producción, Administración y Distribución; que disminuyan los costos y que aumenten la productividad.

La calidad del producto y la puntualidad en la distribución son factores muy importantes para la aceptación en el mercado, y todos estos factores dependen en gran parte de la organización en los sistemas de información y de control que maneja la empresa.

El número de datos necesarios de controlar en cada uno de estos sistemas es también cada vez más grande, lo cual hace también cada vez más difícil la administración de la empresa. Existen todavía casos de empresas pequeñas o de empresas familiares en que la información y el control de la misma dependen únicamente de las experiencias, conocimientos y habilidades del empresario o de alguno de sus dirigentes; este tipo de empresas corren el riesgo de disminuir su productividad cuando su hábil empresario o dirigente tenga que ser sustituido. Es importante pues observar que la información y el control de movimientos de una empresa deben sistematizarse en forma independiente a la habilidad o experiencia de una sola persona. Este es uno de los principios recomendados por la administración científica.

La computadora representa un medio de ayuda importante para la administración de empresas por las grandes ventajas que ofrece, tales como el control automático de datos, calculación, permite el uso de técnicas como Investigación de Operaciones, Simulación, Algoritmos matemáticos y Estadísticas para obtener la información y el control de movimientos (Costos, Ventas, Producción, Compras, etc.) y pronóstico de información (Mercado, Costos, etc.); esta información permitirá al empresario tomar decisiones apoyadas en datos reales. Todo esto persigue el objetivo de mejorar la productividad de la empresa. En realidad, al hablar de estas ventajas no implica la automática - conveniencia de implantar sistemas computarizados en todas las empresas. No todos los problemas requieren del uso de una computadora ni de técnicas matemáticas para su solución, recuerdo el ejemplo - que expuso el Dr. Hamdy Taha: "En un edificio de despachos en los Estados Unidos, los usuarios se quejaban por la "ineficiencia y lentitud" de los elevadores; esto preocupó fuertemente a la administración quien de inmediato contrato la asesoría de especialistas en sistemas para que a través de sus técnicas solucionaran el problema. Los especialistas, utilizando la teoría de colas programaron la secuencia y distribución de los elevadores en los diferentes pisos - del edificio, sin embargo esta solución no dió buenos resultados; - los usuarios seguían quejándose. Pero un empleado de la administración con ciertos conocimientos sobre el comportamiento humano, observó que el espacio en el pasillo de espera a los elevadores resultaba poco grato y propuso decorar con plantas y colocar espejos en las paredes conjuntas para que los usuarios tuvieran en que entretenerse mientras el elevador llegaba. Así se hizo y jamás se volvió a recibir una queja más".

Es ampliamente recomendable considerar bien todos los elementos posibles antes de implantar sistemas computarizados en una empresa. - Existen casos de empresas medianas y pequeñas que han adquirido equipo de computo y contratado personal necesario para implantar sus sistemas computarizados pero que consideran un fracaso su inversión con este propósito. Me permito por ello recordar al empresario que

1. 1er. Congreso Internacional de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Sistemas computarizados de la UDLA. conferencia: "El Ingeniero como un vendedor de ideas" Dr. Hamdy Taha (University of Arkansas)

toda inversión requiere de un análisis minucioso de sus condiciones tratase de un bien capital o de un bien de consumo. Así pues, antes de decidir implantar sistemas computarizados deben considerarse factores tales como:

- Estructura organizacional de la empresa
- Volumen de información que maneja
- Perspectivas de crecimiento
- Necesidades de cambio
- Análisis de Costos-Beneficios

Considerando estos principios, he definido como objetivo principal de este estudio, proporcionar al empresario la información básica e importante de considerar para implantar sistemas computarizados en sus empresas.

De la lectura de este estudio podran contestarse preguntas como:

¿Que es una computadora?

¿Que elementos intervienen en la decisión de utilizar la computadora como medio de ayuda?

¿Que sistemas de información debo computarizar?

¿Que equipo necesito?

¿Que lenguajes de programación necesito?

¿Cómo y donde debo instalar el equipo de cómputo?

¿ Que personal necesito para el desarrollo y mantenimiento de sistemas computarizados?

¿Que beneficios se obtienen al implantar sistemas computarizados?

Si se consideran los puntos que se señalan a los largo del presente estudio se obtendrá la información necesaria para decidir sobre la utilización de equipo de computo en la empresa. El primer paso para ello es definir de modo general las dos grandes partes del mundo de la computación: SOFTWARE y HARDWARE. Palabras en inglés que se utilizan comunmente en relación a computadoras y que todo empresario necesita entender y analizar para poder decidir adecuadamente al querer invertir en la implantación de sistemas computarizados.

Tomando en consideración la información que respecto a estos dos conceptos se desglosan en este estudio, el lector estará preparado para solicitar información a proveedores de equipo y seleccionar la alternativa más conveniente.

Posteriormente se desglosan en este estudio los aspectos más importantes de los sistemas de información en una empresa. Al hablar de sistemas computarizados se hace ver al lector las ventajas, características y efectos de éstos en una empresa con el propósito de que analise estos efectos de acuerdo a las condiciones de su organización.

Finalmente este estudio desarrolla información detallada importante para el empresario cuando ha decidido integrar sistemas computarizados en su empresa; esta información le permiten tomar decisiones más adecuadas a sus necesidades respecto a: proveedores de equipo, necesidades de instalación, mantenimiento necesario al equipo de cómputo, asesoría, etc., considerando que esta información le permitan aprovechar productivamente la inversión efectuada para el procesamiento electrónico de datos.

1: CONCEPTO SOFTWARE

Software es algo así como el alma de la computadora, pues es todo aquello fuera de los mecanismos físicos que permite el funcionamiento de la computadora. El software permite introducir la información, procesarla, consultarla y modificarla.

Me he atrevido a considerar al software como el alma de la computadora porque si no existiera un programa que la explotara, se podría decir que no es una herramienta útil; por ello resulta interesante analizar que el aprovechamiento de una computadora aún cuando ésta sea pequeña, depende del software que se le integre. Un buen programa puede hacer maravillas aún en una computadora pequeña. Esto demuestra que la capacidad de procesamiento de las máquinas depende de la calidad del software que utiliza y para una empresa, el conjunto de programas que utiliza debe estar acorde con sus sistemas administrativos.

Cada uno de los proveedores de equipos de proceso electrónico de datos tiene su propia idea sobre como debe ser y como debe operar un conjunto de programas, lo cuál les permite ofrecer paquetes de sistemas tales como "control de inventarios", "nóminas" etc. pero es importante considerar que el paquete debe haber sido diseñado tomando como base las premisas teóricas de un control de inventarios o de una nómina analizadas bajo condiciones o sistemas de información muy diferentes a los que la empresa maneja; es muy importante pues, que el diseño de sistemas sea acorde con las características de la empresa a la que serán aplicados dichos sistemas pues uno de los factores que permite evaluar a las computadoras para la empresa es la forma en que ésta proporciona la información deseada y las necesidades de información son generalmente diferentes en cada empresa de acuerdo a sus sistemas administrativos y políticas organizacionales, por ello al diseñarse un sistema deberán primeramente detectarse las necesidades de información requeridas por las diferentes áreas; esto es conocido dentro del análisis de sistemas como OUTPUT (salidas) y así mismo se definen los datos necesarios para lograr obtener esas salidas de información; es decir, debemos conocer con que datos debe alimentarse al sistema pa-

ra su funcionamiento, a esto último se le conoce como INPUT (entradas).

Cuando una empresa desea integrar a su administración sistemas de información computarizados y solicita información a los proveedores de equipos, estos ofrecerán inmediatamente "paquetes" de programación sobre determinados sistemas como medio necesario para el funcionamiento de la computadora; en este momento el comprador se limita a hacer las preguntas que se le ocurren durante la demostración del equipo, le impresiona el poder consultar desde su escritorio el estado de cuenta de un cliente o algunas veces piensa que cualquier computadora proporcionará información mucho más útil que la que proporciona su contador o cualquier otra persona dentro de su organización y llega a decidirse por la compra del software que el ofrecen sin considerar que éste está limitado a la creatividad de las personas que hicieron los programas y se le presentan problemas tales como no poder después facturar más de un millón de pesos en una sola factura ya que el límite del campo que se tiene reservado para cantidades es de 8 posiciones (6 enteros y 2 decimales) lo cual representa un límite de 999 999.99. Detalles de este tipo no son descubiertos por el usuario sino hasta semanas o meses después de haber comprado el equipo y el paquete de software.

En realidad, depende del Software si una máquina grande o pequeña, cara o barata puede proporcionar o no la información que necesita una organización.

2: CONCEPTO HARDWARE

Cuando se desconoce un producto, la forma en que se evalúa es generalmente errónea por hacerse en forma similar a la que se emplea para evaluar un automóvil nuevo.

Un auto se puede evaluar en corto tiempo: si nos dicen que tiene 4 cilindros, los podemos contar; su confort se siente al abordarlo; su estabilidad y poder, al manejarlo; su color y tamaño al verlo. Realmente existen pocas cosas que puedan ocultarnos, como serían el costo de su mantenimiento. Es un producto que podemos explotar en un 100% a partir del momento de recibirlo.

En el caso de las computadoras realmente es imposible evaluarlas en un día, es necesario comprender el software necesario para explotar la y el Hardware que se requiere de acuerdo a las necesidades de información de la empresa para poder tomar en consideración las características del equipo tales como:

- Capacidad de memoria
- Direccionamiento de memoria
- Modularidad de crecimiento
- Longitud de palabra
- Memoria volátil
- Memoria virtual
- Número de ejes de disco
- Velocidad de transferencia a memoria
- Tiempo de acceso
- Velocidad de impresión

Existen como para cualquier otra máquina, límites de capacidad de cada uno de los equipos, de acuerdo a un concepto de modularidad. Esto es, el mismo modelo de máquina puede crecer en su capacidad de memoria o de almacenamiento hasta un determinado límite y estos crecimientos se deben a componentes físicos como serían una pantalla de raios catódicos o una nueva impresora que pueda conectarse al mismo tiempo que la que actualmete existe. Así pues deducimos que la relación entre el software y el hardware es muy estrecha si consideramos que el hardware se refiere a la parte física de la computadora o sea a los circuitos electrónicos y partes electromecánicas y su relación. El software puede en un momen

to dado verse limitado a la capacidad del Hardware.

La gran importancia que ha tenido la computadora en todo tipo de actividades ha llevado a un acelerado desarrollo de su tecnología; el número de fabricantes se ha diversificado y hoy en día resulta difícil evaluar diferencias entre las diferentes marcas de computadoras disponibles en el mercado, sin embargo la estandarización permite presentar a nivel general un desarrollo del tipo de computadoras disponibles comercialmente para el proceso electrónico de datos. (ver figura 1)

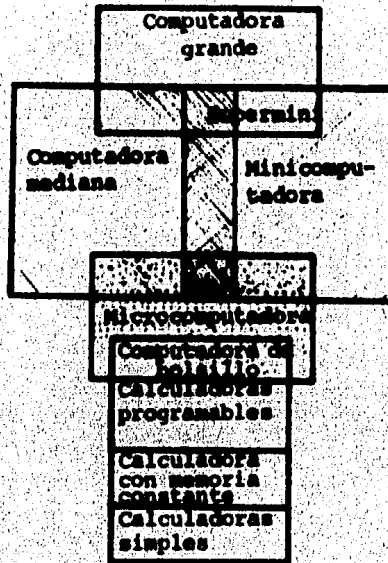


Figura 1: Tipos de computadoras disponibles en el mercado para el proceso electrónico de datos.

La configuración típica del equipo para proceso electrónico de datos se constituye de:

1. Unidad central de proceso
2. Equipo periférico
3. Dispositivo de almacenamiento secundario

(ver figura 2)

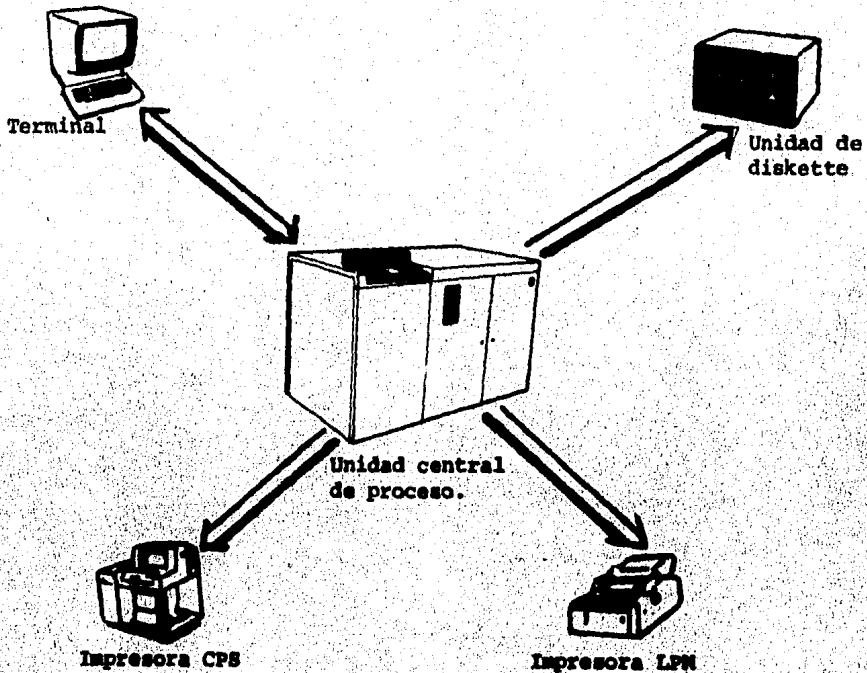


Figura 2: Configuración típica del equipo para procesamiento electrónico de Datos.

2.1: UNIDAD CENTRAL DE PROCESO

La unidad central de proceso puede considerarse como el cerebro de la computadora, entre sus funciones importantes: provee de almacenamiento a los diferentes datos e instrucciones a procesar, ejerce control sobre la información en localizaciones de la memoria principal y puede manejar la entrada de datos y salida de información - desde los dispositivos periféricos conectados a la computadora.

En sí las funciones principales de la UCP son:

- Control y supervisión del sistema integral de cómputo a través de sus programas internos de control¹
- Proceso de datos e instrucciones definidas en el software
- Control de entrada y salida de datos a través de las unidades periféricas.

1. ver punto

Para ello la UCP se compone de cuatro partes principales:

1. Unidad de Memoria o almacenamiento primario
2. Unidad de control
3. Unidad de control de periféricos
4. Unidad de aritmética y lógica

2.1.1. UNIDAD DE MEMORIA

En ella se depositan todos los datos enviados para procesarse desde los dispositivos de almacenamiento. La unidad de memoria está compuesta a su vez por:

- Unidad de almacenamiento
- Unidad de control de memoria
- Registro de datos

La UM retiene los datos aún después de haber sido transferidos a otro lugar y estos sólo pueden ser borrados con la inserción de nuevos caracteres o por la desactivación de circuitos provocado por la interrupción de corriente eléctrica.

2.1.2. UNIDAD DE CONTROL

Se puede considerar como el cerebro del equipo; supervisa el proceso de las demás unidades componentes de la UCP y puede permitir autonomía a las demás unidades, esto depende del tipo y marca de computadora.

La UC debe determinar cuál instrucción debe ser ejecutada, que operaciones deben ser procesadas, indica la dirección de datos a procesar auxiliada de la unidad de control de memoria; supervisa la interpretación y ejecución de cada instrucción.

2.1.3. UNIDAD DE ARITMÉTICA Y LÓGICA

Se compone a su vez de:

- Circuitos
- Registros
- Unidad de control de proceso
- Unidad de algoritmización

En la unidad de aritmética y lógica se usan dos clases de registros: los ACUMULADORES.- que son registros especiales en los que son almacenados los resultados de operaciones aritméticas. Y los SUMADORES.- que son los que efectúan todas las operaciones aritméticas.

2.1.4. UNIDAD DE CONTROL DE PERIFERICOS

Controla el tráfico de datos de entrada y salida a los diferentes dispositivos periféricos.

La unidad de control de periféricos actúa como un agente de tránsito, todas las llamadas del programa para pedir o enviar datos a los dispositivos de almacenamiento son manejados por esta unidad; es de cir, que esta unidad activa los canales de la unidad de control que permiten la transmisión de datos. (ver figura 3)

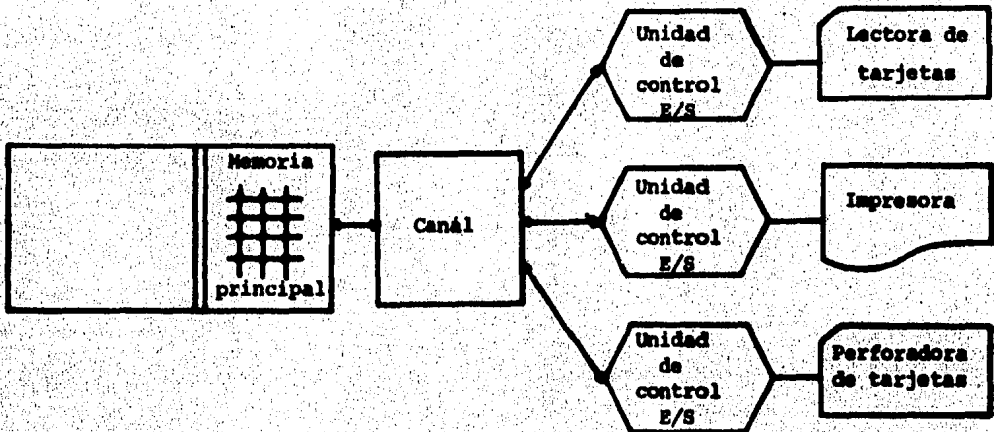


Figura 3: Relación entre el procesador central, el canal, y dispositivos de E/S.

2.1.5. LECTURA DE DATOS (CODIGOS)

Un microprocesador contiene miles de transistores; cada uno de ellos puede estar conduciendo o no conduciendo. Esto significa que en un momento dado, algunos de ellos están encendidos y otros apagados. - Esta configuración corresponde con el sistema binario, que por tener unos y ceros (si en el sistema binario se leería 0111, 50 sería 110010) se puede registrar en un microprocesador, justamente dejando algunos transistores encendidos y otros apagados. Este tipo de almacenamiento es el que tienen las calculadoras.

Para una computadora que lee palabras, se debe ir un paso más adelante. Se necesita un sistema para escritura de letras que sea binario.

Tal sistema se conoce como ASCII (American Standar Code for Information) Este codifica para cada letra del alfabeto, siete dígitos: la letra A se convierte en 1000001; B sería 1000010, etc.

La unidad de espacio necesaria para almacenar un dígito binario en un circuito integrado se llama BIT (contracción de Bynary Digit). Ocho BITS componen un Byte; 1024 bytes equibalen a un KILOBYTE (K). Para la capacidad de almacenamiento de dispositivos grandes se utiliza como unidad de espacio el MEGA (M). Un M equivale a un millón de bytes.

2.2: EQUIPO PERIFERICO

El equipo periférico se puede considerar como unidades auxiliares de la UCP. ya que ambas manejan los dispositivos de almacenamiento secundario² donde se encuentran los datos necesarios para llevar a cabo los procesos de un sistema computarizado.

Estas "unidades auxiliares" pueden ser:

1. Unidades de Entrada
2. Unidades de Entrada/Salida
3. Unidades de Salida

2.2.1. UNIDADES DE ENTRADA

Son aquellas que únicamente pueden enviar datos a la UCP pero no - pueden recibirlos; es decir que únicamente son emisoras de datos.

Las unidades de entrada más comunmente usadas son:

- Lectora de Tarjetas
- Lectora de cinta de papel
- Lectora de caracteres ópticos
- Lectora de caracteres magnéticos

LECTORA DE TARJETAS:

Lee y transmite datos contenidos en tarjetas³ a la UCP. Una de las desventajas del uso de tarjetas en sistemas computarizados es la ve locidad con que éstas son leídas por la lectora de tarjetas (milési

-mas de segundo, mientras que la velocidad de la UCP es medida en nanosegundos (10^{-9} seg.) lo cual reduce drásticamente la eficiencia de la computadora, por lo que no es recomendable usarla en procesos complejos.

La lectora de tarjetas realiza sus funciones de lectura generalmente por medio de celdillas fotoeléctricas que detectan las perforaciones en las tarjetas por la incidencia de un haz de luz.

LECTORA DE CINTA DE PAPEL

Lee y transmite a la UCP datos contenidos en cinta de papel; sus características son similares a las de la lectora de tarjetas y puede constituir también un cuello de botella en los sistemas de computo pues su velocidad aunque es mayor que la de la lectora de tarjetas, sigue siendo mucho menor que la de la UCP. Uno de los usos más recomendables de la lectora de cinta de papel puede ser en el registro de Caja en donde los ingresos son perforados en una cinta por medio de la registradora y después son pasadas al sistema de computo a través de la lectora de cinta de papel.

Algunas terminales tienen asociada una lectora de cinta de papel, la cual sirve para cuando es necesario integrar un volumen de datos, se efectúa a través de la lectora de cinta de papel en lugar de teclear la información.

LECTORA DE CARACTERES OPTICOS

Conocida también como OMR (optical medium read) lee y envia datos contenidos en documentos fuente a la UCP. Estas unidades han sido mejoradas al grado que actualmente pueden reconocer caracteres de uso común siempre que el caracter se encuentre en un lugar previamente especificado ya que la máquina no observa enteramente el documento para localizar el dato buscado. Las máquinas actuales pueden leer hasta 200 caracteres por segundo.

LECTORA DE CARACTERES MAGNETICOS

También esta diseñada para leer datos en documentos fuente y enviarlos a la UCP. Estas unidades pueden traducir los caracteres impresos en un documento fuente a un formato o código legible para una computadora.³

3. ver punto: 2.1.5

Estos caracteres son leídos a una velocidad aproximada de 1500 caracteres por segundo. Numerosos bancos están usando caracteres magnéticos para clasificar documentos, leer y clasificar - cheques y depósitos.

2.2.2. UNIDADES DE ENTRADA/SALIDA

Son aquellas que pueden recibir y enviar datos; es decir, son receptoras y emisoras aunque no realizan ambas funciones a la vez. Las unidades de E/S más comúnmente usadas son:

- Lectora grabadora de cintas magnéticas
- Lectora grabadora de discos magnéticos
- Lectora grabadora de tambores magnéticos
- Lectora grabadora de tarjetas magnéticas
- Lectora grabadora de microfilmes
- Terminales
- Consolas

LECTORA GRABADORA DE CINTAS MAGNETICAS

Maneja cintas con las que se graban los datos necesarios para realizar los procesos, su mecanismo permite manejar con rapidez la información contenida en las cintas magnéticas. La velocidad con que transmiten los datos las unidades de cintas magnéticas va desde 8 000 hasta 150 000 caracteres por segundo.

LECTORA GRABADORA DE DISCOS MAGNETICOS

Diseñada para manejar discos magnéticos en los que graba y lee los datos que serán usados para un determinado proceso. La velocidad con que maneja los datos contenidos es mucho más rápida que una unidad de cintas magnéticas. Estas unidades deben trabajar en sitios sumamente limpios ya que cualquier partícula de polvo sobre un disco puede afectar la lectura o grabación de información.

LECTORA GRABADORA DE TAMBORES MAGNETICOS

Maneja los datos en un cilindro hueco hecho de bronce, latón o acero; cubierto con un material capaz de retener una carga magnética, tal como óxido de hierro. En un principio, cuando la aparición de las primeras computadoras, el tambor magnético era usado como memo-

ria principal o como extensión de la misma. La unidad lectora grabadora de tambor magnético puede contener varias cabezas; un eje sostiene al cilindro, el cual gira a gran velocidad y las cabezas quedan suspendidas a corta distancia de la superficie del mismo. Las cabezas lectoras-escritoras es una unidad de tambor generalmente están fijas, cuando por cada pista se tiene una cabeza; cuando el número de pistas a grabar es mayor que el número de cabezas, entonces las cabezas se desplazan de un lugar a otro para que la pista pueda ser leída. La velocidad de transferencia es ligeramente más alta que en los discos magnéticos pues su tiempo de acceso es menor.

LECTORA GRABADORA DE TARJETAS MAGNETICAS

Las tarjetas magnéticas representan una gran capacidad de almacenamiento y tuvieron su auge en la segunda generación de computadoras. La información es almacenada en pistas que corren longitudinalmente con respecto a la tarjeta; por lo general se almacenan en conjuntos de 10 o más tarjetas dentro de los dispositivos de tarjetas magnéticas. Una de las desventajas del uso de las lectoras-grabadoras de tarjetas magnéticas es el complicado manejo mecánico que requieren por lo que en la actualidad su uso es muy limitado.

LECTORA GRABADORA DE MICROFILMES

Para el manejo de microfilmes se usa un registrador-analizador fotográfico el cual registra información resultante de la computadora mediante el uso de rayos catódicos sobre una microfotografía y analiza esta información interpretandola en forma digital para transmitirla a la UCP. La velocidad de transferencia es de 40 000 caracteres por segundo.

TERMINALES

Su característica principal es que no es necesario ubicarlas en el mismo sitio que el sistema de cómputo, por lo que hace necesaria la instalación de una línea de transmisiones que permita comunicación directa entre la UCP y la unidad de E/S. El uso de estas máquinas se ha extendido sobre todo en sitios como Líneas

aéreas, bancos, etc. donde el tiempo de respuesta que se requiere para procesar una transacción es sumamente corto; normalmente estas terminales están acopladas a una pantalla de rayos catódicos o a una impresora local para desplegar la información que es manejada.

Las líneas de transmisión más usadas son: telegráficas, telefónicas y de microondas.

El uso de las líneas telegráficas se limita debido a su lentitud (diez caracteres por segundo). Las líneas de teléfono transmiten entre 300 y 600 caracteres por segundo. Las líneas de transmisión por microondas no tienen mayor limitación que la capacidad de emisión y recepción del equipo disponible, sin embargo resultan caras de operar. Para decidir que tipo de línea debe ser usado deben considerarse factores como:

- Tiempo de respuesta requerido
- Volumen de información a procesar
- Respaldo de información necesario al sistema
- Costo de instalación
- Disponibilidad de líneas en el mercado
- Aspectos de legislación de las comunicaciones
- Análisis de costos-beneficios de inversión

CONSOLAS

Se usan básicamente para operaciones de control. Están integradas por una serie de interruptores, luces, teclas y demás mecanismos que permiten una comunicación directa con la UCP.

Las consolas controlan el sistema de cómputo desde fuera y sirven también para intervenir en las interrupciones que cause el sistema de cómputo; es decir, que el operador puede reestablecer cualquier proceso, causar interrupciones a un trabajo en proceso ó asignar prioridades a los programas que han de cargarse en la memoria de la UCP⁴, llamar subrutinas que se encuentran en los almacenamientos secundarios, corregir o alterar las instrucciones de un programa. Por medio de la consola se inician los procesos; controla la carga de los programas, desde otras unidades al procesador central.

4. ver punto: 8.

2.2.3. UNIDADES DE SALIDA

Son aquellas que únicamente pueden recibir datos de la UCP, es decir que únicamente son receptoras de información pero no pueden actuar como emisoras. Las unidades de salida típicas son:

- Impresora
- Pantalla de rayos catódicos
- Perforadora de tarjetas
- Perforadora de cinta de papel

IMPRESORA

Imprime sobre papel la información de acuerdo a un formato previamente definido.

Su característica más importante es la velocidad de impresión. Esta se mide por L.P.M. (líneas por minuto) ó por C.P.S. (caracteres por segundo).

La unidad de L.P.M. se emplea para las impresoras rápidas y la unidad de C.P.S. se utiliza para las unidades más lentas. En esta forma aparece por ejemplo 60 C.P.S., 120 C.P.S., ó bien 400 L.P.M., 600 L.P.M.

Existen varios tipos de formas de impresión:

- la impresora de barras la cual por su lentitud ha quedado casi obsoleta.
- La impresora de cadena
- La impresora de rodillo

Las dos últimas derivan su nombre del dispositivo de impresión que usan y son las de uso más generalizado. Existen otras impresoras - que por su complejidad, operación y costo son usadas a escala mínima.

PANTALLA DE RAYOS CATODICOS

Por lo general este dispositivo es usado con alguna unidad de entrada-salida, como puede ser una terminal o una consola. Consiste en una pantalla de rayos constituida por una gran cantidad de puntos los cuales reflejarán los datos que son enviados desde la UCP o aquellos que han sido teclados por el dispositivo acoplado a ella.

Se debe considerar que al aumentar el número de videos, se deberá au-

mentar también la capacidad de memoria, debido a las características de la multiprogramación y a que el tiempo de respuesta del proceso en línea puede disminuir sensiblemente.

Existen distintos tamaños de pantalla en los que varía el número de caracteres que pueden contener. En realidad no es muy importante que la pantalla tenga más de 256 caracteres a excepción de procesos que requieran consultas frecuentes o bien, construyan gráficas en la pantalla.

PERFORADORA DE TARJETAS.

Su uso es muy limitado ya que no permite obtener información en caracteres legibles y en un formato adecuado a la sensibilidad del hombre, sin embargo existen casos como en Volkswagen de México, en que se utilizan tarjetas perforadas para el inventario físico anual como medio de control sobre las partes a inventariar al mismo tiempo que como documento fuente para capturar las existencias.

PERFORADORA DE CINTA DE PAPEL

Su uso puede aplicarse en el control de caja como dispositivo de la Caja registradora para perforar en papel todos los movimientos efectuados y poder procesarlos posteriormente.

2.3. DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO

El alto volumen de información manejada por una organización requiere del uso de dispositivos de almacenamiento secundario, que son medios en los cuales se guardan datos para que por medio de alguna unidad periférica se hagan llegar a la UCP para el proceso de los sistemas.

Los dispositivos más importantes a mencionar son:

- Tarjetas
- Cinta en Cartucho
- Disco Flexible
- Disco magnético
- Cinta magnética
- Tambor Magnético

TARJETAS

Las tarjetas perforadas constituyen un dispositivo de almacenamiento secundario. Consisten en una cartulina de dimensiones estándar en la cual puede guardarse información codificada por medio de perforaciones.

Aunque existen varios tipos de tarjetas, las más usadas son las tarjetas IBM las cuales tienen 17.85 cms. de largo por 7.68 cms. de ancho y 0.18 mm. de espesor. Se dividen en 80 columnas verticales cada una con 12 posiciones; cada columna puede tener un carácter (número, letra ó símbolo). El almacenamiento de información en registros unitarios se logra en la misma tarjeta, juntando éstas en grupos con información relacionada se forman archivos que pueden guardarse en gavetas para uso posterior.

Es importante hacer notar que uno de los principales problemas en el almacenamiento de tarjetas perforadas lo constituye la humedad, por lo tanto es recomendable guardarlas en un lugar seco.

CINTA EN CARTUCHO

Se emplea en los equipos más pequeños, se le conoce como cassette. La información se almacena en la cinta como pulsos eléctricos y son leídos en la misma forma que emplea la grabadora común. Desde luego, una computadora lee muy lentamente los cartuchos (uno de los modelos más rápidos tardaría 15 segundos en leer 28 metros)

DISCO FLEXIBLE

Para lograr una mayor velocidad se necesita una unidad de disco flexible, conocida también como unidad de Diskette o floppy que es un disco de plástico de cinco a 8 pulgadas de diámetro, cubierta con una substancia magnética similar a la usada en los cartuchos. Un disco flexible puede contener de 90 000 a 500 000 bytes y puede ser leído a un promedio de 100 000 bytes por segundo. Pueden encontrarse también discos flexibles de doble cara con capacidad de 1M.

DISCO MAGNETICO

En las unidades de disco magnético, se pueden presentar tres tipos distintos de modelos en lo que respecta a intercambiar un disco por otro.

El primero es una unidad de disco removible en la que se coloca el disco seleccionado. La capacidad de la unidad de discos es igual a la capacidad del disco; dependiendo de cual se encuentre puesto, se dispone de una y otra información.

El segundo caso es una unidad de disco magnético fijo. Esto significa que no se puede cambiar; por lo tanto, si la capacidad es de 20MB, no se podría ampliar y en caso de que exista una necesidad de espacio de almacenamiento superior, se tendría que contratar otro soporte, que puede ser otra unidad de disco fijo.

El tercer caso es una combinación del primero y el segundo, debido a que parte de la capacidad de disco es fija y parte es removible. Es conveniente preguntar cuál es el número de unidades máximo que soporta y en el caso de unidades de disco fijo, pedir sugerencias de cómo respaldar o proteger la información contenida en ellos. El factor más importante es, desde luego la capacidad de almacenamiento en discos, que normalmente se mide en millones de bytes.

Es también importante conocer cuanto espacio ocupará en el disco el sistema operativo.⁵ En el caso del disco duro no es tan necesario como en el caso del flexible, en el que la proporción entre la capacidad total y la utilizada por el sistema operativo es mayor.

La función de uno de los programas de utilería⁶ más necesarios y que se utilizan especialmente en discos, es el reacomodar o reorganizar archivos. Este programa es conocido como SORT. Por ejemplo, se si introducen 100 registros como nombre completos al azar y después se desean impresos en forma ascendente por apellido, deberá ejecutarse el programa conocido como SORT.

CINTA MAGNETICA

Normalmente las cintas magnéticas son de gran longitud, de material plástico flexible cubiertos por un lado de una capa de óxido metálica fácil de magnetizar. Estas cintas pueden ser grabadas, borradas, y regrabadas un sinnúmero de veces, los datos son almacenados en columnas transversales de bits. Cada columna longitudinal es llamada canal. El número de canales usados para grabar depende de las características de la máquina grabadora asociada a la computadora; algunos sistemas usan ocho, nueve ó hasta diez canales para grabar datos.

5. ver punto: 9.

6. ver punto: 9.1.3.

TAMBOR MAGNETICO

El tambor magnético almacena los datos alrededor de su superficie en pistas cilíndricas, y los bits que componen un carácter son escritos en paralelo. Por lo general los datos son grabados en sectores, direccionados desde el procesador central para localizar un dato.

3: SISTEMAS ORIGINALES

La hablar de sistemas originales de información nos referimos a los procedimientos administrativos que se siguen y la forma en que se ejecutan. Al conocer la empresa y sus procedimientos se pueden proponer cambios que mejoren ó que simplifiquen el manejo de la información útil para la empresa; el conocimiento de los sistemas originales permitirá seleccionar o diseñar los programas de computación que más se adapten a la empresa.

Dentro de los sistemas originales de información pueden considerarse el de Inventarios, Clientes, Facturación, Nóminas, Contabilidad General, Cuentas por cobrar, Cuentas por pagar, etc. y de cada uno de estos sistemas se debe valorar que realmente necesita ser procesado por una computadora dado el volumen de información que maneja y el trabajo, costo y tiempo que representa.

Un administrador debe conocer los cuellos de botella que presenta la administración y manejo de los sistemas originales de la empresa así como los detalles de cada una de las áreas o sistemas de información. Debe conocerlos de tal forma que le permitan mostrar sus necesidades de información sin caer en redundancias u omitir detalles; esto puede hacerse elaborando un análisis por escrito y simplificado por diagramas que permitan detectar básicamente lo siguiente:

- 1 - Volúmenes de información, los cuales deben estar basados en datos estadísticos de un año como mínimo y deben ser proporcionados directamente por la gerencia o jefatura involucrada.
- 2 - Un diagrama de flujo que indique:
 - a) donde nace el documento o la información
 - b) su seguimiento a través de la organización
 - c) quienes son los responsables de cada uno de los pasos

Esto permitirá conocer que datos controla cada área y la forma en que los controla. En algunos casos el perder esa información equivaldría a perder el control del sistema. En cambio si marcamos la información importante, sabremos que esperar de un sistema automatizado; hay que tener en cuenta que los programas

están limitados en cuanto a que datos debe proporcionarseles y a la secuencia en que se le proporcionan estos datos. Debe conocerse que datos controla actualmente cada módulo; a continuación se propone información que se considera característica de cada módulo, los datos marcados con asteriscos, deberán ser explicados por escrito contemplando sus excepciones.

QUE DATOS CONTROLA ACTUALMENTE PARA CADA UNA DE SUS FACTURAS

- Número de facturas
- Número de clientes
- Nombre del cliente
- Tres líneas para dirección
- Código de parte
- Descripción
- Precio unitario
- Cantidad surtida
- Importe total por artículo
- Descuentos por líneas de producto
- Descuentos al total de la factura
- Importe de fletes
- Servicios
- Total de la factura

DIAGRAMA DE SEGUIMIENTO

- Por factura

VOLUMENES Y LONGITUDES DE FACTURACION

- Número máximo de facturas por mes
- Número promedio de facturas por mes
- Número máximo de pedidos elaborados en un mes
- Número promedio de pedidos por mes
- Número promedio de líneas por factura
- Importe máximo por factura

QUE DATOS CONTROLA ACTUALMENTE PARA CADA UNO DE SUS CLIENTES

- Código del cliente
- Nombre
- Nombre abreviado
- Dirección
- *Límite de crédito
- Saldo por factura
- Saldo total
- *% de descuento por cliente
- Antigüedad de saldos
- *Precios especiales
- Acumulado de ventas por cliente
- Acumulado de ventas por cliente y línea de producto
- Fecha del último pago hecho por el cliente
- *Clasificación por su importancia
- Total facturado por grupo clasificado

DIAGRAMA DE SIGUIIMIENTO

- Por documento

VOLUMENES Y LONGITUDES DE CLIENTES

- Número de clientes actualmente
- Número máximo de facturas elaboradas en un mes
- Número máximo de pedidos en un mes
- Número máximo de notas de crédito
- Saldo máximo en el año para un solo cliente
- Importe máximo por factura
- Total de saldos máximos en un mes

QUE DATOS CONTROLA ACTUALMENTE PARA CADA UNO DE SUS ARTICULOS

- Código de parte
- Descripción
- Localización
- Existencias en el almacén
- *Cantidad de órdenes no recibidas
- *Cantidad de pedidos de clientes, aún no facturados
- *Cantidad pedida por el cliente y no surtida por no tener en existencia
- *Lote económico
- *Existencias mínimas y máximas
- Número de artículos vendidos por período
- Acumulado de ventas por producto, por período
- Clasificación por líneas de producto
- *Costo de producción
- Costo promedio por artículo

DIAGRAMAS DE SEGUIMIENTO

- Orden de compra
- Orden de producción
- Pedido del cliente
- De embarques
- De remisiones

VOLUMENES Y LONGITUDES DE CONTROL DE INVENTARIOS

- Número de almacenes
- Número máximo de movimientos de entrada y salida en un mes
- Número promedio de movimientos de entrada y salida en un mes
- Número máximo de existencias, en un período de un solo artículo, en unidades
- Longitud máxima de la descripción del artículo
- Longitud promedio de la descripción del artículo
- Valor máximo de existencia, en un período, de un solo

artículo

- Costo máximo de un artículo por unidad
- Precio de venta máximo de un artículo por unidad
- *Número de productos

QUE DATOS CONTROLA ACTUALMENTE PARA CADA CUENTA DE CONTABILIDAD

- Número de cuenta
- Descripción
- Saldo actual
- Total de cargos en el mes
- Total de abonos en el mes
- Saldo anterior
- Saldo meses anteriores
- Fecha de la póliza
- Concepto de la póliza

DIAGRAMA DE SEGUIMIENTO

- Por póliza

VOLUMENES Y LONGITUDES DE CONTABILIDAD GENERAL

- Número de cuentas
- Longitud máxima del número de cuenta
- Longitud promedio de descripción
- Número y nombre de estados financieros
- Número de anexos a estados financieros
- Número máximo de columnas que utilice en estados fin.
- Número máximo de renglones que utilice en estados fin.
- Número y nombre de estados financieros proforma

QUE DATOS MANEJA ACTUALMENTE POR EMPLEADO

- Rotación de turnos
- Número de empleado
- Nombre
- RFC
- Número de afiliación al IMSS
- Grupo de cotización
- Fecha de alta
- Fecha de baja
- Causas de baja
- Total de percepciones gravables
- Impuesto retenido
- Aportaciones al IMSS
- Aportaciones al INFONAVIT
- Reparto de utilidades
- Totales acumulados por concepto de percepciones o deducciones

VOLUMENES Y LONGITUDES DE NOMINAS

- Número de empleados
- Número y nombre de conceptos por percepciones variables
- Número y nombre de conceptos por deducciones fijas
- Número y nombre de conceptos por deducciones variables
- Número de departamentos
- Número máximo de movimientos a un mismo empleado en un mismo recibo
- Número promedio de movimientos en un recibo

Los datos marcados con asteriscos deben ser cuidadosamente estudiados, Por ejemplo: Lote económico

Para el mantenimiento de las existencias de un almacén, existen muchos métodos, ninguno de los cuales es mejor que otro sino que depende de las características de la demanda el que se utilice uno u otro. Es importante que se defina la forma en la que se establece la empresa, calificando el grado de efectividad. En caso de que no

exista o sea deficiente, se habrá de establecer alguno y verificar que se realice.

Conociendo los dos puntos importantes que hemos señalado: (volúmenes y diagramas de flujo para cada sistema), conocemos exactamente los problemas que tienen los departamentos y debemos buscar soluciones tales como:

- Sustitución de personal
- Diseño de formas
- Suprimir trámites redundantes
- Documentar procedimientos
- Contratar más personal
- Automatizar por medio de una computadora

Es importante destacar que la última solución propuesta es aplicable únicamente en el caso de un departamento o sistema que se desea hacer más ágil, más eficiente, pero nunca es recomendable en departamentos caóticos o desorganizados, ya que la información que se le proporcione a la máquina sería también caótica y deficiente, dando como resultado el empeoramiento de la situación al pretender confiar en la máquina.

Si la solución es una computadora, primero deberá reestructurarse el departamento con las otras soluciones propuestas y después automatizarlo.

4: ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS COMPUTARIZADOS

Al hablar de sistemas computarizados estamos implicando el uso de la computadora y esto implica a su vez considerar una serie de factores que aseguren un uso productivo de la misma. Entre los factores más importantes a considerar podemos citar: Las necesidades del departamento de informática, Mantenimiento de las máquinas, Características del proveedor, Asesores en computación; de estos factores haré un análisis en capítulos posteriores, en el presente capítulo trataré algunos elementos también importantes como son:

- Características de los sistemas computarizados
- Ventajas de los sistemas computarizados
- Implementación de un sistema
- Aspectos humanos

4.1: CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS COMPUTARIZADOS

En la actualidad existen muchas metodologías, algoritmos y técnicas dentro de la ingeniería de sistemas tales como técnicas generales de descomposición, identificación de parámetros, simulación, programación matemática y otras, las cuales representan para el analista de sistemas, alternativas de solución a las necesidades; esta comparación debe realizarse bajo un criterio o medida de valor común pues una de las contribuciones más importantes de la informática es la tendencia a cuantificar, si existen factores políticos reales, también éstos pueden expresarse como restricciones en el modelo; entre más restricciones existan, más fácil es encontrar el óptimo resultado, pues dichas restricciones reducen el número de posibles soluciones al problema.

En investigación de operaciones, el conjunto de posibles soluciones a un problema se llama el "espacio de soluciones factibles". En un problema de gran escala ese espacio es muy extenso y complejo; y cuando no existen reglas manuales o teoremas para reducir sistemáticamente este espacio, la computadora viene en nuestra ayuda y nos evita una selección exhaustiva de cualquier alternativa.

Cuando ha sido necesario obtener resultados numéricos de sistemas complejos de contabilidad, nóminas, producción, etc. se ha hecho ne

cesario el uso de una computadora, sin embargo en todos aquellos casos en que se considere necesario utilizar una computadora, deberá primeramente estudiarse el problema más a fondo para determinar si el valor de los resultados numéricos justifica el costo de la inversión.

4.2: VENTAJAS DE LOS SISTEMAS COMPUTARIZADOS

El control es en sí la parte del proceso administrativo que permite su retroalimentación pues de hecho el control implica comparar resultados contra los planes y tomar nuevas decisiones. Por ello es necesario primeramente analizar la forma en que se establecen las comparaciones entre objetivos y resultados así como las acciones que pueden tomarse y cuales son los efectos de dichas acciones.

Una organización o una empresa en en sí como un sistema en el cual sus ENTRADAS (input) son por ejemplo su capital, su organización, métodos, equipo, personal, influencias del exterior, etc. Y sus SALIDAS (output) son sus resultados tales como cantidad y calidad de producto, rentabilidad de capital, utilidad, etc.

La más grande ventaja que se puede obtener de sistemas computarizados es precisamente el control cibernético que permite que a través de la retroalimentación, el sistema este sujeto a una serie de dinámica de acción como puede verse en la figura 4.

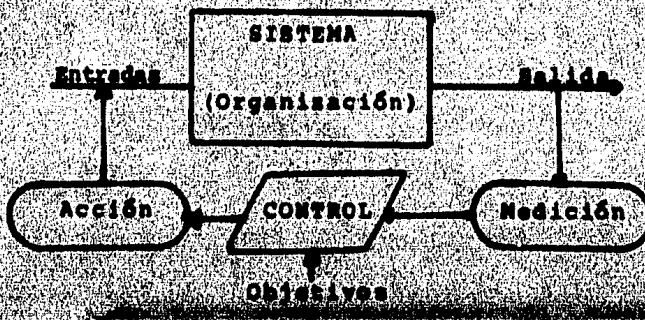


Figura 4: Retroalimentación

El principio de esta ventaja es el siguiente: Primeramente la medición de resultados obtenidos se comparan con los objetivos previstos y se toman decisiones definiendo o redefiniendo los objetivos.

El periodo de tiempo en que el proceso computarizado nos proporciona los resultados de cada acción o ejecución es tan rápido que permite hacer más dinámico el mismo proceso administrativo.

4.3: CICLO BASICO DE UN SISTEMA

La implantación de sistemas computarizados requiere de una serie de "etapas" conocidas como ciclo básico de un sistema, las etapas representan la evolución del sistema desde su planeación inicial hasta su implementación, se requiere también del uso de una metodología para la planeación y diseño del sistema, así como del uso de técnicas cuantitativas como la investigación de operaciones y de conceptos económicos, administrativos y sociales.

El objetivo principal de un sistema es cubrir determinada(s) necesidad(es), sin embargo sabemos que las necesidades varían conforme pasa el tiempo por lo que es necesario prever que el sistema satisfaga las necesidades durante un periodo de tiempo y por ello hablamos de el ciclo básico de un sistema, pues cada sistema comienza cuando se identifica con una necesidad y termina cuando el sistema no satisface dicha necesidad y se hace obsoleto.

Al igual que todas las cosas, los sistemas tienen un ciclo de vida y desde este punto de vista pueden considerarse tres etapas importantes de un sistema que son: (ver figura 5)

- Periodo de planeación
- Periodo de adquisición
- Periodo de uso

El ciclo básico se puede considerar como una serie de actividades de interés para el usuario del sistema y para el analista. El usuario identifica la necesidad y los componentes del sistema así como los conceptos requeridos para una operación y mantenimiento. El usuario provee de información necesaria al analista para que éste diseñe el sistema traduciendo esta información a modelos computables y desarrolla el sistema que satisfaga las necesidades de información.

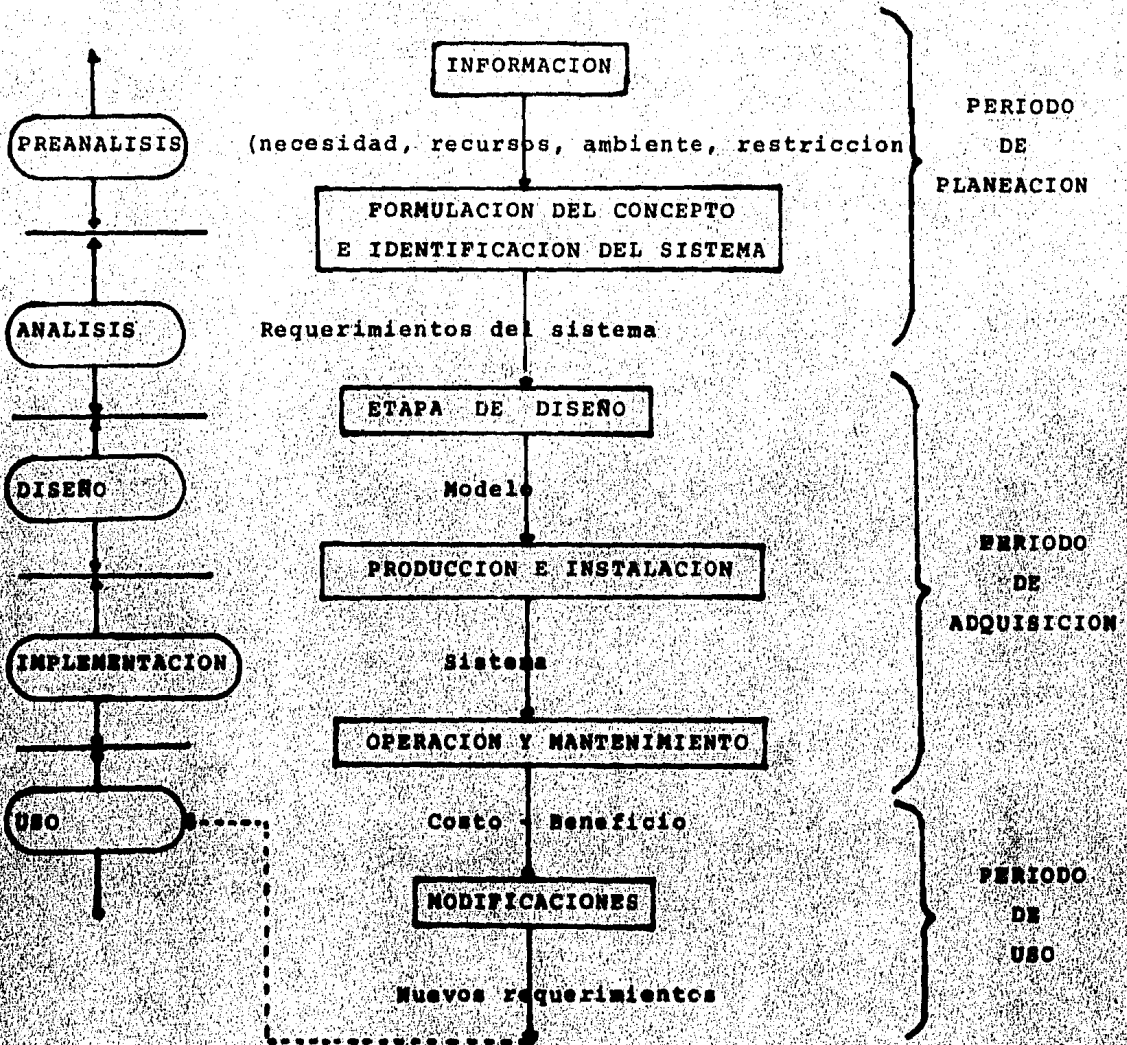


Figura 5: Ciclo básico de un sistema

5.4: IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA

Resulta importante describir cuales son los requisitos básicos para la implementación de un sistema. Para un sistema efectivo es necesario contar con el respaldo del ejecutivo o usuario del sistema - desde el inicio del análisis, ya que los puntos de vista del usuario

deben formar parte activa en la formulación del problema y en la evaluación de la solución, pues esto ayuda a evitar errores potenciales en el modelo o en la implementación del estudio, por ello es necesario también que la documentación del estudio se haga de tal forma que el usuario sin tener que conocer todos los detalles técnicos, comprenda los parámetros críticos del modelo, sus ventajas y sus desventajas; también es necesario enfatizar que los objetivos del sistema pueden cambiar y en tal caso el usuario debe estar conciente de la adaptabilidad y flexibilidad del modelo y de los algoritmos. Es también de suma importancia hablar sobre el respaldo de los sistemas de información, es decir que al diseñar un sistema debemos tener presente siempre la importancia de cada uno de sus elementos y determinar la forma en que éstos serían reemplazados si llegasen a fallar.

4.5: ASPECTOS HUMANOS

La introducción de sistemas computarizados en una organización traerá consigo repercusiones en relación con el personal que labora para la empresa. Estas repercusiones pueden tener diferentes dimensiones tales como el rechazo o como un uso inadecuado del sistema. El rechazo puede darse por cualquiera de las siguientes razones:

- El temor de perder el empleo al implantarse sistemas computarizados.
- El temor hacia la computadora dado generalmente por un desconocimiento de ella en cuanto a su terminología y su funcionamiento.
- Resistencia al cambio o a modificar procedimientos de trabajo a los que se han acostumbrado.

El uso inadecuado puede presentarse cuando se le utiliza en forma poco racional o inproductiva ó también cuando se le instruye erróneamente al usuario sobre el procedimiento del sistema.

Cuando un sistema no ha sido debidamente diseñado se puede caer en el rol de convertir al hombre en una simple pieza del sistema lo cual se conoce como poner el hombre al servicio del sistema y no el sistema al servicio del hombre como debe ser.

Es pues importante para el empresario considerar además de los fines económicos y técnicos y organizativos, también los efectos hu-

manos y llevar a cabo una racionalización de las actividades.

5: SISTEMAS PREPROGRAMADOS

Entendamos por sistemas preprogramados ó paquete, aquel conjunto de programas, probados y factibles de instalar en casi cualquier organización. Tales como el sistema de Nómina, contabilidad, etc. Estos paquetes son proporcionados por los proveedores de equipo o por compañías especializadas en el desarrollo de software. Las enormes ventajas que tienen este tipo de sistemas son:

- A. Eliminar el tiempo necesario de programación, por lo que únicamente se instruye al usuario sobre cómo manejarlos.
 - B. El precio de venta resulta ventajoso en comparación con el costo de desarrollo que implicaría hacerlo internamente en la empresa.
- Sin embargo, existen también fuertes desventajas a citar de los sistemas preprogramados. Al seleccionar un conjunto de programas demasiado elementales para la organización, la computadora nunca será una herramienta útil, pero lo mismo sucede si los programas son sofisticados en comparación con la organización.

Un problema común con los sistemas preprogramados es la complejidad de éstos en comparación con la simplicidad de una organización. Es decir que el paquete utiliza métodos de cálculo que exigen un control de información poco útil lo cual repercute en no utilizar esa programación como sucede en muchas empresas.

Un comprador debe consultar a sus asesores en computación sobre la factibilidad de implantar sistemas preprogramados en su organización pues el grado de adaptabilidad depende de las características de la organización. Posiblemente el comprador no sepa de computación, pero si conoce su organización y sus procesos administrativos y podrá establecer diferencias y valorarlas antes de inclinarse por un conjunto de programas.

6: SISTEMAS ESPECIALES

Como sistemas especiales consideramos aquellos que no son aplicables a cualquier empresa, ya que resuelve necesidades muy específicas. En algunos casos es muy difícil encontrar algún proveedor que ofrezca un paquete 100% utilizable, por lo que se hace necesario mandarlo a hacer o desarrollarlo dentro de la misma empresa. Lógicamente una empresa con poco volumen de información no podrá cubrir los gastos de desarrollo del sistema especial internamente, por lo que es conveniente que se seleccione muy bien entre paquetes preprogramados distintos y se escoja el que más convenga.

Cuando sea posible es conveniente investigar en las casas de software la experiencia que éstas tienen en el desarrollo de sistemas especiales y se contraten sus servicios. Es bueno considerar que estas casas cuentan con un equipo de programadores experimentados que aseguran el proyecto. Es conveniente también que en el contrato se presione económicamente el plazo de entrega, de tal forma que se cumplan los planes de la integración del equipo a la organización.

Es recomendable contratar un buen operador con experiencia en la máquina y en el sistema que se haya comprado. Es muy importante para el buen funcionamiento del primer año del equipo, que éste sea manejado por alguien que realmente conozca de computación para asegurar mejores resultados. De cualquier forma, el personal designado para manejar la máquina requiere contar cuando menos con el bachillerato en su educación, como una probable garantía de mente analítica.⁷

⁷. ver punto 14.

7: LENGUAJES DE PROGRAMACION

Cuando se inicio el uso de las computadoras era necesario que todos los programas estuvieran escritos bajo un código de instrucción específico del equipo de cada fabricante particular, por ello era necesario que cada programador tuviera un conocimiento detallado de la computadora en relación con las posiciones de almacenamiento, registros, etc. tenían que seguirle la pista a todas las posiciones de memoria de núcleos para la entrada de datos y áreas de trabajo así como las posiciones ocupadas por el programa.

En la actualidad se han superado todo este tipo de problemas, ya que se han creado los "ensambladores y compiladores" los cuales ejecutan automáticamente estas funciones como un soporte lógico en forma de programas de traducción o conversión que permitieron usar lenguajes de nivel inferior a las series de unos y ceros que tenían que utilizarse.

Los avances posteriores permitieron que los programas se escribieran de un modo simplificado. No todos los compiladores empleaban el mismo código de función y operación e inclusive ni siquiera usaban el mismo formato de instrucciones, lo que significaba que un programador tenía que aprender un código de función diferente y los diferentes detalles operativos de cada tipo de computadora.

Para superar estas dificultades y para evitar la abrumadora tarea de escribir programas en códigos de máquina, cada fabricante de computadoras creó su propio código o lenguaje de ensamble. La ventaja de un lenguaje de ensamble radica precisamente en que permite escribir un programa mucho más fácilmente. Esto significa que se pueden preparar los programas con mucho mayor rapidez de la que es posible con un código de máquina, sin tener que sufrir una pérdida de tiempo de funcionamiento de máquina al procesar un trabajo, lo que no ocurre con los lenguajes de nivel superior que analizaremos más adelante.

Un lenguaje "ensamblador" permite escribir las instrucciones del programa en código simbólico, o sea en un lenguaje que no es precisamente código de máquina. A este tipo de programas se les da nombre "programas fuente" y tienen que ser traducidos a un programa de código de máquina al que se le conoce con el nombre de "ensamblador"; tras el ensamble se introduce el "programa obje-

to" cada vez que hay que procesar el trabajo al que corresponde. Al proceso de escribir instrucciones en código simbólico se le denomina "codificación".

Los lenguajes de ensamble son todavía bastante complicados y por lo general, el número de instrucciones que hay que escribir es prácticamente el mismo que en la programación de código de máquina.

Para simplificar y acelerar la codificación de los programas se ha desarrollado un determinado número de lenguajes de nivel superior que se orientan más hacia el problema real que hacia la máquina.

Los lenguajes de nivel superior no son tan eficientes en lo que se refiere al tiempo de ejecución del programa como los que se escriben en lenguaje ensamblador. La razón es que un lenguaje como el "COBOL" produce conjuntos de instrucciones a partir de declaraciones básicas.

En la actualidad existe un sinnúmero de lenguajes de programación que se han desarrollado para ser utilizados en las diferentes áreas; a continuación describiré las características generales de los lenguajes de programación más comúnmente usados para el desarrollo de sistemas de información en las empresas que son:

1. ENSAMBLADOR
2. COBOL
3. FORTRAN

7.1: LENGUAJE ENSAMBLADOR

Se trata de un programa que traduce un programa "fuente" escrito en un lenguaje de programación a un programa "objeto" en el código de la máquina. El proceso de traducción lo efectúa el propio computador. El objeto de dicho procedimiento es simplificar y acelerar la tarea de programación permitiendo así al programador escribir los programas en lenguaje mucho más sencillo que el utilizado para escribirlos en el código de la máquina.

En consecuencia, en vez de escribir un programa que sea inmediatamente entendible por el computador, se escribe un programa que sea más compatible para el programador de forma tal que pueda resolver el problema, dejándose a la computadora la conversión del

programa para poder ser interpretado.

El ensamblador traduce los códigos de función simbólicos a los códigos de máquina equivalentes.

El término "programa objeto" se emplea para definir el programa que se genera en el proceso de traducción y que se utiliza luego para procesar los datos de una aplicación específica.

El término "programa fuente" se explica así mismo ya que se trata del programa original escrito para procesar los datos de una aplicación concreta, pero no directamente utilizable por la computadora.

La forma en que la computadora puede leer el programa es mediante la retención del mismo en cualquier dispositivo de almacenamiento secundario (tarjetas, cinta magnética, etc.). Además, la impresora proporciona una salida-listado tanto de las instrucciones del programa fuente como las del programa objeto; también se puede contar con una salida impresa de diagnóstico como ayuda para la verificación de errores.

7.2: LENGUAJE COBOL

"Common Business Oriented Language" (Lenguaje común orientado a las actividades comerciales)

El lenguaje COBOL es un lenguaje de alto nivel diseñado para escribir programas de una manera más sencilla. La sencilla se forma escribiendo frases COBOL en idioma inglés. Por esta razón se clasifica al COBOL como un lenguaje de nivel superior.

Las cuatro divisiones de un programa COBOL se encuentran estructuradas de la siguiente forma:

1. División de Identificación (Identification division)
2. División de Datos (Data division)
3. División de la configuración o equipo (Environment division)
4. División de procedimiento (Procedure division)

7.2.1: DIVISION DE IDENTIFICACION

El objeto de esta división es identificar el programa por medio de los siguientes detalles:

- Nombre y número del programa
- Nombre del programador

- Aplicación a la que pertenece el programa
- Fecha en la que se escribió el programa

7.2.2: DIVISION DE DATOS

El objeto de esta división es escribir los datos a procesar:

SECCION DE ARCHIVOS

Para cada archivo nombrado hay que definir los siguientes detalles:

- Nombre del archivo
- Nombre del registro
- Disposición del registro, indicando para cada campo su nombre, posición, tamaño y máscara de edición

SECCION DE MEMORIA DE TRABAJO

Se emplea para definir el tamaño, formato y contenido de cada uno de los contadores, áreas de memoria o valores constantes empleados en el programa.

7.2.3: DIVISION DE CONFIGURACION O EQUIPO

Esta división tiene como finalidad describir el sistema que hay que utilizar para compilar el programa fuente y ejecutar el programa objeto. Los detalles de cada una de las selecciones son las siguientes:

SECCION DE CONFIGURACION

- Computador fuente
- Computador objeto
- Declaración del tamaño de la memoria, que indica la capacidad de la memoria de núcleo de que se dispone
- Dispositivos a utilizar para almacenar el programa objeto
- Nombres especiales, nombres asignados a las llaves de lógica y los canales de bucle de cinta de papel en la impresora para que pase a la siguiente página.

SECCION DE ENTRADA/SALIDA

- Se encarga del control de archivos
- Nombres de los archivos
- Un dispositivo del equipo físico asignado a cada archivo

Los dispositivos abarcan:

La impresora

La lectora de tarjetas

La unidad de cintas magnéticas

La unidad de discos magnéticos duros o flexibles

7.2.4: DIVISION DE PROCEDIMIENTO

El objeto de esta división es especificar los pasos de proceso que hay que ejecutar con los datos descritos en la división de datos. El programa divide esta sección en párrafos, cada uno de los cuales contiene oraciones de procedimientos (expresadas en palabras y frases en inglés) que componen una rutina concreta.

El COBOL es uno de los lenguajes más utilizados en México y es relativamente fácil encontrar gente capacitada para programar este lenguaje.

7.3: LENGUAJE FORTRAN

Su nombre se deriva de las palabras en Inglés "FORmula TRANslation". Es un lenguaje de programación orientado a problemas, debido a su parecido con el lenguaje aritmético común.

El FORTRAN simplifica mucho la preparación de problemas para resolverlos por computadoras.

En el FORTRAN existen cuatro clases de instrucciones:

1. Fórmulas aritméticas
2. Proposiciones de control
3. Proposiciones de entrada/salida
4. Proposiciones de especificación

7.3.1: PROPOSICIONES ARITMETICAS

La fórmula que usa es: VARIABLE = EXPRESION

La cual se asemeja estrechamente a una igualdad aritmética, sin embargo el significado del signo (=) es un poco diferente en FORTRAN. Requiere que el valor de la expresión de la derecha se calcule y que este valor se asigne entonces a la variable mencionada a la izquierda. En otras palabras, el valor es almacenado en una localidad de memoria la cual ha sido asignada a esa variable.

Un enunciado aritmético implica en sí tanto un cálculo como una operación de almacenamiento.

7.3.2: PROPOSICION DE CONTROL

Los enunciados FORTRAN se ejecutan generalmente en el mismo orden en que aparecen en el programa fuente; a menudo es importante alterar esta rutina normal y así saltar a otra parte del programa - para leer la próxima instrucción o saltar si es posible o si se satisface una cierta condición.

Para dicho propósito el lenguaje FORTRAN proporciona la facilidad de numeración de los enunciados claves.

ENUNCIADOS DE CONTROL:

- GO TO - indica un cambio de secuencia
- IF - verifica el programa
- STOP - detiene el programa
- DO - ejecuta la rutina varias veces

7.3.3: PROPOSICIONES DE ENTRADA/SALIDA

Se diseña para introducir y sacar información de la computadora.

Las proposiciones para realizar esto son:

- READ - lee de disco, disco flexible, cinta o tarjeta
- WRITE - imprime una línea, graba un disco, disco flexible o cinta

7.3.4: PROPOSICIONES DE ESPECIFICACION

No producen transferencias de control ni estimulan el flujo de información, pero en cambio proveen al compilador de los detalles esenciales para la propia traducción del lenguaje FORTRAN al programa objeto o para la propia conversión de datos a la entrada o a la salida.

Las proposiciones de especificaciones más usadas son:

- FORMAT - se utiliza para definir donde se encuentra cada uno de los campos
- END - indica al compilador que ahí termina el programa fuente.

Al FORTRAN se le considera un lenguaje matemático e incluso se enseña a estudiantes de Ingeniería y de Administración en casi todas las especialidades.

8: MULTIPROGRAMACION

Cuando hablamos de una computadora con un solo procesador central, éste no será capaz de hacer dos cosas al mismo tiempo; es decir, sólo tiene posibilidad de realizar una operación a la vez. Por otra parte mientras que las instrucciones de proceso interno son realizadas en velocidades de nanosegundos, las instrucciones de entrada/salida requieren milisegundos, dadas las dimensiones de tiempo, resulta que un programa entre más instrucciones de entrada/salida ejecuta, la posibilidad de aprovechamiento del procesador central disminuye, ya que quedará inactivo largos períodos. Así se pensó en aprovechar estos períodos cediendo durante ellos el control de la unidad central del proceso a otro programa almacenado en la unidad de memoria; de este modo, cuando un programa demanda la ejecución de una instrucción de entrada/salida, la unidad de control pasa a atender el segundo programa, el cual dejará de ser atendido cuando en él se presente una instrucción de entrada/salida, pasando a ejecución al primer programa; de este modo la unidad central de proceso realiza lo que es denominado multiprogramación. Este principio puede ser aplicable a más de dos programas. El número de programas que pueden ser almacenados para procesar bajo el principio de multiprogramación depende del diseño del sistema y de la capacidad de memoria disponible.

8.1: MULTIPROCESO

Existe un multiproceso cuando contamos con más de un procesador para realizar una transacción o cuando dos o más máquinas de estas son interconectadas para manejar transacciones diferentes al mismo tiempo. En realidad el multiproceso en los países latinoamericanos, no es común y su uso se limita a instrucciones de gran tamaño, dado que su necesidad de obtener respuestas inmediatas lo justifica.

8.2: PROCESO EN TIEMPO REAL

Los sistemas operan en tiempo real, cuando al procesar la información, se actualizan los archivos al momento de estar introduciendo la información y pueden tomarse medidas correctivas mien-

tras está ocurriendo el proceso. El tiempo de respuesta al procesar la información debe ser suficientemente rápido para afectar el funcionamiento de un proceso.

Esta operación se ha aplicado ventajosamente en diversas áreas, como por ejemplo:

- Líneas aéreas: para la reservación de vuelos
- Suministradores y fabricantes al por mayor: disponibilidad de artículos
- Bancos: saldos o cuentas de clientes
- Industrias: existencias en los almacenes

9: SISTEMAS OPERATIVOS

El concepto de sistema operativo se ha venido desarrollando para ofrecer un mejor aprovechamiento de la computadora, por ejemplo: En los inicios de las computadoras, éstas debían esperar a que se terminara una operación de entrada/salida para operar, esto es: sólo podían efectuar una operación a la vez lo cual repercutía alargando el tiempo utilizado por la UCP, pues llegaba a encontrarse detenida, esperando hasta un 90% del tiempo total; resultaba así que cada vez que se escribía un programa, se empleaba mucho tiempo en redactar las instrucciones necesarias para la impresión de los reportes; hasta que se descubrió que podía diseñarse un programa general para emitir reportes y bastaría con que el programador le indicara cuantas columnas, cuantas líneas, etc. debía tener el reporte, e incluir este tipo de programas dentro de cada programa individual para facilitar el trabajo; pero posteriormente se pensó en guardar en parte de la memoria el programa impresor de reportes para ser utilizado cada vez que fuese necesario, de esta forma se efectuó una de las primeras aplicaciones del concepto de sistema operativo.

Originalmente, las operaciones de preparación y manejo de la máquina eran manuales, con ello se agravaba el problema de tiempo muerto del equipo, pues la unidad central de proceso debía esperar a que se acomodaran las tarjetas, se limpiara la memoria antes de cada programa, etc. Esta pérdida de tiempo se redujo eliminando en lo posible la intervención manual por medio de un programa especial guardado en la memoria y llamado "programa residente". Esto permite formar un grupo de trabajo o programas y alimentarlos a la computadora en forma continua, uno tras otro, sin intervención del operador de la máquina. Por medio del programa residente, las computadoras distinguen un trabajo de otro con el uso de una tarjeta colocada frente a cada uso simultáneamente.

Posteriormente con el desarrollo de compiladores, se pudo incluir una serie de rutinas de amplia aplicación, las cuales pueden ser utilizadas directamente por el usuario para definir por ejemplo los párrafos sin tener que definirlos estos fijamente en los programas y poder ser actualizados cada vez que sea necesario.

Al desarrollarse los diversos lenguajes y los traductores respectivos y con el subsiguiente desarrollo de dispositivos de acceso directos (discos, etc.) fue necesario diseñar bibliotecas y sistemas para controlar el almacenamiento de programas.

Coordinando las diversas operaciones, un programa de control, llamado monitor, tenía la función de procesar trabajos eliminando las interrupciones y operaciones manuales hasta un mínimo, con objeto de que el operador y los programadores pudieran continuar dirigiendo o comunicándose con el sistema.

Una vez que se tuvo disponible el sistema básico, otras innovaciones fueron integrándose a estos sistemas operativos rudimentarios; por ejemplo, un proceso en línea.

Actualmente los sistemas operativos son el resultado de una integración funcional y modular de los diversos desarrollos mencionados anteriormente. Esta integración tiende a utilizar la operación concurrente de diversos trabajos, suma diversas fases minimizando la intervención del operador, facilitando la utilización de la computadora. En otras palabras, los sistemas operativos tienen la función de maximizar la efectividad de una computadora.

Los programas que integran el sistema operativo pueden dividirse en dos tipos: de control y de proceso; la estructura de un sistema operativo típico se representa en la figura 6.

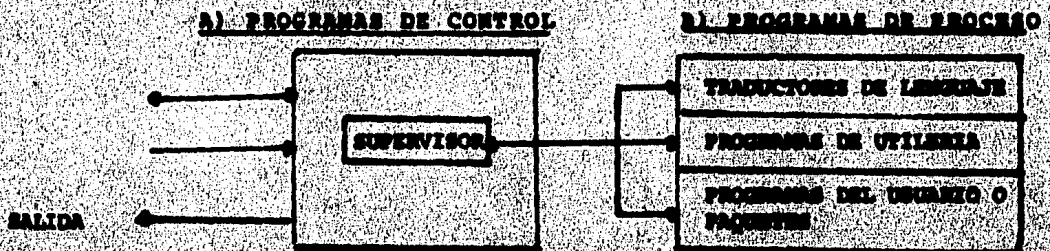


Figura 6. Estructura de un sistema operativo

9.1: ORGANIZACION DEL SISTEMA OPERATIVO

LOS PROGRAMAS DE CONTROL se encargarán de controlar tres aspectos con relación al comportamiento del sistema y cada uno de ellos define una función: administración de datos, administración de trabajos (JOB) y administración de tareas (TASKS)

LOS PROGRAMAS DE PROCESO están enfocados hacia el aspecto de facilidad mencionado anteriormente. Se pueden dividir en tres tipos:

1. Traductores de lenguaje
2. Programas de utilería
3. Programas de usuario o paquetes

9.1.1: TRADUCTORES DE LENGUAJES

Comprenden a los diversos compiladores, ensambladores etc. por ejemplo:

- Ensamblador
- Fortran
- Cobol
- Basic
- RPGI y II
- APL I y II

9.1.2: PROGRAMAS DE UTILERIA

Los suministra el fabricante en la generalidad de los casos; sirven para resolver problemas particulares por ejemplo:

- Copia: copian archivos de un soporte físico a otro
- Edita: para poder compilar posteriormente los programas fuente
- Sort: clasifica los elementos que forman un archivo

9.1.3: PROGRAMAS DE USUARIO O PAQUETES

Son elaborados por el departamento de informática de la empresa ó por el distribuidor del equipo con el fin de resolver problemas particulares con determinadas características, por ejemplo: programas de nómina, el programa de actualización de inventarios, etc.

9.2: TIPOS Y NIVELES DE SISTEMAS OPERATIVOS

Se pueden clasificar los sistemas operativos desde dos puntos de

vista:

POR NIVEL { 1. BOS (Sistema Básico de Operación)
2. DOS y TOS (Sistema de Operación de disco y cinta)
3. OS (Sistema de Operación)

POR TIPO { 1. PCP (Programa de Control Primario)
2. MFT (Multiprogramación con número Fijo de Trabajos)
3. MVT (Multiprogramación con número Variable de trab.)

El NIVEL se refiere al tipo de facilidades que ofrece el sistema operativo; así, BOS es el nivel más bajo y por lo tanto el más simple resulta obvio que requerirá menos memoria, pero la optimización de recursos que logra es baja. OS representa el nivel más avanzado y requiere una computadora con memoria relativamente grande; es útil en grandes sistemas, alcanzar un elevado grado de optimización.

El OS comprende los diversos aspectos descritos hasta aquí, mientras que DOS, TOS y BOS tienen progresivamente menos programas, tanto de control como programas de proceso.

El TIPO se refiere a la forma de operar del sistema operativo:

PCP permite operar con una sola tarea a la vez.

MFT permite operar hasta 15 programas diferentes en forma simultánea. Una característica de este caso es la división (imaginaria) de la memoria central en varias "particiones", cada una de las cuales es asignada a un trabajo.

MVT Es similar al MFT, pero las particiones se definen y asignan en forma dinámica y automática por el propio sistema operativo, según las necesidades del momento. Esto permite un uso más efectivo de la memoria.

Los sistemas operativos deben estar continuamente en la memoria central, pero con objeto de evitar la necesidad de memorias muy grandes es común que se tenga una parte del sistema operativo en memoria y el resto en unidades de acceso directo. La parte que permanece en memoria se conoce como "residente" o núcleo y se encarga de las operaciones más frecuentes, así como de llamar a la memoria las partes del sistema operativo requeridas en un momento dado.

9.3: BASE DE DATOS

Para comprender mejor el concepto de Base de Datos, es conveniente

comentar antes dos de las formas más comunes de organizar archivos:

1. SECUENCIAL: En este caso, para tener acceso a cualquier registro de datos, deben leerse todos los registros que precedan al registro en cuestión. Esto es; si se quiere el registro 1000, el sistema debe leer los 999 anteriores.
2. ACCESO DIRECTO: Algunas veces le llaman acceso random. En este tipo de archivos existe un código o llave utilizado para distinguir un registro de otro. Por ejemplo: el código de cliente.

Con el acceso directo, existe una relación entre el código de un registro y el lugar físico donde se encuentra grabado, a este lugar se le llama dirección. Por ejemplo: un programa puede establecer que el código o llave, multiplicado por 43 y después sumado a 70, nos dé la dirección en la que se encuentre el registro buscado.

Existen diferentes formas de analizar la estructura lógica de una base de datos y lo haremos en comparación con un archivo secuencial. En la estructura de un archivo secuencial, un registro de datos "N" está delimitado por los registros N-1 y N+1, simplemente debido a su posición. Ver figura 7:



Figura 7: Ejemplo de Archivo secuencial

Una variación de un archivo secuencial sería aquél que tiene dos tipos de registros, unos maestros y otros participantes, en donde existe un maestro para varios participantes. Ver figura 8:



Figura 8: Archivo secuencial con registros maestros y miembros

La figura 8 se puede complicar si, por ejemplo suponemos un sistema de nómina donde los registros A, B y C de la figura 9 correspon-

den a registros por empleado, que contienen únicamente información general sobre él. Los registros D y G contienen cada uno información general por cada año que el empleado ha trabajado; los registros E y F contienen los ingresos individuales que ha obtenido.

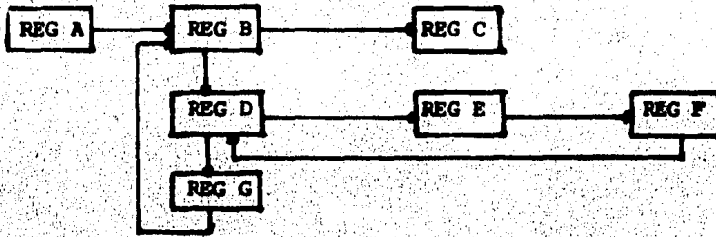


Figura 9: Estructura de datos

La figura 9 ilustra que los registros A, B y C pertenecen a cada empleado, que los registros G y D pertenecen a B y que los registros E y F pertenecen a D.

En una base de datos existen registros que son maestros de otros registros y al mismo tiempo son participantes de otro registro. Por ejemplo, el registro de estadísticas por producto es miembro de tres distintos registros maestros: el registro del cliente que compra, el registro maestro del producto y el registro maestro de producción en proceso, (ver figura 10). Al mismo tiempo, el registro de estadísticas por producto es maestro del registro de productos pedidos pendientes de surtir. Consecuentemente, el hecho de que un registro pueda participar como miembro en más de un registro y al mismo tiempo ser maestro de otros registros, permite la estructura de una red.

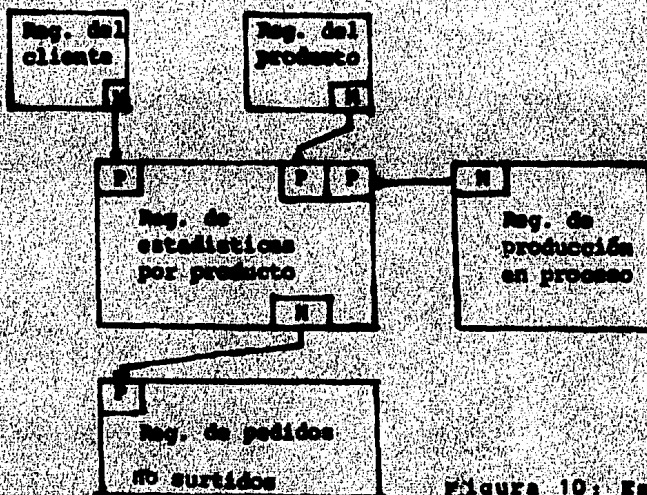


Figura 10: Estructura de una red

Para poder relacionar los registros entre sí, se utilizan apun- tadores de las direcciones en las que se encuentran los demás regis- tros, por ejemplo: se incluyen dos tablas: la Tabla 1 ilustra el formato típico de un archivo, y la tabla 2 utiliza una estructura en base a direcciones

| DIRECCION | NOMBRE | TRABAJO | ESCOLARIDAD | LENGUAJE QUE DOMINA | ESTADO CIVIL |
|-----------|---------|-----------|-------------|---------------------|--------------|
| 150 | Lara | Analista | secundaria | Fortran | casado |
| 110 | López | programa. | secundaria | Fortran | soltero |
| 120 | Méndez | analista | bachiller | & | casado |
| 160 | Godínez | programa. | bachiller | Cobol | casado |
| 270 | Múñes | programa. | ingenieria | APL | soltero |
| 480 | Flores | operador | ingenieria | & | casado |

TABLA 1: Formato típico

| NOMBRE | TRABAJO | ESCOLARIDAD | ESTADO CIVIL | LENGUAJE QUE DOMINA |
|-------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| VALOR DIR. | VALOR DIR. | VALOR DIREC. | VALOR DIRECCION | VALOR DIRECCION |
| Lara 150 | Operad. 480 | secunda. 150 | Soltero 110 | Fortran 150 |
| López 110 | Progra. 110 | secunda. 110 | Soltero 270 | Fortran 110 |
| Méndez 120 | Progra. 160 | bachill. 120 | Casado 150 | Cobol 160 |
| Godínez 160 | Progra. 270 | Bachill. 160 | Casado 120 | APL 270 |
| Flores 480 | Analís 150 | Ingenieria. 480 | Casado 480 | Ninguno 480 |
| Múñes 270 | Analís 150 | Ingenieria. 270 | Casado 160 | Ninguno 120 |

TABLA 2: Estructura ejemplo de Base de Datos

Con la estructura propuesta será más rápida y más lógica la forma de localizar excepciones tales como:

PREGUNTA: ¿Cuántos programadores Cobol, que sean casados, existen

y cuál es su escolaridad?

RESPUESTA: Godínez. Bachillerato.

Para contestar la pregunta, se debieron comparar las direcciones de los programadores Cobol con las direcciones de los casados y considerar únicamente las que existan en ambas.

En una organización tradicional de archivos, como la que ilustramos en el formato típico, se debería recorrer todo el archivo buscando aquellos registros que cumplan las dos condiciones.

10: MANTENIMIENTO DE LAS COMPUTADORAS

En la medida en que un mecanismo se hace complicado, la capacidad y especialización de quienes lo reparan debe aumentar. En el caso de las computadoras, día a día éstas se complican más, aún cuando los productores procuren simplificar los elementos y los métodos - para intercambiarlos.

Un buen mantenimiento siempre se ha distinguido por tres puntos importantes:

1. **MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**- Consiste en visitas programadas de limpieza y chequeo que reduzca efectivamente el número de veces que falla la máquina e un año.
2. **TIEMPO DE RESPUESTA MINIMO.**- Es el tiempo que transcurre desde que la falla se reporta hasta el momento en que el ingeniero se presenta a repararla.
3. **TIEMPO PARA LA LOCALIZACION Y REPARACION DE LA FALLA.**- para evaluar el servicio que se puede recibir después de la adquisición en una computadora se debe investigar con los usuarios actuales de la misma máquina que se desea contratar. Esto es muy importante considerando lo siguiente:
 - Un proveedor de equipo tiene distintas líneas, unas más importantes que otras debido a que de ellas obtiene las mayores utilidades, por lo tanto sus mejores recursos humanos y económicos en cuanto a servicio, los orienta hacia éstas.
 - Las refacciones, uno de los factores importantes en el mantenimiento. Para los proveedores es caro mantenerlas; ya que mientras no se vendan, son dinero inproductivo. Es lógico que para las líneas de mayor venta exista un mayor número de refacciones y en mayores cantidades.
 - Los recursos humanos. Es importante conocer la experiencia de los técnicos e ingenieros, puesto que serán ellos quienes se encarguen del mantenimiento y es difícil determinar con certeza su nivel.

Si las opiniones son en general negativas, podemos sospechar además del modelo de máquina que seleccionamos, ya que puede ser considerado como muy sensible, tanto, que quizá requiera de revisiones constantes.

Existen diferencias técnicas internas en un mismo modelo de computadora, cambio que no queda registrado, pero que puede afectar el índice de aparición de fallas. Por ejemplo: supónganse dos impresoras modelo 7000 que imprimen 120 caracteres por segundo. En su exterior son exactamente iguales; pero internamente tienen tarjetas con circuitos integrados en distinto lugar. Esto se debe a que el fabricante ha hecho pequeñas mejoras o ha encontrado economía al substituir piezas sin que esto afecte las especificaciones del equipo.

Entre las grandes ventajas de que se disfruta en la era electrónica están los circuitos integrados que generan poco calor y que permiten mantener el conjunto de placas a una temperatura fácilmente controlable.

En la actualidad existe la tendencia a vender equipos con terminales conectadas a un mismo procesador. Hace 10 ó 15 años, con las perforadoras de tarjetas, existía independencia del procesador central; una falla en éste no repercutía en el trabajo de 15 ó 20 perforistas. En nuestros días ¿podemos imaginar el caos que se provocaría si el mantenimiento a la computadora de alguno de los bancos más grandes de México la tuviera durante una semana fuera de servicio? ¿o bien ¿el caos en la reservación de vuelos de las líneas aéreas por la misma causa?

Es por esto que se deben tomar medidas que eliminen estos problemas teniendo como base los tres puntos señalados al inicio de este capítulo.

OBSOLESCENCIA.- Este es un concepto temido en el ramo de la computación. Año con año se inventan métodos y técnicas que mejoren los equipos electrónicos. Para decir si un equipo es obsoleto se deben considerar dos puntos de vista que incluso pueden dar resultados distintos.

El primero se apoya en el desarrollo tecnológico de las computadoras, que hace a los equipos más veloces, seguros, versátiles, simples de operar y fáciles de reparar.

Cuando en un equipo aparece una nueva característica que supera a la anterior, condena a su antecesora a una posible desaparición. Quienes posean un equipo con las características antiguas tendrán

cierta desventaja en relación a quienes posean un equipo con la característica nueva. En la medida en que estas diferencias aumentan en número e importancia, el equipo se hace obsoleto. No se puede prever cuándo surgirá una característica nueva, ni que tan trascendental será, además los proveedores manejan como secreto su política de mercadotecnia.

El método más sencillo para contrarrestar los efectos de la obsolescencia es que el equipo seleccionado no tenga más de cinco años vendiéndose en el mercado; de ninguna manera es esta una regla general.

El segundo punto de vista considera las necesidades de la empresa, no es tan estricto como el primero, pero de hecho se basa en él.

Cuando se cuenta con un equipo que por el desarrollo de la empresa se considera limitado en su organización para poder manejarla y existen en el mercado otras que podrían controlar su información en una mejor forma, se puede considerar que el equipo está obsoleto para la empresa.

Cuando los costos de operación de otros equipos son reducidos en comparación con los que resultan del equipo que se utiliza, se puede también considerar que el equipo está obsoleto para la empresa.

Cuando la frecuencia de fallas y los tiempos de reparación del equipo aumentan y resulta difícil encontrar refacciones, se puede considerar también que el equipo está obsoleto.

Algo aún más importante que la máquina en sí, es el servicio que ofrezcan quienes las venden, rentan y ofrecen sus servicios.

Las dos áreas de servicio son Hardware y Software.

El deseo de cualquier cliente es ser importante para sus proveedores ya que esto le da ventajas y concesiones y para el caso de mantenimiento es importante considerar el servicio que de ellos pueda recibirse en un momento dado.

11: CARACTERISTICAS DEL PROVEEDOR

El deseo de cualquier cliente es ser importante para sus proveedores, ya que esto de la ventajas y concesiones, o al menos le harán caso cuando algo ande mal.

¿Qué tanta importancia se representa ante el proveedor?. Considérese que será mucho lo que se necesite aún después de varios meses de instalado el equipo.

Para evaluar el servicio de mantenimiento, es conveniente que el proveedor muestre una lista de los clientes que posean el mismo modelo que él recomienda. Es importante que sean todos los clientes por dos razones:

- 1 - Poder tomar al azar clientes que den su opinión del equipo. Si la lista incluye únicamente a unos cuantos, es seguro que su criterio ha sido previamente sondeado por el proveedor, desvirtuando por completo la entrevista.
- 2 - Conocer cuántos equipos tienen instalados y comparar con el tiempo que tienen operándolos.

Es conveniente preguntar el total de personal en ingeniería y asesoría de sistemas, así como, específicamente, el número de empleados en la línea que ofrece.

En el caso de ingenieros de servicio, es útil calcular la proporción entre éstos y el número de máquinas, aún cuando es difícil generalizar, por existir gran diversidad en la complejidad del mantenimiento.

Algunos proveedores no ofrecen asesoría de sistemas sin costo. Deberá verificarse si este tipo de asistencia queda incluido en el precio del paquete, así como el número de horas máquina que ofrece para pruebas de sistema y paralelos, y además cuál es el costo por hora.

Se debe recordar que los vendedores tienen una marcada tendencia a decir que sí o que no, con tal de complacer al cliente, por lo que es muy recomendable que las preguntas a efectuar queden escritas en un cuestionario⁸ contestado por el mismo representante de la compañía que ofrece algún equipo.

8. Ver punto 15

12: ASESORES EN COMPUTACION

La mayoría de los usuarios de equipos pequeños de computación jamás recurren a los servicios de un asesor en computación ni tampoco saben cómo encontrar a uno. Sin embargo, no hay que olvidar esta posibilidad, sobre todo cuando se requiere de un punto de vista imparcial. La empresa puede verse ampliamente favorecida por los puntos de vista de una persona ajena a la misma, pero a la vez conocedora de sus problemas.

La asesoría en computación puede recibirse del proveedor de equipo de cómputo, sin embargo es recomendable asegurarse de que son suficientemente objetivos y que no desean vender a toda costa un determinado producto o paquete.

La localización de un consultor para empresas no es labor sencilla. En general, son tres las fuentes de consultoría para empresas que podría recomendar:

- 1 - Los consultores en administración
- 2 - Los consultores en computación ó casas de software
- 3 - Las Universidades

Los consultores en administración de empresas tienen las ventajas de hablar el mismo lenguaje que los directivos o empresarios, pero muchos de ellos carecen de conocimientos amplios de computación. Los consultores en computación ó casas de software son en realidad una fuente importante para la asesoría a la empresa pequeña y mediana; generalmente se les puede aprovechar para la realización de auditorías a los sistemas. No hay que olvidar que el hecho de que un despacho de asesoría sea pequeño en tamaño o número de colaboradores, no implica que su calidad no sea satisfactoria; los consultores en computación, tratase de una empresa grande o pequeña, pueden asesorar y evaluar los problemas eficientemente siempre y cuando demuestren que tienen la experiencia y el tiempo suficiente para dedicarse a analizar la empresa. Una vez contratado un asesor, lo importante es obtener el mayor provecho, lo esencial entonces es asegurarse de que trabaje en aquello para lo cual ha sido contratado. Un buen asesor suele enseñar a sus clientes a trabajar con él o sin él, por ello es importante que el encargado del área de informática de la empresa coordine sus actividades con las del asesor

para quedar como "experto" una vez terminado el contrato con el asesor.

No se debe acordar un contrato de asesoría por mucho tiempo. No hay que olvidar que el costo es un factor importante y que debe justificarse a través de un consecuente beneficio. Es importante siempre hablar de honorarios por la terminación de un estudio previamente definido.

Otra fuente de personal capacitado para la asesoría en sistemas de cómputo, es el área de computación o de la carrera de informática de alguna universidad, ésta es una fuente recomendable - sobre todo para usuarios con limitaciones de presupuesto quienes quizá deban considerar la posibilidad de acudir a los profesores universitarios que les podrán recomendar a los alumnos de reciente egreso.

13: PROPUESTAS ECONOMICAS

El uso de sistemas de cómputo utilizados únicamente para aplicaciones sencillas como la nómina, en muchos casos acarrea un incremento neto en los costos, a cambio de beneficios intangibles (como es el obtener información con mayor rapidez) que por lo general no son económicamente comparables con los costos generales. Al contar con un equipo de cómputo y a partir de la información que genera el proceso administrativo, se debe utilizar el equipo como apoyo al mejoramiento del sistema productivo y auxilio en planeación. Como ejemplo de estas aplicaciones puede mencionarse: control de inventarios, programación de la producción, planeación de la distribución, análisis de costos, proyecciones y pronósticos, etc.

Es bovio que estas aplicaciones producen un beneficio o una reducción de costos bastante clara, que se puede traducir directamente en una mejor posición competitiva y en una mayor eficiencia.

Una vez durante el proceso de selección de equipo y ya que los proveedores de equipo han estudiado los requisitos que se les piden, éstos proponen un equipo que es el que consideran que cumple con la mayoría de los requisitos solicitados⁹.

Las propuestas económicas deben incluir el presupuesto del equipo así como folletos del mismo y el cuestionario resuelto ya que incluye todas las características de los elementos del sistema y sus programas.

Es común que no se consideren algunos de los siguientes gastos, que son independientes de las responsabilidades del proveedor de equipos y que por lo tanto no aparecen en las propuestas económicas que ellos presentan

- Transformador
- Clima artificial
- Instalación eléctrica
- Acondicionamiento del local

Estos cuatro puntos deberán ser cubiertos bajo la asesoría del proveedor, quien indicará si se necesita o no capacidades requeridas, calibres, áreas, etc.

9. ver punto: 15

Para seleccionar alguna de las propuestas recibidas es necesario comparar el efecto de muchos requisitos. Seguramente todas cumplen con muchos de los requisitos y al mismo tiempo tienen desventajas en otros. Es casi imposible que exista alguna que se destaque tanto que la elección pueda ser inmediata. En ese momento se tiene mucha información y se evalúa.

La ponderación de los requisitos depende de cada caso específico y puede variar en cada empresa, por lo que el ejemplo que se pondrá únicamente es útil para aprender a aplicar el método, Para evitar confusiones se utilizarán nombres supuestos.

Los requisitos que pueden agrupar por sus características y obtener la mejor selección por grupo, o bien reunirlos todos en un mismo análisis.

El ejemplo será limitado a siete requisitos aún cuando lo normal es que se tengan muchos más:

Se cuenta con tres propuestas de distintos proveedores que son: KOGAR-COMPUTERS, S. A. , BITTER DE MEXICO, S. A. y MICRO-COMPUTERS, LTD.

Durante el análisis realizado, la empresa encontró siete requisitos importantes:

- a) Que el precio total del equipo no sea mayor de un millón de pesos
- b) Capacidad mínima de memoria de 32K
- c) Capacidad mínima de almacenamiento 10MB
- d) Que el mantenimiento anual sea económico
- e) Que no necesite acondicionamientos especiales
- f) Que permita programar la producción en los talleres
- g) Que permita obtener niveles óptimos de existencias en almacén

De estas características, algunas son más importantes que otras. Para encontrar el coeficiente de importancia se consideran sólo dos alternativas a la vez y se hacen todas las combinaciones posibles. Cuando se comparan dos de los puntos, el número (1) indica cuál es el requisito más importante y cero (0) el menos importante. Por ejemplo, al comparar el precio total del equipo con el precio del mantenimiento anual, el primero tiene más importancia para la em-

presa y por lo tanto llevará un (1), mientras que el segundo llevará un (0).

Para cada requisito se tabulan en la columna N, las decisiones positivas totales, cuya suma es 21, o sea una cantidad igual a la de las decisiones posibles.

Para cada requisito se obtiene un coeficiente de importancia relativa dividiendo el número de desiciones para cada punto considerado, entre el número total de desiciones posibles, como se muestra en la columna de la derecha de la tabla 3:

| REQUISITOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | DECISIONES POSITIVAS (N) | COEFICIENTE IMPORTANCIA RELATIVA (E=N/21) |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------|---|
| PRECIO TOTAL | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0.285 |
| CAPACIDAD DE MEMORIA | 0 | | | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | 2 | 0.096 |
| CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO | 0 | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | 3 | 0.143 |
| MANTENIMIENTO ANUAL ECONOMICO | | 0 | | | | | | 0 | | | | | | | 1 | 0 | 0 | | | | | 1 | 0.048 |
| ACONDICIONAMIENTO ESPECIAL | | | 0 | | | | | | 0 | | | | 0 | | 0 | | | | 0 | 0 | | 0 | 0.000 |
| PROGRAMACION DE LA PRODUCCION | | | | 0 | | | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 0 | | 4 | 0.190 |
| NIVELES OPTIMOS DE EXISTENCIAS | | | | | 0 | | | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 5 | 0.238 |

NUMERO TOTAL DE DECISIONES POSIBLES = $\frac{N(N-1)}{2}$ DONDE N = NUMERO DE REQUISITOS

Tabla 3: Ponderación de los requisitos

Obsérvese que hasta este momento no se ha considerado ninguna propuesta en especial; pero sí se ha obtenido una ponderación de la importancia que representa para la empresa cada uno de los requisitos.

La segunda operación del procedimiento se muestra en la tabla 4. Para cada punto considerado: precio total, etc., se evalúan los tres proveedores posibles comparándolos entre sí.

| R E Q U I S I T O | | | | DECISIONES POSITIVAS | COEFICIENTE DE IMPORTANCIA |
|------------------------------------|---|---|---|-------------------------|-------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| a) PRECIO TOTAL | | | | | |
| <u>KOGAR</u> | 0 | 0 | | 0 | 0.00 |
| <u>BITTER</u> | 1 | | 1 | 2 | 0.67 |
| <u>MICROCOMPUTERS</u> | | 1 | 0 | 1 | 0.33 |
| b) CAPACIDAD DE MEMORIA | | | | | |
| <u>KOGAR</u> | 0 | 1 | | 1 | 0.33 |
| <u>BITTER</u> | | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| <u>MICROCOMPUTERS</u> | 1 | | 1 | 2 | 0.67 |
| c) CAPACIDAD ALMACENAMIENTO | | | | | |
| <u>KOGAR</u> | 0 | 0 | | 0 | 0.00 |
| <u>BITTER</u> | 1 | | 1 | 2 | 0.67 |
| <u>MICROCOMPUTERS</u> | | 1 | 0 | 1 | 0.33 |
| d) MANTENIMIENTO ANUAL | | | | | |
| <u>KOGAR</u> | 1 | 0 | | 1 | 0.33 |
| <u>BITTER</u> | 0 | | 1 | 1 | 0.33 |
| <u>MICROCOMPUTERS</u> | | 1 | 0 | 1 | 0.33 |

Tabla 4: Evaluación de las soluciones para cada requisito

continúa

....

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|------|
| e) ACONDICIONAMIENTO ESPECIAL | | | | | |
| KOGAR | 0 | 1 | | 1 | 0.33 |
| BITTER | 1 | | 1 | 2 | 0.67 |
| MICROCOMPUTERS | | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| f) PROGRAMACION DE LA PRODUCCION | | | | | |
| KOGAR | 0 | 1 | | 1 | 0.33 |
| BITTER | 1 | | 0 | 1 | 0.33 |
| MICROCOMPUTERS | | 0 | 1 | 1 | 0.33 |
| g) NIVELES OPTIMOS DE EXISTENCIAS | | | | | |
| KOGAR | 1 | 1 | | 2 | 0.67 |
| BITTER | 0 | | 1 | 1 | 0.33 |
| MICROCOMPUTERS | | 0 | 0 | 0 | 0.00 |

Tabla 4: Evaluación de las soluciones para cada requisito (continuación)

La selección se determina haciendo el resumen de los coeficientes de importancia en el formulario de decisiones que aparece en la tabla 5.

Se multiplica cada coeficiente de importancia relativa de la primera tabla, por cada coeficiente de importancia de la solución de la tabla 4 y los resultados se ponen en las correspondientes columnas de soluciones de la tabla 5.

Las sumas de los resultados de cada columna son entonces los índices de mérito de las soluciones.

| R E Q U I S I T O | COEFICIENTE | KOGAR | BITTER | MICROCOMPUTERS |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| PRECIO TOTAL | 0.285 X | 0.00=0.00 | 0.67=0.1910 | 0.33=0.0941 |
| CAPACIDAD DE MEMORIA | 0.096 X | 0.33=0.0317 | 0.0=0.00 | 0.67=0.0643 |
| CAPACIDAD ALMACENAMIENTO | 0.143 X | 0.00=0.00 | 0.67=0.0958 | 0.33=0.0472 |
| MANTENIMIENTO ANUAL ECONOMICO | 0.048 X | 0.33=0.0158 | 0.33=0.0158 | 0.33=0.01584 |
| ACONDICIONAMIENTO ESPECIAL | 0.000 X | 0.33=0.0 | 0.67=0.0 | 0.00=0.0 |
| PROGRAMACION DE LA PRODUCCION | 0.190 X | 0.33=0.0627 | 0.33=0.0627 | 0.33=0.0627 |
| NIVELES OPTIMOS DE EXISTENCIAS | 0.238 X | 0.67=0.1595 | 0.33=0.0785 | 0.00=0.0 |

0.2697

0.4438

0.2841

Tabla 5: Formulario de decisiones

Como se observa en la tabla 5, la mejor selección será el equipo de BITTER de México, S. A.

Descomponiendo el procedimiento de tomar decisiones en una sencilla aplicación de operaciones básicas, se garantiza un sistema ordenado; así se sabe qué solución es la más adecuada.

Aún cuando el método simplifica la evaluación, la decisión final tiene que subordinarse a la confianza que el encargado de tomarlas tenga en sus evaluaciones afirmativas o negativas. Pero recopilando toda la información en la forma que se propone en este estudio, se sabe que se tendrán en cuenta todos los aspectos del problema y que la decisión final será la correcta.

14: NECESIDADES DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Generalmente al mecanizar un sistema se integra en mayor medida el sistema de información. Esto permite que centralice el control dentro de la empresa y organización a través del departamento de informática al cual puede llamarse Procesamiento de Datos, Organización ó de alguna otra forma. Lo importante es definir cual debe ser el objetivo principal y la ubicación de este departamento dentro de la estructura organizacional de la empresa y cuál será la estructura interna que debe constituir el departamento.

El objetivo principal del departamento de informática es el diseño, implantación y desarrollo de sistemas de información que proporcionen a la empresa la información necesaria en forma eficiente y oportuna para toma de decisiones y control efectivo de sus procesos y procedimientos.

En cuanto a su ubicación dentro de la organización, no existe una estandarización general pues razones históricas o de operación han hecho que el departamento de informática dependa del área que más la utiliza, así por ejemplo el departamento de informática ha dependido más del área de Finanzas dado que éstos han sido los primeros usuarios de la mecanización de sistemas tales como los contables, inventarios, etc. (ver figura 11):

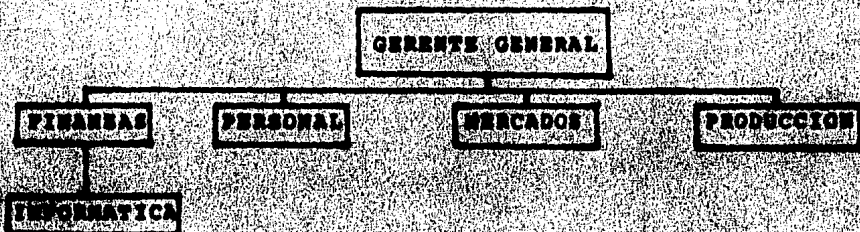


Figura 11: Ubicación "dependiente" del departamento de informática dentro del organigrama de la empresa.

La ubicación independiente del departamento de informática es de hecho la más adecuada para obtener los mejores beneficios de sistemas de cómputo esencialmente en organizaciones en don

de las necesidades de información y mecanización de sistemas abarcan más allá del área de finanzas (ver figura 12):

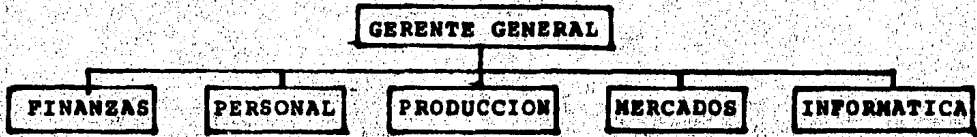


Figura 12: Ubicación "independiente" del área de Informática dentro de la estructura organizacional de la empresa.

En cuanto a la estructura interna del departamento de informática, ésta depende de la naturaleza y magnitud de los trabajos a desempeñar pero de acuerdo a las funciones más comunes del departamento de informática, pueden diseñarse una determinada estructura: las funciones básicas son:

- Análisis
- Programación
- Operación
- Captura (perforación y verificación)
- Mesa de control

A continuación se presenta una propuesta de la estructura interna del departamento de informática basado en las funciones antes mencionadas. (ver figura 13):

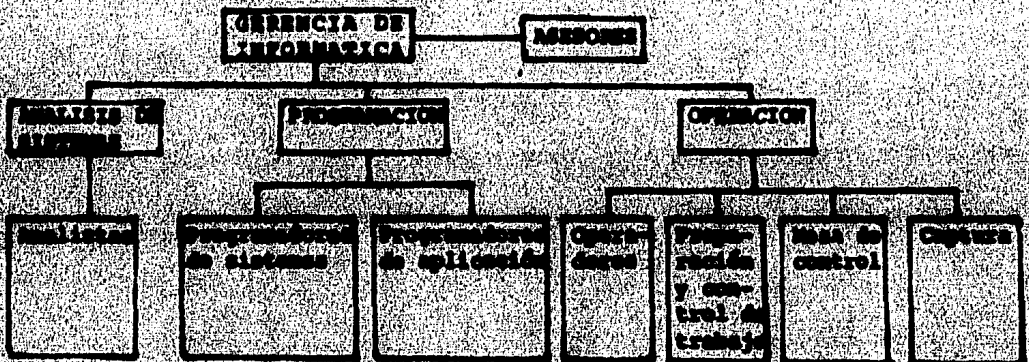


Figura 13: Estructura del departamento de informática.

En lo que se refiere al personal necesario para el departamento, todo depende del volumen de información de la empresa, de si será responsabilidad de éste el desarrollo de nuevos programas o sistemas y del tamaño del equipo seleccionado.

Cada uno de los proveedores deberá conocer nuestra problemática para ofrecer uno u otro de sus modelos, por lo que se puede pedir que recomiende la cantidad del personal con la que idealmente funcionaría su equipo y el costo mensual aproximado.

Lo anterior dará una pauta más no una solución

Para conocer mejor las funciones del personal de área, se incluye una breve descripción de puestos.

GERENTE DE SISTEMAS

Bajo la dirección del Gerente General, le corresponde planear, coordinar y controlar las actividades de implementación de los sistemas que se desarrollan en la empresa; así como brindar la asesoría necesaria a su personal sobre esos sistemas.

- 1 Supervisa la implementación de los sistemas contratados
2. Dirige y evalúa la planeación de los proyectos de sistemas contratados, revisando costos, duración y cumplimiento de compromisos (oportunidad y calidad)
- 3 Distribuye cargas de trabajo de los proyectos, utilizando su criterio para cambiar los proyectos con el personal idóneo a desarrollarlos.
4. Asigna y supervisa la labor de análisis y programación, revisando el diseño de lógica de los programas, los costos que representa, etc. y participando directamente - cuando se amerita.
5. Realiza funciones de asesoría para su personal dentro de los sistemas que están desarrollando.
6. Vigila estrechamente las labores en tiempo y costo, que realiza su personal, dentro de cada actividad, estableciendo prioridades.
7. Asigna y supervisa las labores del personal a su cargo, vigilando que haya adecuada coordinación y cooperación entre su área de trabajo y el resto de las áreas.

8. Realiza otras actividades relacionadas con su puesto, que sus responsabilidades requieran.

REQUERIMIENTOS

Estudios: LAE, C.P., INGENIERO EN SISTEMAS Ó INGENIERO INDUSTRIAL, cursos de programación en lenguaje ensamblador, RPG y COBOL; técnicas diversas de análisis o programación de sistemas. Todo esto con un equivalente, en tiempo, de seis meses (el ingeniero de sistemas ya tiene estos cursos)

Experiencia: Cinco años en el área de sistemas y programación de datos y un año dentro de la empresa y dentro de esta área.

Responsabilidad: Sus errores afectan la imagen de la compañía. Los datos confidenciales que maneja son vitales para la misma.

Subordinados: De siete a diez

ANALISTA DE SISTEMAS

Bajo la dirección de su jefe inmediato, estudia, planea, origina instala y modifica los sistemas.

1. Planea, Organiza y ejecuta los estudios sobre sistemas que le sean encomendados, recopilando la información necesaria con el personal involucrado, analizando los hechos encontrados en el estudio y presentando alternativas en los problemas existentes.
2. Es responsable de atender los sistemas que se le asignen, hasta la aceptación total de partes de la compañía.
3. Proporciona asesoría en análisis y programación a los programadores que se le asignen, una vez terminados de instalar los sistemas solicitados.
4. Trabaja en base a calendarios de programación, que presenta y cuenta con su jefe inmediato. Elabora reportes de activi

dades, mostrando los avances de los proyectos que le sean encomendados.

5. Define la lógica general de los programas de computadora y diseña formatos de tarjetas, cintas, reportes, etc.
6. Toma parte en las pruebas piloto de los nuevos sistemas o programas, vigilando personalmente las pruebas, cuando el caso lo amerita. Entrega los sistemas o programas obteniendo aprobación por escrito de los mismos.
7. Toma parte en el entrenamiento del personal de sistemas.
8. Realiza otras actividades relacionadas con su puesto o que sus responsabilidades requieran.

REQUERIMIENTOS

- Estudios:** LAE., CP., ó INGENIERO, dominio del inglés.
- Experiencia:** Dos años de trabajos de organización y conocimientos de programación, planeación de sistemas administrativos generales y funcionamiento de computadoras, Seis meses de adaptación al puesto.
- Responsabilidad:** Su trabajo no está sujeto a revisión y sus errores pueden ocasionar fuertes gastos al provocar malas decisiones a nivel ejecutivo. Continamente trabaja con datos confidenciales cuya revelación puede traer serias consecuencias a la compañía.
- Subordinados:** De cinco a siete

PROGRAMADOR SENIOR

Bajo la dirección de su jefe inmediato, es responsable de elaborar programas de todo tipo de complejidad, así como rutinas específicas de utilidad, con base en las especificaciones generales de los trabajos solicitados, tendiendo a lograr una utilización óptima del equipo y una inversión mínima de tiempo hombre.

1. Formula instructivo de operación, Hace pruebas de escritorio de cada programa, Prueba los programas en la máquina con tarjetas de prueba y datos reales
2. Elabora las partes de diagrama de flujo por cada corrida asigna-

da y diagramas de bloque.

3. Completa, por cada programa a su cargo, la documentación recibida de los analistas y crea un expediente con todos los antecedentes; estudia y precisa las especificaciones solicitando toda la información que pueda hacerle falta para la absoluta comprensión del problema; desarrolla la lógica a seguir entrando al máximo detalle necesario.
4. Mantiene el buen orden y conservación del equipo y mobiliario
5. Selecciona, de acuerdo con su jefe inmediato, los lenguajes a usar así como las técnicas de programación y las subrutinas.
6. Calcula el tiempo probable de utilización del equipo por cada trabajo, manteniendo todos los antecedentes que permitan analizar y revisar dichos cálculos.

REQUERIMIENTOS

- Estudios:** Preparatoria ó vocacional, estudios de programación.
- Experiencia:** Año y medio de trabajos específicos de este ramo
- Responsabilidad:** Sus funciones requieren exactitud y detalle. Sus errores pueden ser muy serios; ocasionan correcciones en cadena y multiplican las operaciones de un proceso, originando fuertes pérdidas.
- Subordinados:** Ninguno

PROGRAMADOR JUNIOR

Bajo la dirección de su jefe inmediato, es responsable de elaborar programas sencillos y de complejidad media. En base a las especificaciones, definiciones y lógica de los trabajos que le asigna, desarrolla los programas necesarios para procesar los trabajos solicitados, tendiendo a obtener una utilización óptima del equipo y una inversión mínima de tiempo hombre.

1. Formula instructivos de operación. Hace pruebas de escritorio de cada programa.) Prueba los trabajos de la máquina con tarjetas de prueba y datos reales.
2. Elabora las partes de diagrama de flujo por cada corrida asignada

y diagramas de bloque.

3. Complementa, por cada programa a su cargo, la documentación recibida de los analistas y crea un expediente con todos sus antecedentes; estudia y precisa las especificaciones solicitando toda la información que pueda hacerle falta para la absoluta comprensión del problema; desarrolla la lógica a seguir, entrando al máximo detalle necesario.
4. Mantiene el buen orden y conservación de equipo y mobiliario a su cargo.
5. Turna a su jefe inmediato los programas probados y documentados.
6. Da instrucciones al operador sobre el uso del equipo tanto por lo que se refiere al Hardware como al Software, en los niveles que se le asignen.
7. Realiza aquellas otras actividades relacionadas que se le asignen o que sus responsabilidades requieran.

REQUERIMIENTOS

- Estudios:** Preparatoria o vocacional, más estudios de programación.
- Experiencia:** Más de un año de trabajos similares.
- Responsabilidad:** Sus funciones requieren máxima exactitud y detalle. Sus errores pueden ser muy serios ocasionando correcciones en cadena, multiplicando las operaciones de un proceso y originando fuertes pérdidas de tiempo.
Trabaja con datos de alta confidencialidad.
Puede afectar la imagen de la empresa.
- Subordinados:** Ninguno.

MESA DE CONTROL

Bajo la supervisión de su jefe inmediato, revisa que toda la información llegue correctamente codificada y clasificada al capturista de datos. Supervisa que toda la información capturada en la computadora esté de acuerdo con los documentos originales.

1. Solicita a los diferentes departamentos, la información a procesar para que no se tengan cuellos de botella dentro del departamento.
2. Vigila que se cumpla el calendario de entrega de la información procesada, así como el de la información por procesar.
3. Controla que todos los reportes se entreguen a las personas indicadas.
4. Controla y actualiza los archivos del departamento.

REQUERIMIENTOS

- Estudios:** Contador privado o bachillerato en contabilidad y cursos a nivel básico de operación.
- Experiencia:** Haber trabajado en puestos similares ó como auxiliar de contabilidad. Cuatro meses de adaptación al puesto.
- Responsabilidad:** Sus posibles errores pueden ser muy graves, porque llegan a desvirtuar la información de la empresa. Generalmente trabaja con datos confidenciales.
- Subordinados:** Ninguno.

CAPTURISTA DE DATOS

Bajo la supervisión de su jefe inmediato, opere la máquina computadora procesando los programas correspondientes de cada trabajo autorizado, asegurándose para ello, de que el orden de estos programas sea el requerido y que la máquina este en condiciones de proceso. Capture todos los movimientos de los distintos sistemas controlados por el equipo.

1. Capture en la máquina computadora todos los trabajos programados según planeación diaria, registrando tiempos de uso del

sistema y reportando a su jefe inmediato cualquier anomalía o atraso que se presente. Vigila que cada trabajo se procese completo, detecta los altos de la computadora y corrige las causas del error

2. Mantiene y es responsable de todos los archivos que use
3. Mantiene limpia y en orden la sala de máquina computadora, haciendo limpieza de las partes del equipo que por su uso así lo requieran y reportando al proveedor cualquier falla del equipo.
4. Mantiene actualizados los instructivos de operación y controla la papelería usada para procesos de máquina computador, pidiendo oportunamente la necesaria según el programa de consumo.
5. Controla el archivero donde se guardan cintas y discos, asegurándose de que la información esté completa y legible.
6. Realiza aquellas otras actividades relacionadas con su puesto.

REQUERIMIENTOS

Estudios: Preparatoria o vocacional y cursos especializados en operación del equipo en uso.

Experiencia: Sus posibles errores pueden ser muy graves porque llegan a detener toda una actividad de la empresa (como por ejemplo que no salga a tiempo la máquina). Generalmente trabaja con datos confidenciales.

Subordinados: Ninguno

15: CUESTIONARIO PREIMPRESO POR OBJETIVOS

CUESTIONARIO A PROVEEDORES DE EQUIPOS DE COMPUTO ELECTRONICO
DE DATOS

1. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROVEEDOR

2 NOMBRE Y FIRMA DEL GERENTE DEL AREA DE VENTAS

3. NOMBRE, FIRMA Y TELEFONO DE LA PERSONA QUE CONTESTO EL CUES-
TIONARIO

TEL

4. FECHA DE ENTREGA DEL CUESTIONARIO

Nota. Los datos contenidos en este cuestionario serán considera-
dos como parte integrante de sus propuestas y cotizaciones.

C O N T E N I D O

- I. EQUIPO(S) PROPUESTO(S) POR EL PROVEEDOR
 - A) Datos generales del equipo propuesto
 - B) Aspectos económicos de la configuración del equipo presentado

- II. LISTA DE USUARIOS DEL EQUIPO PROPUESTO

- III. CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL EQUIPO PROPUESTO
 - A) Procesador central
 - B) Almacenamiento de información
 - C) Impresoras
 - D) Pantallas de video

- IV. ASPECTOS GENERALES DEL SOFTWARE
 - A) Sistema operativo
 - B) Lenguajes de programación
 - C) Multiprogramación
 - D) Paquetes preprogramados

- V. OTROS ASPECTOS
 - A) Educativo
 - B) Soporte del proveedor
 - C) Tiempo de entrega
 - D) Tiempo de respuesta
 - E) Otros
 - F) Folletos y/o literatura

I.

DATOS PRINCIPALES DEL EQUIPO PRESENTADO

Indique el (los) modelo(s) que sugiera para satisfacer las necesidades de la Empresa de acuerdo a las especificaciones correspondientes:

Equipo _____

Modelo _____

- a) Fecha de instalación del primer equipo en México (del mismo rango al cotizado por ustedes) _____
- b) Personal de sistemas capacitado en el equipo presentado _____
- c) Ingeniero de mantenimiento con conocimientos en el equipo presentado _____
- d) Total de equipos ya instalados del mismo rango o modelo que el cotizado por ustedes _____
- e) Total de equipos contratados por instalar del mismo rango o modelos que el cotizado por ustedes _____

B. ASPECTOS ECONOMICOS DE LA CONFIGURACION DEL EQUIPO PROPUESTO

PRECIOS EN DOLARES

| | | | | <u>VENTA</u> | <u>INSTAL.</u> | <u>DERECHOS</u> | <u>MANTO.</u> | <u>OPC.</u> |
|-----------------------------------|---------------|------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| PROCESADOR CENTRAL CON _____ (KB) | | | | _____ | _____ | _____ | _____ | <u>RENTA</u> |
| | | | | _____ | _____ | _____ | _____ | <u>MES</u> |
| Dispositivos: | MODELO | NO. DE UNIDADES | CAPACIDAD | | | | | |
| Discos | _____ | _____ | _____ (MB) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Videos | _____ | _____ | _____ (CAR.X) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Impresora rápida | _____ | _____ | _____ (IPM) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Impresora lenta | _____ | _____ | _____ (CPS) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Discos flex: (Diskettes) | _____ | _____ | _____ (KB) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Cinta en cartucho (cassettes) | _____ | _____ | _____ (KB) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Cintas | _____ | _____ | _____ (BPI) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Totales | | | | \$ _____ | \$ _____ | \$ _____ | \$ _____ | \$ _____ |

II. LISTA DE USUARIOS DEL EQUIPO PROPUESTO

| NOMBRE DEL CLIENTE | FECHA DE INSTALACION | DIRECCION DEL CLIENTE | PERSONA QUE CONTRATO | TELEFONO |
|--------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------|
| | | | | |

III.

A. PROCESADOR CENTRAL

1. Capacidad de la memoria en miles de caracteres:

Máxima _____ Mínima _____

2. Modularidad de crecimiento de la memoria

Incrementos de _____ KB hasta _____

3. Memoria adicional requerida para incrementar un solo

video _____ KB

4. Tienen dispositivos de comunicaciones integrados SI/NO _____

5. Costo por incremento de memoria en dólares

Venta _____

Renta _____

Manto. _____

Costo fletes _____

Posibilidad de enlace con otros equipos SI/NO _____

Especifique: _____

B. ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

Discos magnéticos:

1. Tipo de unidad fijo _____ fijo/removible _____ removible _____

2. Número de unidades máxima _____ mínima _____

3. Indique la forma de obtener una copia de los archivos, en el caso de proponer únicamente discos fijos _____

4. Indique la capacidad correspondiente de los discos.

| | Mínimo | Máximo | Incrementos |
|---------------------------------|--------|--------|-------------|
| a) Capacidad en disco removible | _____ | _____ | _____ MB |
| b) Capacidad en disco fijo | _____ | _____ | _____ MB |

5. Compatibilidad de este dispositivo con otros equipos.

Especifique _____

6. Código de grabación _____

7. Precio del paquete de discos _____ c/u

8. Costo de cada unidad en dólares

Venta _____

Renta _____

Costo fletes _____

9. Costo por cada incremento en dólares

Venta _____

Renta _____

Manto. _____

Costo fletes _____

Nota: Dar a conocer los incisos 8 y 9 para cada modelo de discos recomendados.

III

C. IMPRESORA(S)

1. Número del modelo de la impresora _____

2. Número de impresoras que se pueden conectar a este equipo

3. Número de caracteres por líneas de impresión _____

4. Velocidad de impresión en C.P.S. _____ ó L.P.M. _____

5. Costo por impresora en dólares

Venta _____

Renta _____

Manto. _____

Costo fletes _____

6. Costo por cada incremento en dólares

Venta _____

Renta _____

Manto. _____

Costo fletes _____

Nota: Dependiendo del modelo de impresora.

D. PANTALLA(S) DE VIDEO

1. Modelo del video _____

2. Número máximo de videos que se puedan conectar a este equipo

3. Número del incremento en pantallas _____

4. Número de caracteres en pantalla _____

5. Especifique otras características adicionales _____

6. Medidas de seguridad _____

7. Costo por pantalla en dólares

Venta _____

Renta _____

Manto. _____

Costo flete _____

8. Costo por incremento de pantalla en dólares

Venta _____

Renta _____

Manto. _____

Costo flete _____

Nota: Dependiendo del modelo de pantalla de video

IV.

A) SISTEMA OPERATIVO

1. Mencione el % de capacidad que ocupará el sistema operativo de este equipo de acuerdo a las siguientes preguntas:

En memoria _____ (KB)

En disco flexible _____ (KB)

En disco magnético duro _____ (KB)

Cinta en Cartucho _____ (KB)

Memoria real disponible _____ (KB)

2. Liste los programas de utilería más importantes que maneja este equipo

(continúa...)

| PROG. DE UTILERIA | AREA EN MEM. KB | AREA EN DISCO KB | COSTO EN DOLARES |
|-------------------|-----------------|------------------|------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

3. ¿El disco donde reside el sistema operativo deberá estar siempre en línea durante el proceso? SI _____ NO _____
 Especifique _____

4. ¿Se puede tener en línea más de una librería de programas de diferentes aplicaciones? (Ejemplo, nómina y contabilidad)
 SI _____ NO _____

5. Costo del sistema operativo en dólares
 Venta _____
 Renta _____
 Manto. _____

B) LENGUAJES DE PROGRAMACION

1.

| | VERSION | FECHA DE LIBER. | P R E C I O | |
|----------|---------|-----------------|-------------|-------|
| | | | VENTA | RENTA |
| ENSAMBL. | | | | |
| COPOL | | | | |
| FORTRAN | | | | |
| APL I | | | | |
| OTROS | | | | |

2. Grado de adecuación de cada paquete preprogramado.

| NOMBRE DEL PAQUETE | C O M E N T A R I O S |
|--------------------|-----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

3. Mencione lista de usuarios de los paquetes en caso de ser afirmativas las preguntas anteriores (en hoja por separado)

4. Tiempo y costo del diseño, análisis y programación de cada paquete requerido (en caso de no ofrecerlo)

| NOMB. DEL PAQUETE | TIEMPO REQ. DISEÑO Y ANALISIS (MESES) | TIEMPO REQ. PROGRAMAS (MESES) | MEMORIA REQUERIDA KB | PRECIO PAQUETE DOLS. |
|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

5. Diga su experiencia en el desarrollo de sistemas similares a nuestros requerimientos. (Cite tipo de aplicaciones). _____

6. Mencione lista de clientes en caso de ser afirmativa la pregunta anterior (en hoja por separado)

7. Mencione los nombres de los reportes que proporciona cada uno de los paquetes preprogramados del punto 1 (en hoja por separado).

8. ¿Existe relación entre paquetes? SI _____ NO _____

Especifique: _____

V. OTROS ASPECTOS

A. EDUCACIONAL

1. Cursos educacionales ofrecidos sin costo y número de personas que pueden asistir para el equipo propuesto.

| CURSO | No. PERSONAS | EQUIPO | SITIO DEL CURSO |
|-------|--------------|--------|-----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

2. Cursos educacionales ofrecidos con costo y cuota por persona para los diferentes equipos propuestos.

| CURSO | CUOTA | EQUIPO | SITIO DEL CURSO |
|-------|-------|--------|-----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

B. SOPORTE DEL PROVEEDOR

1. Número de ingenieros de mantenimiento por cada 10 equipos instalados _____
 2. Número total de personal en ingeniería y asesoría de sistemas _____
 3. Número de horas que ofrecen para pruebas de sistemas y paralelos _____
 4. Asistencia técnica que ofrecen sin costo para la implantación de los sistemas _____
-

C. TIEMPO DE ENTREGA

Tiempo ofrecido de entrega en base al plazo máximo concedido por la empresa de acuerdo al equipo(s) propuesto(s) para dejarlo(s) en operación normal a disposición del cliente.

Tiempo de entrega en meses de: Equipo _____
Programas _____

D. TIEMPO DE RESPUESTA

Si nos encontramos localizados en _____

Incluya los gastos y viáticos del personal asignado.

Tiempo _____
Gastos y viáticos _____

E). OTROS

El cliente desea saber su opinión sobre:

1. La cantidad de personal con la que idealmente funcionaría su equipo en:

Analistas _____

Programadores _____

Capturistas de datos _____

2. El costo mensual aproximado del personal mencionado anteriormente

Analistas _____

Programadores _____

Capturistas de datos _____

F) . FOLLETOS Y/O LITERATURA

Anexar folletos y/o literatura relativa del equipo y sus periféricos propuestos, incluyendo lo que corresponda a los paquetes preprogramados y base de datos.

C: CONCLUSIONES

De la lectura de este estudio debe haberse adquirido un concepto sólido sobre sistemas computarizados, que le dé seguridad, para evaluar la inclusión de sistemas computarizados en su empresa. Recopilando toda la información en la forma que se propone en el estudio, se sabe que se tendrán en cuenta todos los aspectos - del problema de evaluación y que la decisión final no estará - sujeta a inconsistencias de un análisis pobre.

Independientemente del equipo que se elija, el conjunto de programas, que se contraten o que se desarrollen, resolverá efectivamente el problema que motivó la búsqueda de un equipo de proceso electrónico de datos.

Algunos de los puntos de vista personales que he incluido en este estudio pueden considerarse como conclusiones de cada uno de los temas desarrollados, a continuación me permito citar algunos de ellos:

"Los precios a los que se ofrecen las computadoras actualmente, las hacen accesibles a la mayoría de las empresas"

"Es importante considerar todos los detalles necesarios para decidir sobre la introducción de sistemas computarizados en las - empresas"

"Pequeños detalles que no son descubiertos sino hasta semanas o meses después de haber adquirido el equipo"

"El Software es el que realmente explota y procesa la información pero esta limitado a la capacidad del Hardware"

"La automatización es aplicable únicamente en el caso de un departamento o sistema que se desea hacer más fácil, más eficiente, pero nunca es recomendable en departamentos caóticos y desorganizados"

"Un comprador posiblemente no sepa de computadoras, pero sí conoce su organización y sus procesos administrativos"

"Es muy importante para el buen funcionamiento del primer año del equipo, que éste sea manejado por alguien que realmente lo conozca"

"Año con año se inventan métodos y técnicas que convierten a las computadoras en equipos posiblemente más pequeños, pero más poderosos y simplificados"

"Se debe recordar que los vendedores tienen una marcada tendencia a decir que sí o que no, con tal de complacer al cliente"

"Algo aún más importante que la máquina en sí, es el servicio que ofrezcan quienes las venden o rentan"

D: BIBLIOGRAFIA

F. Arias Galicia. Recursos Humanos Ed. Trillas

Mora-Molino. Introducción a la Informática Ed. Trillas

Cárdenas. La Ingeniería de Sistemas Ed. Limusa

Robert y Nancy Stern. Programación COBOL Ed. CECSA

Robert y Nancy Stern. Programación FORTRAN Ed. Limusa

Seymour L. Rosenberg. Self analysis of your Organization
Ed. AMA

Ernest Dale. Organization Ed. AMA

Vivian Wilson. Strategies for problem solving. Systems press