

29.71



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ECONOMIA**

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE CENTRO DE CALCULO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :**

**Licenciado en Economía**

**P R E S E N T A:**

**Ma. de los Angeles García Jurado Martínez**



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.

# I N D I C E

	Pág.
Introducción.....	1
CAPITULO I	
ANTECEDENTES GENERALES	
1.1 Historia de la Computación.....	5
1.2 Los diferentes tipos de equipos existentes.....	18
1.3 Sistemas de información.....	22
CAPITULO II	
ORGANIZACION DEL CENTRO	
2.1 Iniciación.....	28
2.2 Expansión.....	31
2.3 Formalización.....	34
2.4 Madurez.....	36
CAPITULO III	
LAS FUNCIONES DEL CENTRO	
3.1 Sector público.....	38
3.1.1 Planeación.....	39
3.1.2 Administración.....	41

3.2 Sector Privado.....	42
3.3 Universidades.....	45

#### CAPITULO IV

##### LOS SERVICIOS QUE OFRECE UN CENTRO DE CALCULO

4.1 Procesamiento de datos.....	49
4.2 Análisis diseño y elaboración de sistemas de cómputo.....	57

#### CAPITULO V

##### PRODUCCION DE LA INFORMACION

5.1 Dirección de la producción.....	64
5.2 Organización.....	64
5.3 Unidades que la integran.....	65
5.4 Control de la producción.....	67
5.5 Programación y calendarización de cargas de trabajo.....	71
5.5.1 Programación y calendarización de actividades.....	72
5.5.2 Control de prioridades dentro de la computadora.....	73
5.5.3 Flujo de información.....	74

## CAPITULO VI

### EVALUACION DEL EQUIPO

6.1 Proceso de selección del equipo.....	78
6.1.1 Definición de las posibilidades de financiamiento.....	80
6.1.2 Aspectos fundamentales para la evaluación.....	82
6.1.3 Criterios de evaluación.....	83
6.2 Costo de operación.....	90
6.3 Los centros de costos.....	91
6.4 Facturación.....	101
CONCLUSIONES.....	104
BIBLIOGRAFIA.....	107

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

Este estudio se hace en base a la importancia que ha tenido la informática en los últimos treinta años.

El objetivo general es dar a conocer las funciones básicas de un Centro de Cálculo y sus repercusiones tanto en lo económico como en lo social; así como desarrollar una metodología generalizada para la implementación de sistemas de información automatizados.

En lo referente a lo económico este estudio intenta desarrollar una metodología aplicable a nivel general a Centro de Cálculo, ó departamentos de informática.

Para el desarrollo de esta metodología se tomarán en cuenta las siguientes variables: tipo de información que se va a procesar, la organización, tipo de financiamiento, rentabilidad de la inversión en base al costo/eficiencia, y por último el tipo de equipo que se va a utilizar. Estas variables son decisivas para la implementación de un sistema automatizado de información.

La pretensión de estas unidades informáticas consiste en superar cualquier limitación y poder cubrir las necesidades de información en todas las áreas, que van desde los nive-

les directivos o de planeación, hasta los operativos pasando por los de investigación y control.

Un 40.5% de los sistemas desarrollados se dirigen a niveles operativos, el 31.6% a los de control, el 7.2% a la investigación y el 20.7% a los de planeación.

Es por esto que, en la actualidad, la actividad de un Centro de Cálculo se ubica dentro de un marco de labores de planeación, financieras y administrativas dentro de las instituciones tanto públicas como privadas. Esto es de suma importancia, puesto que la información que estas dependencias necesitan debe ser de suma confiabilidad para la toma de decisiones de éstas, por lo tanto la alta confiabilidad que se debe tener en la información depende mucho del tipo de proceso que se le dé y, esto es posible por medio de procesos electrónicos.

El fundamental instrumento para este proceso automatizado es la computadora, herramienta hecha por el hombre para la realización de tareas, principalmente las administrativas y de planeación.

La etapa que vivimos es considerada, como la REVOLUCION TECNOLOGICA DEL SIGLO XX, debido a que ésta altera sensiblemente

te la calidad y estilo de vida, en forma comparable con los cambios que se dieron en la Revolución Industrial del siglo XIX.

En este sentido no existe disciplina del conocimiento humano, la cual no sea beneficiada eventualmente por el uso de una computadora. Y esto es debido a que la tecnología computacional está generando poco a poco esquemas más eficientes y económicos para el almacenamiento de la información, lo cual garantiza su éxito.

El mundo se desarrolla cada vez más y más sobre la base de la información, y para esto el computador se hace necesario por ser eficiente almacenador, recuperador y manipulador de información.

Se estima que para el año 2000, en la mayor parte del mundo occidental habrá un computador en cada casa, el cual equivaldrá al teléfono de nuestros días.

El objetivo principal del uso de las computadoras es obtener la mayor productividad en las empresas, dado a que la generalidad de las aplicaciones buscan la mayor efectividad de los sistemas de apoyo en las actividades administrativas de éstas.

En México el desarrollo de la informática comienza en 1956, cuando el gobierno adquiere varios equipos computacionales que empiezan a ser usados dentro del sector público, al igual que el sector privado pero en menor proporción.

El uso de equipos computacionales dentro de nuestro país, se llevo a cabo por el desarrollo económico y social que se daba en nuestro país después de la postguerra, es decir que la informática entra en uso en una etapa de industrialización y modernización, en donde se hizo necesario la adopción de estas tecnologías informáticas.

En general, la importancia del uso de equipos automatizados en nuestro país, ha adquirido más relevancia en la medida - en que se han complejizado las actividades de planeación, - administración e investigación.

El presente trabajo trata de contribuir modestamente a la divulgación del conocimiento sobre la forma operativa de los centro de cálculo en general.

## I ANTECEDENTES GENERALES

### 1.1 HISTORIA DE LA COMPUTACION

Desde hace mucho tiempo los individuos, primero empezaron usando el aritmética, ellos han estado inventando mecanismos de ayuda en operaciones numéricas. Uno de los más remotos e ingeniosos ejemplos de una operación de computación es el ábaco.

Este primitivo instrumento (4000-3000 antes de Cristo) es el antecesor de las computadoras modernas, éste consiste en un marco rectangular que lleva varios alambres paralelos, cada alambre tiene un número de cuentas, las cuales se deslizan a lo largo del alambre.

Los romanos le llamaron a estas cuentas calculi, que es el plural de calculus y esto significa piedra, de ésta raíz latina surgió la palabra cálculo. Al manipular estas cuentas del ábaco un hábil operador puede sumar, restar, multiplicar y dividir con una velocidad sorprendente. En una competencia entre un defensor japonés de ésta antigua invención y el operador de una moderna máquina calculadora operada manual-

mente, el ábaco ganó fácilmente.

La ciencia dirá de cualquier forma la última palabra, las computadoras modernas pueden ejecutar operaciones varios millones de veces más velozmente que el mejor de los expertos en ábaco.

Las máquinas calculadoras incluyen mecanismos familiares tales como máquinas de sumar, calculadoras de escritorio, y - cajas registradoras fueron inventadas más recientemente.

La primera calculadora mecánica que tuvo éxito fué construída por Blaise Pacal en el siglo XVII y fué terminada en 1642, además todavía existen modelos auténticos. La concepción - primaria, por la cual esta máquina se introdujo fué la mecanización del transporte. Esta máquina consiste en una serie de ruedas numeradas, ó discos, cada uno numerado o marcado del cero al nueve y colocados para ser leídos de izquierda a derecha; cuando uno de los discos pasa de uno a nueve, un mecanismo hace que la rueda en su parte izquierda se mueva una unidad hacia adelante, de esta manera la máquina suma y resta directamente, pero la multiplicación y la división se realiza por medio de sumas y restas repetitivas.

En 1671 Leibniz construyó una máquina calculadora que no só-

lo podía sumar y restar, sino también multiplicar. La suma y la resta fueron realizadas de la misma manera que en la máquina anterior pero, con mecanismos adicionales que fueron incluidos, los cuales habilitaban a la máquina para multiplicar directamente.

Leibniz argumentó que aunque el mecanismo no era completamente automático, el leve esfuerzo que implicaba el usarlo era ciertamente preferible a los tediosos y con frecuencia erróneos procedimientos requeridos en la aritmética manual.

La calculadora diseñada por Leibniz fué el modelo para la mayoría de las máquinas posteriores é incorporó todos los principios ahora usados en el diseño de calculadoras.

En los últimos campos de la ciencia y la ingeniería muchos problemas fueron reducidos a expresiones matemáticas, las cuales fueron más complejas de modo tal que tomaban una cantidad prohibitiva de tiempo para ejecutar dichas operaciones matemáticas necesarias para evaluar varios conjuntos ó parámetros. Por ejemplo, cuando las fórmulas matemáticas describieron la forma de una artillería cubierta a lo largo de una trayectoria balística y fué primero conocida con considerable precisión; la solución de estas fórmulas requería de servicios de un gran número de operaciones de computadoras

por un largo período de tiempo.

Afortunadamente las calculadoras fueron progresando también, adelantos en el diseño y construcción, incrementaron la velocidad número y variedad de operaciones las cuales podrían ser ejecutadas por éstos mecanismos. Y al mismo tiempo adelantos en las técnicas de manufactura haciéndolos más confiables y disponibles..

En los primeros modelos las manivelas manuales fueron reemplazadas por motores eléctricos y la velocidad de cálculo aumentó.

Numerosos dispositivos para el operador también fueron introducidos, incrementando así la velocidad de computación y disminuyendo las posibilidades de error. Entonces las máquinas calculadoras de escritorio fueron comunes, y la mayoría de las operaciones aritméticas de los negocios fueron realizadas por estos mecanismos.

El paso final en el desarrollo de la calculadora vino con la introducción de calculadoras electrónicas. La velocidad de estos mecanismos es electrónica -no mecánica- y, en los modelos mayores hay aún pequeñas memorias electrónicas o en -

algunas ocasiones cintas magnéticas o tarjetas perforadas, las cuales pueden almacenar pequeños programas conteniendo instrucciones para la calculadora.

La calculadora puede entonces realizar estos programas a velocidades electrónicas y a voluntad del operador.

El hecho es que los datos (generalmente números) que se operan deben ser insertados por el operador. Las funciones en las calculadoras ayudan grandemente pero evitan el uso de computadoras.

Las computadoras operan sobre grandes archivos de datos los cuales están almacenados en mecanismos de memoria computacionales tales como: cintas magnéticas, discos, etc., estos datos podrían utilizar muchas clasificaciones de archivos y, esto llevaría a los operadores largos períodos de tiempo para encontrar los programas en estos archivos.

La computadora puede de cualquier forma buscar estos archivos, con frecuencia en fracciones de segundo, pero ocasionalmente en segundos cuando estos archivos son muy grandes. Además también actualiza registros automáticamente.

Las computadoras son usadas para controlar los mecanismos -

de producción en los procesos industriales y ayuda a establecer prioridades de producción.

Elas realizan muchas funciones automáticamente a velocidad, precisión y exactitud no posible para los humanos. Para las aplicaciones científicas algunos cálculos son extremadamente complicados y largos, requiriendo cientos de millones de operaciones, la velocidad y pérdida de errores en cálculos computacionales hacen a las computadoras ideales para realizar estos trabajos. Ya que, con frecuencia el cálculo científico implica grandes cantidades de datos de prueba como por ejemplo: (de satélites, experimentos nucleares ó de laboratorios médicos).

Estos datos deben ser analizados usando técnicas matemáticas, las cuales requieren de muchos cálculos, mientras que tales cálculos podrían ser realizados en calculadoras electrónicas en donde la cantidad de esfuerzo humano y el tiempo requerido podría resultar un costo prohibitivo en este trabajo.

La secuencia de las instrucciones la cual dice a la computadora como resolver un problema en particular se le llama programa, el programa le dice a la computadora que hacer, - paso por paso incluyendo todas las decisiones que hay que tomar.

El crecimiento de la industria computacional crea la necesidad de personal preparado, quién solamente prepara los programas ó secuencia de instrucciones las cuales dirigen a la computadora. La preparación de una lista de instrucciones para la computadora se le llama programa. Y el personal que realiza esta función se le llama programador.

A finales de los años 30's y principio de los 40's se atestiguó la afluencia del desarrollo de las computadoras. Este período llamado de los "años de efervecencia" fué influenciado grandemente por el estallido de la SEGUNDA GUERRA MUNDIAL.

Entonces nace la Cibernética como resultado de un problema militar: inventar un proyectil que pudiera seguir los vaivenes de un piloto y que pudiera superar su acción elusiva, hasta dar indefectiblemente en el blanco. Así como la investigación de operaciones surge de un problema de logística; el como asegurar que un convoy repleto de pertrechos militares pudiera llegar a su destino con un mínimo de pérdidas y en un mínimo de tiempo.

En México el surgimiento de la informática se remonta a los antiguos sistemas de computación y tabulación semiautomati-

zada, como los usados en 1927 para la elaboración de nómina de la Dirección General de Pagos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y del Ferrocarril Mexicano.

Durante el período de 1940-50, el número de usuarios de máquinas de registro unitario de tecnología electromecánica semimanual, se incrementó debido a que nuestro país estaba entrando en etapas de industrialización.

En este tiempo cuando se desarrollaba la Segunda Guerra Mundial, los países involucrados en ésta, se vieron obligados a desarrollar investigaciones, teniendo como resultado un gran avance tecnológico en la electrónica.

El desarrollo de la informática en México comenzó propiamente en 1956, cuando la Comisión Federal de Electricidad adquirió un equipo UNIVAC 60/120, tres años más tarde la Universidad instaló una IBM/650 y, la SHCP dos UNIVAC/USS. Dentro del sector privado se instalaban en ese tiempo alrededor de media docena de equipos.

Para el año de 1964, ya se elevaban a 65 el número de instalaciones tanto en el sector público como para el sector privado.

La marca que contaba con el 50% del mercado era la IBM y la UNIVAC Y BELL el otro 50% restante.

A mediados de los años 70's, el incremento de las instalaciones fué cada vez mayor, debido a la presión de la oferta de dichos equipos.

La evolución informática en nuestro país guardaba un paralelismo significativo dentro del proceso general del cambio y modernización de la Sociedad Nacional en las últimas décadas. Después de que se consolidaron los cambios estructurales del sexenio Cardenista y se acumularon los efectos de capitalización del Comercio Internacional de la Segunda Guerra Mundial.

El país entra en una etapa de crecimiento tanto demográfico como social y productivo, con lo cual se modifican las bases materiales técnicas y sociales de nuestro sistema.

Aquí es donde el acelerado crecimiento económico y la inversión extranjera dentro de los sectores más dinámicos de la economía, la informática cobra suma importancia.

Por su parte el Estado, reforzaba y ampliaba su presencia en la vida Nacional.

Por otro lado, el parque de computadoras de uso general se vió considerablemente incrementado en el país, al pasar de 100 equipos en 1966 a más de 1000 en 1977. Siendo el gobierno el principal usuario de estos equipos.

Según estudios realizados por la Sociedad Mexicana de Computación, para 1973 existían 1,741 equipos de cómputo instalados en el país.

El gasto en informática de calculó para dicho año en 3,000 millones de pesos y, esta cifra ya significaba alrededor de 0.4% del PNB.

El desarrollo de la tecnología informática en México, constituyó también una fuente importante de empleo para personal calificado relativamente.

Al igual que otros instrumentos técnicos modernos de notoria eficiencia y con alto valor de inversión en nuestro país que han sido importados y adoptados; la computadora y sus recursos operativos fueron absorbidos por las estructuras económicas del país, cuando éstas cristalizaron determinados cambios y cuando el proceso de desarrollo alcanzó niveles de relativa complejidad tecnológico-productivo.

El desarrollo capitalista contemporáneo en México tenía algunas características fundamentales como son: La Modernización del país, la concentración del desarrollo ó formación de grupos financieros monopolizadores del poder económico, la penetración del capital extranjero transnacional y, la creciente y cada vez más compleja participación del Estado en la vida económica y social del país.

La modernización del aparato socioeconómico del país, una forma de manifestar los cambios estructurales, índices de capitalización crecientes y tecnificación de todos los sectores económicos del país, cuyo objetivo es optimizar su eficiencia para producir ó distribuir los bienes y servicios requeridos en mayor cantidad y calidad, lo cual hace posible la propia dinámica del cambio.

Esta tendencia modernizante del sistema, ha desarrollado un ambiente propicio para la adopción de tecnología informática.

Principalmente porque esta tecnología se conceptúa en un complejo de instrumentos con un gran potencial de innovaciones y cambios, además de tener fuerte impacto en el proceso de acumulación y reproducción de capital.

En efecto, en el largo plazo ha habido un acelerado y constante crecimiento del PNB dentro de los sectores económicos en general, este es superior al de la población que de por sí es notablemente elevado.

La población ha tenido un ritmo anual de crecimiento de 3.16% en el período de 1940-76, mientras que el PIB evolucionó - (a precios constantes) en 6.13%, el sector primario al 3.91%, el secundario al 7.23% y el terciario al 6.9% en el mismo período.

La estructura del empleo también ha cambiado, ya que el país ha dejado de depender de su base primaria rural, y pasa a sustentarse en actividades secundarias, terciarias, urbanas y modernas.

Como consecuencia de esto, se han visto incrementadas las funciones administrativas y de planeación, las cuales se tornan complejas y tienen la necesidad de utilizar instrumentos y métodos de control y evaluación más complejos.

Es aquí donde empiezan a desarrollarse los sistemas de información porque a más producción hay más complejidad en los procesos de producción y distribución, a más datos más variables habrá que controlar y esto se hace por medio de

sistemas automatizados.

Por otra parte, el proceso de concentración del poder económico ha generado graves distorsiones y desigualdades en las estructuras productivas entre las cuales se encuentran: la tecnología y dentro de ésta la informática.

La penetración del capital monopolico extranjero en el proceso de desarrollo nacional, también ha influido notablemente dentro de la dependencia tecnológica.

La relación intercambio comercial desigual, aunada a la movilidad del capital, la inversión directa de las empresas monopolicas de la metrópoli en fábricas subsidiarias establecidas en nuestro país, las cuales son además vehículo para la importación de tecnología, asistencia técnica y algunos otros servicios.

Por las causas anteriormente dichas, nos hemos visto en la necesidad de adoptar las tecnologías informáticas, aún siendo países en desarrollo.

## 1.2 LOS DIFERENTES TIPOS DE EQUIPOS EXISTENTES.

Las computadoras se dividen en analógicas y digitales

Las computadoras analógicas trabajan con cantidades no discretas y continuamente variables, su precisión es limitada debido a sus componentes.

Una computadora analógica resuelve problemas de diseño en donde se simulan fenómenos reales tales como la representación de variables que intervienen en la erosión que producen las mareas, el aire, la lluvia sobre cierta región y simula el efecto de estos fenómenos materiales con un modelo programado por una computadora.

Las computadoras digitales tienen la habilidad para ajustarse a nuevas situaciones, esto quiere decir que pueden cambiar su comportamiento cuando están realizando un proceso.

Estas pueden ser construídas para propósitos generales o especiales.

Las de propósitos generales, resuelven problemas diversos de uso común (administración, organización, etc.).

Las de propósitos especiales realizan trabajos específicos, un ejemplo de éstas son las computadoras hechas especialmente para el lanzamiento de cohetes al espacio y logística militar.

Las computadoras de propósitos generales se dividen en científicas y comerciales.

Las científicas se usan para resolver problemas donde predominan los cálculos, o sea que requieren de muchas operaciones y por lo tanto su velocidad de proceso interno es muy grande.

Las computadoras comerciales son diseñadas para que su velocidad de proceso sea lo más rápido de acuerdo a las necesidades del usuario.

Un computador digital es una máquina para el proceso de información y para que ésta funcione se le da una serie de instrucciones llamadas programas. Estos programas se almacenan en la memoria interna del computador el tiempo que sea necesario y una vez que ésta se encuentra almacenada en la memoria, el programa podrá ser ejecutado llevando a cabo las operaciones indicadas.

La ejecución de un programa de computador se hace de la siguiente manera:

- a) La información necesaria llamada datos de entrada es leída dentro del computador y almacenada en la memoria.
- b) Los datos de entrada se procesan para producir los resultados deseados, a los cuales se les llama datos de salida.
- c) Los datos de salida son impresos en papel.

#### LA MEMORIA DEL COMPUTADOR.

El tamaño de la memoria de los computadores modernos va desde unos cuantos miles hasta varios cientos de miles de palabras donde; una palabra puede representar una instrucción, una cantidad numérica o un grupo de caracteres.

El tamaño de la memoria se expresa normalmente en un múltiplo de  $2^{10}$ -1024 palabras y esa cantidad se conoce como 1k de memoria.

Así un computador con 48 k de memoria tendrá 48 X 1024 es igual a 49,152 palabras, por lo tanto se puede almacenar - mucha información en un computador por muy pequeño que éste sea.

#### EL PROCESO POR TANDAS

Puede transmitir rápidamente gran cantidad de información (programas o datos) hacia y desde el computador y esta forma tiene la característica de estar orientada hacia trabajos que requieren mucho tiempo de máquina o que son físicamente largos. El tiempo que se necesita en estos procesos varía desde algunas horas hasta uno o dos días, aunque el trabajo en sí no necesita más que uno o dos segundos de tiempo real de máquina.

Aquí el trabajo debe esperar turno antes de que sea ejecutado y sus resultados impresos, esto tiene inconvenientes en el proceso por tandas para procesar un solo trabajo y - entregarlo lo más pronto posible.

#### EL TIEMPO COMPARTIDO

Como su nombre lo indica permite el uso del sistema a varios usuarios al mismo tiempo. Lo cual se hace por medio de terminales (semejantes a las máquinas de escribir y algunas están adicionadas de una pantalla de rayos catódicos). Esta comunicación puede ser por línea telefónica o por cir-

cuitos de microondas.

Estas terminales generalmente están instaladas lejos de la computadora central aún a cientos de kilómetros y son atendidas al mismo tiempo que las instaladas en el computador central, así cada usuario es independiente de los otros y opera por su cuenta como si tuviera su propia máquina.

El tiempo compartido es usado para el proceso de trabajos simples que no necesitan mucho tiempo de máquina y las ventajas de éste son el fácil proceso y el bajo costo.

### 1.3 SISTEMAS DE INFORMACION

Un sistema de información es un conjunto de elementos y procedimientos íntimamente relacionados que tienen como propósito manejar datos y elaborar reportes que permitan tomar decisiones adecuadas para el logro de objetivos dentro de una organización.

Estos sistemas constituyen un medio por el cual es posible obtener información para la toma de decisiones.

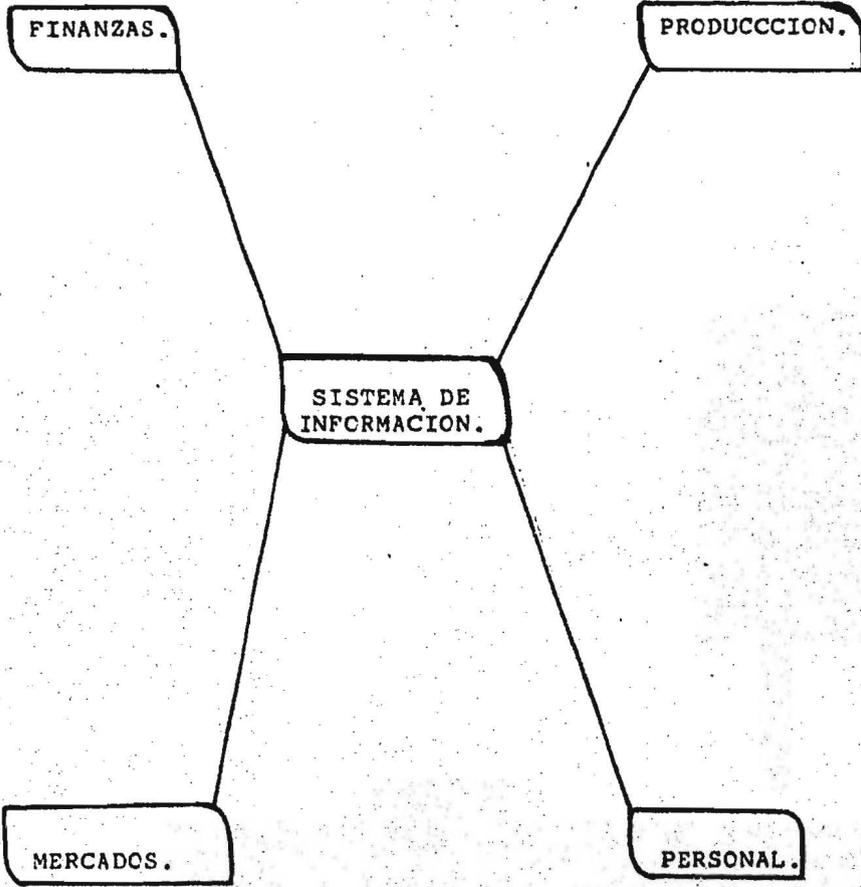
Los sistemas de información son una unidad integrada por - subsistemas. Existe un sistema coordinador o sistema integral de información que controla todas las operaciones de una empresa a través de subsistemas que están integrados a un sistema coordinador o integral.

El sistema coordinador o integral esta formado por subsistemas que tienen funciones aún más específicas.

En la gráfica se muestran cuatro subsistemas que son: finanzas, mercados, producción y personal. Cada uno es considerado dentro de su medio como sistema y no como subsistema; pero si se observa el sistema de personal podría estar integrado por cuatro subsistemas que son: nómina, caja de ahorro, prestaciones y contrataciones.

De esta manera se puede decir que el sistema coordinador - consta de un sistema de nómina integrado por cuatro subsistemas que son: reporte quincenal, reporte de costos de departamento, reporte de retención del impuesto sobre productos del trabajo y reporte de prestaciones.

Los sistemas de información en las organizaciones pueden - ser operativos o directivos.



**MERCADOS.**

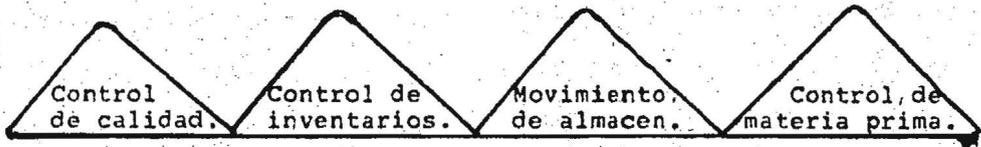
Compras.

Estudio de  
mercado.

Ventas.

Pedidos  
de clientes.

**PRODUCCION.**



**FINANZAS.**

Cta.  
por cobrar.

Ctas.  
por pagar.

Estudio  
de costos.

Facturación.

Los sistemas operativos son los que captan, procesan y reportan información de carácter repetitivo siempre siguen una secuencia lógica, por lo general son periódicos. Este tipo de información es recurrente y las decisiones que se manejan son programables como la nómina, facturación, ventas, contabilidad, etc.

Existe una característica principal en estos sistemas de información operativos, la cual los diferencia de los sistemas directivos. Esta característica se refiere a la secuencia de proceso de datos que es programada para ser manejada rutinariamente. Es por esto que las decisiones que se toman en base a estos sistemas de información operativos son programables.

#### LOS SISTEMAS DE INFORMACION DIRECTIVOS

Son los que captan y reportan información a través de procesos que resuelven problemas excepcionales, o sea que siguen procedimientos por lo general no establecidos para, seleccionar o procesar información. Algunos ejemplos de estos sistemas son los que se utilizan para la planeación estratégica, localización de plantas, estudios de mercado, etc.

Su principal característica es que la información requerida en un determinado momento por medio de ellos no sigue un proceso programado y de esta manera las decisiones que se toman en base a un sistema de esta naturaleza son consideradas no programadas. Esta información se le conoce con el nombre de información no recurrente.

Todo sistema de información debe ser utilizado y modificado constantemente. Toda empresa tiene un ciclo evolutivo el cual afecta los sistemas de información y es por esto que los sistemas deben ser diseñados con cierta elasticidad, tomando en cuenta su crecimiento, el desarrollo de nuevos métodos y técnicas para la toma de decisiones.

Dentro de la toma de decisiones es necesario tomar en cuenta los principales problemas que afectan el desarrollo de un buen sistema de información y son los siguientes:

- a) Mal diseño de los reportes
- b) Repetición innecesaria de información
- c) Inadecuados canales de comunicación
- d) Circulación de datos innecesarios
- e) Inadecuados métodos de proceso
- f) Inexistencia de una cadena de información desde la base hasta los niveles más altos.

Las necesidades de información para la toma de decisiones pueden ser ambientales, competitivas e internas; las primeras son las que se refieren a los aspectos económicos, - sociales o políticos del medio en el cual se debe operar; las segundas se refieren al funcionamiento pasado y actual de la empresa, en donde se presenta el status de la organización en el mercado, el rendimiento de la inversión, los nuevos productos que se pueden introducir y las pautas de mercadotecnia que deben seguirse, nuevas instalaciones y el desarrollo de nuevas firmas competitivas; las terceras contienen la identificación de los puntos fuertes y débiles - de la empresa, la inclusión de datos sobre costos, grado - de productividad, recursos humanos, etc.

#### PRODUCTOS DE LA INFORMACION

Existen tres tipos de productos de la información dentro - de un ciclo de control administrativo los cuales son:

- 1) Ordenes
- 2) Informes
- 3) Respuestas

Las ordenes estan constituidas por politicas a seguir, directrices y presupuestos transmitidos tanto a nivel superior como inferior.

Los informes representan la base para la mayor parte de las decisiones a tomar.

Las respuestas son informacion solicitada, un ejemplo de estas son las encuestas.

Los tres productos de la informacion tienen que reunir algunas caracteristicas importantes como tiempo de respuesta, exactitud y precision, completividad, formato, correlacion y relevancia.

El tiempo de respuesta debe considerarse individualmente puesto que, cada caso es diferente, hay situaciones en donde no se hace necesario exigir una respuesta rapida innecesaria.

En Mexico la Secretaria de Programacion y Presupuesto por medio de la Coordinacion General de los Servicios Nacionales de Estadistica. Geografia e Informatica y de la Direccion de Politica Informatica cuenta con sistemas de informacion para la investigacion y desarrollo de sistemas informaticos.

## II ORGANIZACION DEL CENTRO DE CALCULO

Un centro de cálculo ya sea del sector público o privado, pasa por diferentes etapas a lo largo de su crecimiento y éstas se identifican y caracterizan de acuerdo a sus aplicaciones, necesidades, organización, presupuesto, problemas que surgen como el servicio a usuarios, el grado de - especialización de su personal y su ubicación física.

Como cualquier otro tipo de organización dentro de un centro de cálculo se distinguen cuatro etapas de crecimiento que son:

INICIACION  
EXPANSION  
FORMALIZACION  
MADUREZ

### 2.1 INICIACION

Esta primera etapa se caracteriza por la introducción de una nueva computadora a una institución, la cual se justifica en términos de ahorros considerables que se pretenden lograr mediante el procesamiento electrónico de datos.

En esta etapa inicial son elaboradas nóminas, registros contables y de apoyo a las actividades de la institución por medio de la generación de reportes automáticos.

En esta etapa el personal del centro esta formado por operadores de computadoras, programadores y analistas y se caracteriza por carecer de controles, estandares, reglas, etc., su presupuesto es bajo, además en la mayoría de los casos éste se encuentra ubicado dentro de los departamentos de procesamiento de datos del área a que pertenecen las primeras aplicaciones como son contabilidad y personal.

Casi en todos los casos las instituciones instalan el centro de cálculo dentro del área de primera aplicación por un período de tiempo relativamente corto para posteriormente ubicarlo en un lugar independiente.

En esta primera etapa se tiene poca atención a los costos de futuras aplicaciones y, esto origina que su presupuesto crezca sin planeación ni control.

También sucede frecuentemente que el área que controla el centro de cálculo adquiere poder e influencia excesiva, lo que acarrea posteriormente serios conflictos cuando éste a-

sume un papel importante en las instituciones que empiezan a hacer uso de estos servicios.

Este conflicto repercute en los costos y puede haber consecuencias graves si no se toman las medidas necesarias, ya que los intereses creados en un centro de cálculo dentro del área donde fué inicialmente ubicado, causará situaciones hostiles entre los departamentos.

Existe otra característica importante en esta etapa y es la que se refiere a las inquietudes causadas por la introducción de una tecnología avanzada a las instituciones, las cuales se manifiestan como medida de desplazamiento de personal, cambios en la forma de trabajo ocasionadas por el uso de la computadora.

El temor de algunos empleados a que se pierda el carácter del trabajo al mecanizarse. Estas reacciones se pueden presentar en cualquier etapa pero especialmente destructivas en esta etapa, en donde la supervivencia del centro es de vital importancia.

Es importante tomar en cuenta que algunos temores de los empleados pueden estar justificados. Por ejemplo: algunos

empleados piensan que pueden perder su empleo con la adquisición de una computadora, lo cual podría suceder en algunas ocasiones.

Además de la falta de información que no les ha sido proporcionada al respecto, ocasiona situaciones difíciles y para lo cual es conveniente brindar una información honesta complementada con los planes que se pretenden llevar a cabo, para que los empleados acepten dicha situación.

## 2.2 EXPANSION

Esta es originada por la capacidad ociosa de las computadoras que se han adquirido y también por la necesidad de aplicaciones mayores y más avanzadas.

En aplicaciones tales como presupuestos, inventarios de personal, procesamiento de operaciones, control de inventarios, programas de predicción, etc., el crecimiento es inevitable.

Surgen las necesidades de personal altamente capacitado como son los programadores, analistas de sistemas, etc. Aquí

es donde se hacen necesarios los controles para el desarrollo de sistemas, algunos estandares de diseño y programación, control de proyectos, etc.

En esta etapa en donde los gastos del hardware (parte física de la máquina) y del software (parte moldeable o programación de ésta), y personal llegan a tener un fuerte crecimiento, por lo general no planeado con una organización del centro descentralizada con fuertes responsabilidades que recaen en el mismo.

Al tomar en cuenta los niveles superiores del desmedido crecimiento del presupuesto y la actividad, se decide controlar los recursos del centro de cálculo existentes, teniendo como consecuencia una situación crítica en la segunda etapa, pero las fuerzas dinámicas de la expansión hacen que este trabajo sea muy difícil de llevarse a cabo.

El resultado de los primeros éxitos alcanzados, crea un ambiente en el cual el personal de éste ha asegurado su presencia en la institución y los usuarios se muestran muy optimistas con respecto al uso de equipos electrónicos.

Este optimismo puede llegar a ser desmedido y exigir más de lo que la capacidad real del centro puede ofrecer...

Además de los analistas de sistemas los cuales tienden a sobreestimar sus logros, toman una actitud de poderío una vez superadas las barreras de comunicación que existían con los usuarios.

Las explosivas demandas de los usuarios combinadas con la euforia de los analistas para satisfacerlos, da origen a una espiral de crecimiento en el presupuesto y esto hace necesario contratar más personal e incrementar la capacidad de la computadora tanto en el hardware como en el software.

Entonces el personal del centro tiene que ser más especializado y por lo tanto sus sueldos también deben ser mayores.

Generalmente los especialistas contratados tienen una orientación profesional que no se ajusta a las necesidades para el largo plazo en las instituciones, por lo cual estos especialistas tendrán interés en desarrollos que les parezcan técnicamente más interesantes.

Es por esto, que si se les diera a elegir libremente las prioridades de los proyectos por desarrollar, aquellos que desde el punto de vista de la institución son los más di-

námicos todos los analistas escogerían estos proyectos.

También es necesario señalar la necesidad de mejorar los procedimientos de selección de personal, incluyendo analistas, técnicos, administradores, etc.

### 2.3 FORMALIZACION

Una vez que se han superado los problemas propios de las etapas anteriores en las instituciones, las necesidades de información requieren sistemas de información más complejos, con el objeto de reducir los costos generales y administrativos de éstas como los controles de compras, programación de operaciones, planeación, etc. Existe la necesidad de personal especializado en las áreas de finanzas, producción, compras, ventas, planeación, etc.

Aquí es donde se pasa del área funcional a un plano superior en la estructura de las instituciones con un mayor campo de acción hacia todas las áreas que la componen.

Se debe controlar totalmente los recursos de cómputo, por parte de los niveles superiores de la institución, como

también controlar el explosivo crecimiento del presupuesto y de las aplicaciones. Entonces se establecen los controles de programación, estándares, documentación, proyectos, actividades de la computadora y del personal.

En esta etapa donde se establece una fuerte planeación del presupuesto para el hardware y de las nuevas aplicaciones.

También existen varios problemas importantes como la reacción natural del personal hacia controles impuestos y restricciones.

Las acciones tomadas para corregir los problemas en la etapa de expansión pueden ir más lejos de lo esperado. Y esto trae como consecuencia que el personal decida salirse de la institución para la que trabaja, pero en otros empleados el ánimo decae perjudicando así el trabajo creativo y productivo, dedicándose únicamente a actividades rutinarias con metas a corto plazo, siguiendo los sistemas de control y planes al pie de la letra y esto repercute en la utilización eficiente de los recursos a largo plazo.

En las etapas anteriores existen pocos controles formales, las normas informales y la estructura social son creadas en últimas etapas, en esta tercera etapa son realizadas.

Mientras más fuerte sea el control informal mayor será la resistencia al cambio que habrá en el personal y será más difícil introducir sistemas formales de control.

Entonces se hace necesario hacer cambios de personal que permitan introducir los controles necesarios, puesto que, hacer esto con el mismo personal podría ocasionar conflictos mayores. Además de que se reforzaría la resistencia en lugar de aliviar los problemas, si esto no se lleva a cabo, los problemas se incrementarán provocando mayor distanciamiento y desmoralización del personal.

Se requiere también en esta etapa de un análisis y planeación y esto permitirá definir los objetivos que se persiguen en el futuro de los usos de la computadora coordinado con las áreas usuarias del centro de cálculo.

#### 2.4 MADUREZ

En esta etapa cuando el centro de cálculo adquiere los máximos beneficios económicos resultado de la adecuada utilización de los equipos de cómputo.

Esto se caracteriza por aplicaciones complejas orientadas a incrementar la productividad y eficiencia de la institución y éstos pueden ser: Modelos de simulación, modelos para la planeación financiera y toma de decisiones a largo plazo, sistemas en línea para consulta sobre personal, producción, clientes, proveedores, ventas, etc.

Además existe una tendencia para establecer un sistema integrado de información en la institución donde se está implementando dicho sistema; reuniendo todos los elementos necesarios para el uso de sistemas de administración de base de datos con características especiales.

Para esto se requiere de personal capacitado y tecnología en base de datos y teleproceso.

### III LAS FUNCIONES DEL CENTRO DE CALCULO

#### 3.1 SECTOR PUBLICO

Dentro del sector público la microelectrónica ofrece soluciones para un conjunto de problemas que se plantean en diversos niveles de este sector.

El proceso masivo de información y la necesidad de planeación en diferentes sectores de la economía de nuestro país, hacen necesario el uso de sistemas automatizados dentro de la administración pública, la planeación y la investigación.

Para 1980 en México los gobiernos de los Estados contaban con 27 sistemas de automatización de datos, 29 computadoras usadas en las unidades de informática dentro de la administración pública ocasionaron para ese año un gasto por encima de 118.5 millones de pesos, que constituirían el 12.7% de las erogaciones anuales totales de la administración pública del país.

El sector público es el principal usuario de equipos de cómputo, esto es debido a la necesidad de controlar y administrar grandes volúmenes de información como ya lo dijimos anteriormente, es decir, es un mecanismo de lectura de la sociedad, con el objeto de hacer más racional su toma de decisiones.

El pago de sueldos y salarios hecho a burócratas, el control de licencias de manejo, el pago de impuestos, etc., son algunas de las tantas tareas que realiza el gobierno por medio de sistemas automatizados.

### 3.1.1 PLANEACION

La planeación en el sector público tiene el propósito de dar a conocer pronósticos en los diferentes sectores productivos y de servicios de nuestro país, para más tarde poder llevar a cabo la toma de decisiones en cuanto a los objetivos y metas buscados en dicha planeación.

Esta planeación es llevada a cabo con el auxilio de computadoras, por medio de procesamiento electrónico de datos, un ejemplo de esto es el estudio que se puede realizar au-

xiliado por una computadora para saber o pronosticar que pasaría si se tuviera que tomar una cierta alternativa existente en el almacenamiento de memoria de una máquina de este tipo.

Existen algunas técnicas de pronóstico disponibles para realizar estos trabajos de planeación; algunas utilizan métodos estadísticos y otros modelos de simulación.

Esta planeación es llevada a cabo en diversas instituciones públicas, como ejemplo tenemos la planeación educativa la cual basada en estadísticas nos permite pronosticar la matrícula de ingresos a primer año de primaria que habrá dentro de años futuros, así como también determinar la edad y el nivel socioeconómico del individuo y esto puede realizarse también a niveles de educación superior. La Universidad Nacional Autónoma de México cuenta también con estudios realizados por el mismo procedimiento de estadísticas, que llevan a cabo año con año.

Aunque esta planeación no es del todo eficiente intenta ser lo más eficaz que sea posible.

### 3.1.2 ADMINISTRACION

Las funciones de procesamiento de datos dentro de la administración pública son muy extensas y se puede decir que - la gran mayoría de las dependencias públicas utilizan los servicios de estos sistemas.

Por medio de los cuales se controlan las actividades propias de la administración como son: nómina, personal empleado en ésta, presupuestos, impuestos, etc.

Esta automatización se hace necesaria debido al tamaño tan grande de información que se maneja en dichas dependencias.

Dicha información tiene la necesidad de ser procesada rápidamente y para ello es necesario el uso de equipos de procesamiento electrónico de datos.

Los usuarios de unidades informáticas dentro de la administración pública son: empresas de participación estatal, instituciones de crédito, instituciones nacionales de seguros y finanzas, fideicomisos, instituciones educativas o de investigación, organismos centralizados y otras instituciones del gobierno federal.

### 3.2 SECTOR PRIVADO

El sector privado también necesita de los servicios de procesamiento de datos electrónico.

Sus funciones son un tanto diferentes en lo referente a la producción, planificación, finanzas, control de calidad de las establecidas dentro del sector público.

El sector privado utiliza estos equipos para obtener mayores beneficios dentro de sus sistemas de producción, también los utiliza para hacer estudios de mercado, controles de calidad, contabilidad, finanzas, etc.

A continuación daremos a conocer los principales servicios que ofrece el procesamiento electrónico de datos dentro de este sector.

#### CONTABILIDAD

El uso de las computadoras para el control contable de las empresas privadas es casi total, esto es debido a que si bien una empresa grande puede tener la capacidad para adquirir un equipo de cómputo para el proceso de su informa-

ción, también las empresas pequeñas están en posibilidad de adquirir este tipo de equipos a menor escala (microcomputadoras), las cuales van a brindar un alto rendimiento a un costo muy bajo dentro de sus operaciones rutinarias.

Estos sistemas de contabilidad automatizados elaboran desde nómina pasando por facturación, control de cuentas por cobrar, inventarios de almacén, control de producción, distribución, balances y pronósticos.

#### CONTROL DE CALIDAD

El uso de la computadora para el control de calidad es de suma importancia para la industria moderna.

La computadora se hace cargo del control paso por paso de la manufactura, ésta controla todo el proceso de producción el cual puede aceptar un programa de producción para un tiempo determinado y después emitir en forma automática instrucciones detalladas a las máquinas manufactureras para la fabricación de un producto.

El control de calidad por computadora desarrolla los programas de producción en donde se puede alimentar al azar a

la computadora el requerimiento de un mes de trabajo. La computadora entonces elabora por completo el calendario y los programas de producción para dicho mes.

El empleo de métodos estadísticos de calidad, analizando los datos de control colocados en puntos críticos del proceso automatizado y aplicando pruebas estadísticas para determinar si se está desarrollando una tendencia en las características de calidad.

También formula información de control de calidad que sirve para descubrir cualquier desviación de las tolerancias de manufactura aceptada. No surge ninguna acción de control mientras este análisis indique distribuciones estadísticas normales alrededor de los valores deseados.

#### MERCADOTECNIA

Dentro de los estudios de mercado donde se incluye la existencia de investigaciones de algunas variables sociales y económicas, el auxilio de las computadoras para el procesamiento de la información es muy útil.

En el análisis de la demanda en donde se cuantifica la e-

xistencia de ubicaciones geográficas definidas, de individuos que son consumidores actuales o potenciales de los bienes o servicios bajo estudio.

En la proyección de la demanda futura, análisis de la oferta y la comercialización de los productos que se pretenden estudiar, se realizan por medio de computadoras.

El tipo de información que se maneja en estos estudios es de tipo recurrente, es decir, que ésta es formulada ocasionalmente y no de carácter repetitivo como en la de la administración.

### 3.3 UNIVERSIDADES

Es necesario realizar una formación de recursos humanos en informática.

Con este objetivo se han implementado en varias instituciones de educación superior tanto públicas como privadas carreras relacionadas con esta actividad.

En México existen un total de 21 programas de posgrado de

las cuales 16 se imparten en instituciones públicas y 5 se imparten en instituciones privadas. Dentro de los programas de licenciatura existen 52 programas, 28 son de instituciones públicas y 24 pertenecen a instituciones privadas.

En lo que respecta a la educación técnica tenemos una institución pública y seis privadas con un total de siete.

El total de instituciones públicas y privadas que ofrecen estos servicios es de cuarenta.

Por lo dicho anteriormente se puede observar que el sistema educativo nacional en materia de informática es limitado, a pesar de que la Universidad Nacional Autónoma de México ha sido una de las pioneras de la historia de la informática en el país.

Según estadísticas realizadas en el año de 1977 muestran que al igual que en los sectores productivos, la computadora en la educación tiene la tendencia a ser utilizada para fines administrativos (control de alumnos, pagos, exámenes, etc.).

Un porcentaje menor es el utilizado para la investigación y la planeación. No se le ha dado todavía el uso debido a las computadoras para reforzar los métodos de enseñanza.

En Estados Unidos una universidad gasta un 3% de su presupuesto para la contratación de equipo de cómputo, mientras que en nuestro país sólo representa alrededor de un 0.3%.

Esto disminuye el nivel de enseñanza de la tecnología informática, lo que frena su desarrollo en el país, puesto que, los actuales estudiantes serán los futuros dirigentes, usuarios, profesores y maestros en un futuro.

Todas las principales universidades del mundo han construido sus propias computadoras a nivel industrial o experimental, en México este proyecto solo ha quedado en intentos.

La introducción de computadoras personales incrementará esa situación aún más.

En países desarrollados los niños en edad escolar tienen contacto con computadoras no sólo en las escuelas sino que también lo tienen en sus propios hogares.

En estos países la computadora es un objeto común y de fácil manejo para los que lo usan.

El sector educativo como demandante consume solamente alrededor de 6.3% de recursos informáticos. La mayoría de sus instalaciones utilizan microcomputadoras para la administración, a excepción de algunas instituciones como el Instituto Tecnológico de Monterrey que si utiliza los equipos de cómputo con objetivos de enseñanza.

#### IV LOS SERVICIOS QUE OFRECE UN CENTRO DE CALCULO

##### 4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de datos es la transformación de datos - (insumos), los que no son utilizados por si mismos sino - por medio de un proceso para obtener un producto (información).

Este proceso esta integrado a un sistema diseñado para la obtención de información necesaria en la toma de decisiones.

Por otro lado se establece un sistema que permite captar - los datos necesarios y la forma en que deberán ser procesados para obtener la información requerida.

Los tipos de información a procesar pueden ser los siguientes:

Información activa, inactiva, recurrente, no recurrente, documentada, oral, interna, externa, histórica y proyecta-

da a futuro.

**INFORMACION ACTIVA.-** Esta requiere de la persona que la recibe el inicio de una acción. Ejemplo: ordenes de compra - recibidas de clientes, aquí se produce una acción producida por la información que dichas ordenes contienen para procesar el pedido y pueda ser surtido.

**INFORMACION INACTIVA.-** Esta no requiere de la persona para que se inicie una acción como resultado de la misma. Un informe de nómina ya pagada es un ejemplo de este tipo de información, ésta generalmente nos indica hechos pasados.

**INFORMACION RECURRENTE.-** Esta es generada a intervalos regulares de tiempo, la información contable (reporte de ventas), es un ejemplo de ésta.

**INFORMACION NO RECURRENTE.-** Es la que se formula eventualmente para el auxilio de las decisiones, ésta es la más difícil de manejar y resulta generalmente difícil su automatización. Un ejemplo de ésta sería la expansión de una línea de productos, la construcción de una planta, etc.

**INFORMACION DOCUMENTADA.-** Es aquella de tipo formal que se registra por medio escrito o en formas codificadas tales -

como las tarjetas perforadas, memoria de computadora, cintas magnéticas, etc.

INFORMACION ORAL.- Es la que no se registra por escrito y se pierde al término de la comunicación. Este tipo de información no es controlable.

INFORMACIÓN INTERNA.- Es aquella que se genera dentro de una empresa y no sale fuera de ésta. Los reportes presupuestales, balances, etc., son un ejemplo de esta información.

INFORMACION EXTERNA.- Es la que se genera fuera de la empresa debido a la naturaleza de los datos, ya que éstos provienen de fuera. Un ejemplo de ésta sería la demanda de un producto por el público consumidor, el ingreso per cápita, etc.

INFORMACION HISTORICA.- Se utiliza como base para elaborar proyecciones futuras, la información de tipo contable, ya que por medio de ésta se pueden estimar los estados futuros de la empresa basados en hechos pasados es un ejemplo típico de ésta.

INFORMACION PROYECTADA A FUTURO.- Nos indicará el estado de cierta información en el futuro, un ejemplo de ésta son las tendencias del mercado, estados financieros proyectados, - etc.

Los tipos de información más adecuados para ser procesados automáticamente son: La información activa, la información recurrente, la información interna y la información histórica.

Para la planeación es importante el tipo de información - externa y la proyectada a futuro.

Una vez expuestos los tipos de información que se pueden - procesar pasaremos a definir la información como producto.

Dentro de un control administrativo tenemos tres tipos de información que son: ordenes, informes y reportes.

Las ordenes son constituídas por las políticas a seguir, es decir que según las políticas de la empresa se darán - a éstas.

Los informes son la base para la mayor parte de las deci-

siones a tomar, ya que éstos no se podrían llevar a cabo.

Los reportes son el resultado de las ordenes y la información procesada.

Estos tipos de productos de la información deben tener ciertas características para que puedan tener validez y son: tiempo de respuesta, completividad, formato, relevancia y sobre todo exactitud y precisión.

La oportunidad con la que la información es disponible es el tiempo de respuesta, esto quiere decir que se debe disponer de un tiempo necesario entre el proceso y el informe, cuando se trata de informes en caso de consulta es el tiempo necesario para dar respuesta a cierta orden.

Aquí lo importante es que el tiempo de respuesta sea el menor posible, aunque hay casos que no ameritan una respuesta inmediata.

La exactitud y la precisión es la confiabilidad de la información obtenida y en gran parte depende de los datos proporcionados al sistema.

Cuando hablamos de exactitud nos estamos refiriendo a que no hay errores de transmisión o de cálculo en los datos.

Y la precisión es el grado de aproximación que pueda tener la información con respecto al valor real.

La validez de la información resultante depende directamente de los datos de entrada proporcionados al sistema.

La completividad es la que se refiere al contenido de un informe, el cual deberá contener toda la información necesaria para el reporte final.

El formato es un arreglo por medio del cual es presentada la información a voluntad del usuario. Este formato deberá ser elaborado en base a las necesidades requeridas, ya sea en forma de texto, gráficas o cuadros tabulares, etc., el objetivo de usar éstos es la fácil, rápida y útil disponibilidad de la información.

También debe de existir dentro de la información cierta correlación, donde se indique las relaciones existentes entre diferentes variables que deban hacerse evidentes dentro de los reportes y para esto, es necesario introducir al sistema de proceso, rutinas o técnicas relacionadas con éstas.

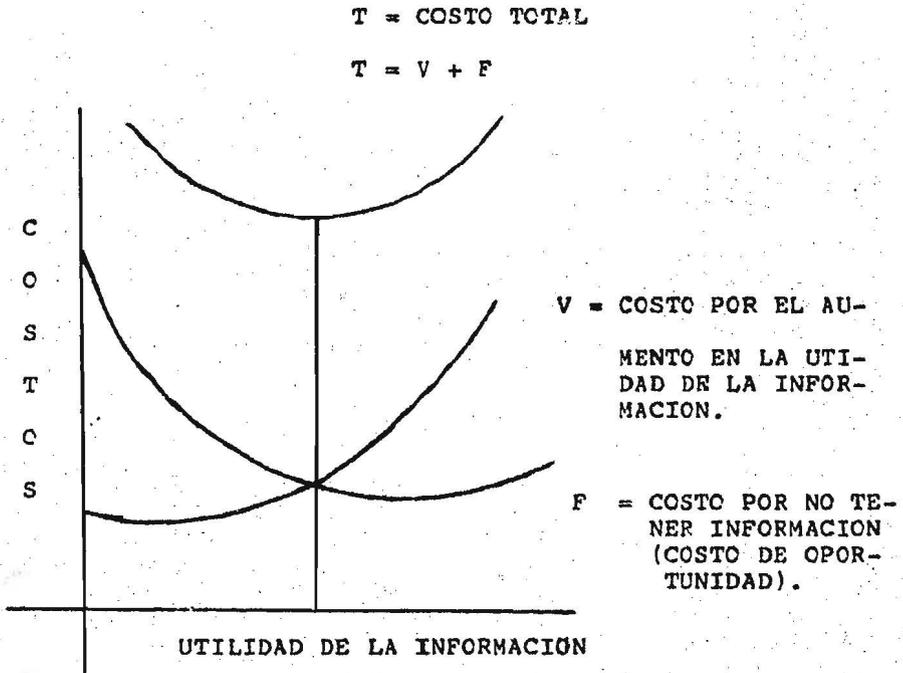
La información a procesar no debe incluir datos ajenos o sin importancia, no deberá contener información inactiva, porque es muy usual proporcionar información más detallada de la necesaria, la cual ocasiona pérdidas de tiempo al extraer lo realmente importante dentro de esa información para ser utilizada.

Al lograr que una información contenga únicamente los requisitos específicos, resulta muy difícil y demasiado costoso, con lo cual se trata de llegar a un compromiso que no afecte la eficiencia de la información de una forma relevante y además que no resulten costos elevados.

El valor de la información no lo proporciona la utilidad de ésta, no es necesario gastar más en obtener una información que la ganancia adicional (reducción del costo), proporcionada por la misma. Un ejemplo de ésta es un estudio en donde más precisa y abundante sea la información, más alto será su costo pero no hay quien haga un análisis que cueste más que el aumento de ganancias resultante de esta forma.

Este límite se encuentra en el punto A de la gráfica, el cual representa el costo mínimo para el problema a tratar,

Además en ciertos sectores se podría sacrificar el tiempo de respuesta y en otros, completividad (como en estudios de mercado, exactitud y precisión en otros.



#### 4.2 ANALISIS DISEÑO Y ELABORACION DE SISTEMAS DE COMPUTO

En los centros de cálculo se diseñan y elaboran sistemas automatizados para el control administrativo, financiero, contable, etc., dentro de cualquier institución pública o privada.

Dentro de estos sistemas tenemos los bancos de datos los que en forma organizada, manejan grandes volúmenes de información y proporcionan de esta manera un servicio de consulta, la cual puede servir como insumo para los procesos de planeación.

Los bancos de datos son capaces de recolectar toda la información publicada, como también tienen la ventaja de facilitar la consulta de grandes volúmenes de información de acuerdo a los intereses y necesidades de los usuarios individualmente.

Un mismo banco de datos puede ser usado por diferentes usuarios y éstos pueden tener diferentes intereses o necesidades.

Otra ventaja importante de estos sistemas es que disminuye los costos de almacenamiento de la información.

Los bancos de datos no se limitan a una área específica de aplicación y pueden cubrir todas las áreas del conocimiento humano.

Para que nuestro país fortalezca el sistema nacional en esta materia sería necesario cubrir algunos aspectos como son: la existencia de datos automatizados por medio de estos bancos, la existencia de distribuidores que puedan dar acceso en línea directa a los bancos de datos, que exista un sistema de transportes basados en una red de datos públicos - que sirvan de intermediarios entre distribuidores y centros de información; que existan centros de información con terminales sencillas de operar y con acceso telefónico al sistema de transporte.

#### DESARROLLO DE BANCOS DE DATOS EN MEXICO

Su expansión se inicia a partir de la década de los años 70'S, en donde los bancos de datos bibliográficos y hemerográficos son desarrollados principalmente.

Las primeras listas bibliográficas fueron producidas en 1973 por el Centro de Investigaciones de Telecomunicaciones y Transportes. El Instituto Mexicano del Petróleo, un año después empezó a producir listas bibliográficas para el mismo instituto.

Más tarde empezaron a imprimirse los primeros índices de publicaciones periódicas en el año de 1974 dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social.

En 1976 se crea el Centro de Información Científica en la Universidad Autónoma de México, en este tiempo México contaba con un servicio de información y documentación científica (SECOBI), el cual fué creado por decreto en el año de 1979, este centro de consulta esta conectado con varios bancos de información nacionales e internacionales.

El Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, ha promovido el desarrollo de dos sistemas para la operación de bancos de datos que son: El Semántico y el Cuantitativo.

El primero da acceso a la recuperación y consulta de textos por medio de palabras o frases las cuales estan hechas por medio de claves.

Hoy en día este sistema tiene diversas aplicaciones dentro de los bancos de información sociodemográfica, de información sobre información, de documentación informática y de datos hemerográficos.

El sistema cuantitativo, almacena recupera y cunatifica toda la información de series de tiempo o de indicadores aislados. Este tipo de banco de datos es el usado en el censo de población y vivienda y también en el sistema geomunicipal de información, en donde podemos encontrar información almacenada de censos de población agrícola, ganadera e industrial.

Dentro de las series de tiempo, se almacena y opera información estadística y económica, un ejemplo de este tipo de sistemas es el banco de datos de cuentas nacionales.

Un banco de información importante en México es el que estableció el CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CONACYT) en el año de 1976. Este fué instalado en México, D. F., con treinta puertos de acceso a la red Tymnet.

La creación de este banco de datos tiene como objeto facilitar las labores de desarrollo de las diferentes disciplinas de la ciencia.

Su nombre es SECOBI y tiene acceso directo a más de cuatrocientos bancos internacionales de información. Estos bancos de información contienen unos doscientos millones de referencias bibliográficas, estadísticas y de artículos de la mayoría de las publicaciones en todo el mundo.

Los principales usuarios de este banco de información son: los investigadores, profesionistas, técnicos, empresarios, científicos y estudiantes en general.

Los servicios de este banco de información son ofrecidos en dos formas: usuarios de mostrador los que realizan consultas eventualmente y los usuarios de terminal instalada, éstos tienen una terminal instalada en sus propios inmuebles.

El servicio de este banco de información se cobra tomando como base el tiempo empleado en la consulta, éste se multiplica por su equivalente en pesos del costo por hora en dólares del banco de información que fué empleado.

Otra ventaja que tiene este banco de información, es la obtención de documentos de referencias obtenidas en dicho banco como son: revistas, artículos, reportes, ponencias, libros de México o del extranjero.

El tiempo de entrega de estos materiales solicitados será de 5 a 10 días hábiles si el documento es nacional y de 4 a 6 semanas si proviene del extranjero. Además de contar con el servicio de traducción de textos en inglés, francés, italiano, alemán, ruso, polaco, holandés, japonés, y búlgaro, al español.

La medicina, la psicología, la educación, la química y la biología son los temas más consultados en este banco de información.

## V PRODUCCION DE LA INFORMACION

La producción es un proceso mediante el cual se elaboran los servicios que un centro de cálculo presta a los usuarios que lo solicitan.

Entre los modelos productivos que más se apegan a un centro de cálculo tenemos el sistema de "producción de procesos" ó sistema intermitente que se identifica por los siguientes hechos:

- Flexibilidad en las instalaciones que permitan manejar una amplia variedad de trabajos.
- Los trabajos pasan por diferentes procesos (codificación, digitación, procesos), en lugar de seguir una línea determinada.
- Se realizan operaciones específicas en cada una de dichas unidades.

La identificación del sistema es un punto importante para la producción, puesto que las decisiones que se tomen al -

aspecto de planeación o control dependen de éste.

### 5.1 DIRECCION DE LA PRODUCCION

Esta unidad es la encargada de coordinar los trabajos de las diferentes áreas productivas, con el fin de lograr los mejores resultados para las actividades que el centro realiza.

También se encargará de todas las relaciones con los proveedores además de realizar los estudios necesarios para la contratación, sustitución o cancelación de equipos del centro.

### 5.2 ORGANIZACION

El área de producción se integra generalmente de la siguiente manera:

- 1) Area de control y manejo de información administrativo, la cual esta compuesta por las unidades siguientes:

- ADMINISTRACION DE LA INFORMACION
- TRANSCRIPCION DE DATOS
- CONTROL DE CALIDAD
- PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

## 2) Area técnica

- SISTEMA OPERATIVO
- TELEPROCESO
- INGENIERIA DE MANTENIMIENTO

## 3) Area de procesamientos y operación

- UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE DATOS
- UNIDAD DE OPERACION DE EQUIPOS

## 5.3 UNIDADES QUE LA INTEGRAN

- Operación de equipo  
Operación de equipo, recepción y entrega a los usuarios de trabajos y custodia la cintoteca.
- Mantenimiento  
Se encarga de dar mantenimiento a los equipos.

**-Sistema operativo**

Mantiene actualizado el sistema, los compiladores el software y proporciona a los usuarios asesoría interna, además provee de informes a la Dirección.

**-Transcripción de datos**

Transforma la información fuente.

**-Administración de la información**

Organiza y utiliza los documentos fuente de las aplicaciones que se manejan en el centro y mantiene organizado un archivo de toda la información fuente, también se encarga del seguimiento de toda la información a través de todas las unidades.

**-Procesamiento de datos**

Controla los archivos magnéticos, alimenta a la computadora todos los datos de los sistemas que se encuentran en la fase de producción.

**-Teleproceso**

Mantenimiento y optimización en el funcionamiento de la red de teleproceso.

**-Control de calidad**

Supervisión de los resultados de cada unidad, los cuales deben de cumplir con las especificaciones pre-determinadas.

**-Programación y control de la producción**

Programa las cargas de trabajo globales y que lo planeado se lleve a cabo.

#### **5.4 CONTROL DE LA PRODUCCION**

Dentro de un centro de cálculo el subsistema de producción pretende alcanzar los objetivos generales de éste, como son: brindar un servicio adecuado, minimizar costos, aprovechar al máximo los recursos, etc., por medio de procedimientos y políticas determinadas establecidas dentro de cada uno de los elementos que la integran.

El control de producción esta encargado de supervisar que la realización de las metas trazadas llegen a coincidir con los objetivos anteriormente establecidos.

El control de la producción tiene como función programar, establecer rutas y seguir las unidades de producción dentro del proceso productivo, para satisfacer la demanda de los usuarios.

Los problemas que afectan el control de la producción son: la capacidad y carga fuera de balance; la inadecuada selección de la unidad básica que mida la carga y capacidad; subestimación de las actividades de pre-producción; promesas de entrega de diferentes personas; demasiados pedidos urgentes; confusión entre la fecha de despacho y la fecha de entrega de trabajos.

#### MEDICION

Hay que elaborar un método sencillo pero confiable para la medición de las cargas de trabajo y la capacidad disponible.

De esta manera será posible poder evaluar la carga de trabajo y planear un programa alcanzable de trabajos, que incluya la actividad de pre-producción, como también debe existir un procedimiento adecuado de instrucción para asegurar que todos los interesados sepan que hacer y para cuan-

do tendrán que tener listo el trabajo.

Esto incluye las actividades de producción como las de pre-producción.

#### TECNICAS DE CONTROL

Hay que elaborar un plan de objetivos y comunicarlo a todas las unidades interesadas para su implementación y a su vez, supervisar que dichos objetivos sean cumplidos.

Existen dos aspectos importantes en lo referente al control de producción. El primero trata el problema global de cargar de trabajo/capacidad para asegurar que las promesas de entrega sean realistas, es decir, que puedan ser cumplidas.

La metodología referente a este primer aspecto es la de indicar en cifras reales la "demanda y capacidad", por medio de un control de entrada/salida de información en unidades básicas pre-determinadas (registros). Posteriormente se comparan dichas cifras contra calendarios o programas establecidos para poder tomar medidas correctivas, si éstas fueran necesarias.

El segundo aspecto trata la medición volumétrica de la producción en cada unidad por un lado, y la secuencia del proceso para asegurar que las ordenes sean atendidas bajo una secuencia de rotación corecta por el otro.

Dentro de ésta se mide el rendimiento a la luz de los calendarios o programas parciales a que correspondan por medio de las siguientes técnicas:

- 1) GRAFICOS GANTT
- 2) GRAFICOS HOMBRE/MAQUINA
- 3) TECNICAS DE RUTA CRITICA
- 4) TECNICAS DE ASIGNACION DE RECURSOS

## SECUENCIA

### Secuencias del proceso

-Diagramas de operación y flujo.- Los que permitirán establecer la ruta por donde pasará cada trabajo.

-Controles.- (registros), estos permitirán obtener rápida y verazmente datos referentes a: cuando, que, cuanto, donde y quién.

-Formatos.- De comunicación formalizados (facturas, remisiones, listados, etc.), que sirven para alimentar controles anteriormente descritos para que la operación sea fluida entre las unidades correspondientes.

Cada una de las unidades involucradas en el proceso (codificación, digitación, proceso, etc.), deberán tener internamente: diagramas, procedimientos, formatos y ejemplos.

Estos permiten identificar en cualquier momento el status de trabajo dentro de su unidad. Así como también se adjuntarán a los formatos de comunicación administrativos establecidos para permitir más fluidez de la información dentro del centro de cálculo.

Dentro de las unidades de proceso existen un sinnúmero de controles de informes y éstos dependen de las necesidades de cada unidad.

#### 5.5 PROGRAMACION Y CALENDARIZACION DE CARGAS DE TRABAJO

Debido a su alto nivel de producción las computadoras, por lo general, se consideran como máquinas que pueden hacer trabajos fácilmente.

Esto se hace creer en todas las unidades participantes en la función de producción, cuando el área de sistemas maneja un mismo número de proyectos y se compromete a entregar productos a diferentes usuarios en un momento dado, esta serie de compromisos generalmente establecidos al azar y, considerando que cada uno de los responsables de proyectos que cuenta con todos los recursos de producción disponibles para cumplir sus compromisos, notamos que por lo general, los centros de cálculo no cumplen con los compromisos establecidos.

A pesar de trabajar durante los siete días de la semana, - las veinticuatro horas del día.

Por las causas anteriormente descritas, es necesario generar y concentrar información real y válida para cada sistema, con el objeto de efectuar una adecuada planeación en las unidades de producción.

#### 5.5.1 PROGRAMACION Y CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES

El objeto de este es contar con herramientas, que permitan programar y controlar las actividades del centro de una manera eficaz. Esto se hace cada vez más necesario puesto -

que el número de aplicaciones y compromisos que se desarrollan en dichos centros, se están incrementando notablemente.

Una vez que tenemos todos los datos necesarios para programar cada una de las actividades por las que va a pasar la información, para que pueda ser asignado un tiempo determinado dentro de cada una de ellas, es necesario cuantificar la información, la fecha de recepción y entrega de la misma.

Un formato tipo gráfica gantt, puede contruir una red de actividades, así como también el tiempo que será necesario asignar para poder cumplir con los compromisos establecidos.

Un método consiste en la construcción de un sistema computarizado de "planeación", con el propósito de contar con archivos que contengan información de procesos de producción para que sean explotados.

#### 5.5.2 CONTROL DE PRIORIDADES DE PRODUCCION EN LA COMPUTADORA

La manera eficiente de controlar prioridades en la computadora es tener en cuenta dos variables importantes que son:

- 1) PRESION DEL USUARIO
- 2) CALENDARIOS

La primera variable es generalmente la de mayor importancia ya que, en base a ésta se asignarán las prioridades en la computadora.

Por otro lado para los calendarios, se hace necesario elaborar un subsistema, por que se alimente a la computadora para cada sistema-etapa, la fecha de entrega de resultados de tal forma que se obtenga:

SISTEMA-ETAPA = MMDDAA

en donde:

MMDDAA será la fecha de entrega de resultados.

### 5.5.3 FLUJO DE INFORMACION

La información en el centro de cómputo, desde su llegada -

como documento fuente hasta la obtención de los resultados listos para ser entregados a los usuarios, recorre diferentes unidades del área de producción.

Esto requiere de una infraestructura bien definida de control, la que permitirá efectuar el seguimiento de la información durante su proceso.

Hay que evitar la duplicidad de esfuerzos dentro de la captación de datos, la pérdida de documentos, fijar prioridades de una manera sencilla y fácil de vigilar, etc. Esto es necesario para lograr que la información resultante sea óptima y satisfaga plenamente al usuario.

El flujo de información realiza las siguientes actividades:

- 1) La información es recibida en una unidad de recepción y deberá estar organizada en lotes o paquetes cuyo contenido tendrá la información fuente, ordenada de acuerdo a los criterios lógicos para facilitar su manejo en lo referente a su registro, grabación, depuración o almacenamiento.

Esta será almacenada y acompañada de una orden de proceso,

en donde, se indicará una clave o número de asignación, - para poder identificar al lote, así como también algunos datos descriptivos de la información a procesar como el - número de documentos, número de registros a captar, dependencia de procedencia, etc.

2) La unidad receptora entrega los lotes de información a la unidad de captura de datos, en donde, se registran para posteriormente, distribuir la carga de trabajo.

3) La información de un lote una vez grabada, es devuelta a la unidad receptora, en donde, se hace el registro correspondiente a la parte final de la fase de captura de - datos.

Entonces la producción es entregada, ya sea en cinta magnética o tarjetas perforadas a la unidad de procesamiento de datos, en donde es procesada la información y se obtendrán los resultados solicitados.

Esta información resultante es entregada a la unidad receptora y esta a su vez, entregará la producción resultante a los correspondientes usuarios.

Con esto se concluye el flujo de información dentro del -  
centro de cálculo.

## VI EVALUACION DEL EQUIPO

### 6.1 PROCESO DE SELECCION DEL EQUIPO

Es necesario llevar a cabo estudios de factibilidad detallados como parte del proceso de selección de equipos, estos estudios son llevados a cabo en dos aspectos y sus resultados son correlacionados para un plan que satisfaga sus necesidades.

a) Información detallada se recibe en todos los proyectos que harán uso del equipo bajo estudio.

Los factores como volumen, costos, crecimiento esperado u otros cambios, son elementos básicos que no podrán ser omitidos.

Este estudio consiste en tomar un gran número de pequeños y medianos proyectos que servirán para obtener una estimación razonablemente exacta.

b) Inspecciones periódicas son realizadas en los últimos tipos de equipos estudiados, incluyendo equipos periféricos.

La información reunida en (a), es usada para preparar estimaciones del futuro hardware.

Sistemas alternativos son medidos mediante un patrón o modelo. Primero en papel utilizando la información en (b) y después por el benchmarking.

En algunas situaciones donde la metodología utilizada ha estado cambiando, la aproximación en la exactitud de la información no es posible.

Los métodos anteriormente descritos han servido en el pasado con algunas deficiencias. Estas deficiencias son el resultado de una situación rápidamente cambiante principalmente en lo referente al hardware.

La rápida introducción de nuevas técnicas como la multiprogramación, tiempo compartido, memoria virtual, etc., han hecho una comparación directa entre sistemas computacionales extremadamente difíciles aún dentro de la misma generación de computadoras.

De cualquier forma, una limitación mucho más importante dentro de la técnica, es la tendencia a proyectar las con-

diciones ambientales del presente y del pasado dentro del futuro.

Lo que se debe hacer aquí, es condicionar los valores para tomar en cuenta que la situación futura sea posible en términos de operación y hardware.

#### 6.1.1 DEFINICION DE LAS POSIBILIDADES DE FINANCIAMIENTO

Varios métodos de financiamiento son disponibles cada uno con sus ventajas y desventajas.

Para llegar a tomar una decisión, varios factores deben ser tomados en cuenta como son la organización, el dinero disponible, la extensión de tiempo durante el cual el equipo será retenido, el probable tiempo de vida del mismo y el rendimiento.

La mayoría de las instalaciones escogen un sistema de financiamiento, el cual reduzca los gastos sobre la vida esperada del equipo pero existen otras consideraciones menos palpables que pueden ser costosas y por lo tanto deberían ser consideradas.

Aquí hay que tomar en cuenta que cada nueva generación de equipos es usualmente al menos en un orden de magnitud más veloz que su precesora y frecuentemente más barata, sino es en el costo total sí lo es por unidad de trabajo procesado.

Los tipos de financiamiento pueden ser: compra o arrendamiento.

#### COMPRA

Este tipo de financiamiento es usualmente el más económico, si el equipo se obtiene por un tiempo suficientemente largo (aproximadamente 3 o 4 años). Esta forma de financiamiento puede ser operado de varias maneras y éstas pueden ser: contado inmediato ó compra con crédito.

También hay que tomar en cuenta el probable valor de reventa del equipo, cada año de vida de éste en caso de que se decida reemplazarlo.

#### ARRENDAMIENTO

Este es el más costoso pero ofrece mayor flexibilidad y cada usuario debe decidir por sí mismo si esta flexibilidad vale la pena. La flexibilidad de éste estriba en ob-

tener equipos más modernos, además de que existe la posibilidad de comprar dicho equipo en algunos casos.

#### 6.1.2 ASPECTOS FUNDAMENTALES PARA LA EVALUACION

La evaluación de equipos esta directamente relacionada con la evaluación de objetivos, especialmente para sistemas computacionales avanzados, donde deberán tomarse en cuenta muy seriamente el hardware y el software.

De esta forma el equipo es evaluado como parte de un sistema total.

Los principales aspectos a evaluar son los siguientes:

-Asegurarse de que el equipo que esta siendo demostrado es exactamente el que se ha pedido.

-Si el software esta incluido asegurarse de que este tenga exactamente lo que se ha pedido.

-No dar material de prueba por adelantado al vendedor sino conservarlo en su poder.

-Asegurarse de que todas las pruebas sean corridas llevando un control de éstas.

-Asegurarse de que todas las pruebas regresen a su lugar de origen.

-Mientras se encuentre en el sitio de prueba reco-  
pile información sobre rasgos operacionales del -  
equipo, tanto como sea posible para observación y  
prueba.

-Inspeccionar ampliamente todos los requerimien-  
tos ambientales tales como el aire acondicionado,  
corriente eléctrica, piso falso, etc.

### 6.1.3 CRITERIOS DE EVALUACION

Se ha llevado a la conclusión de que el mejor método para la evaluación de equipos es el benchmarking. Aunque esto no es siempre posible a causa de las limitaciones tanto de tiempo como monetarias.

Un sistema de tres fases está disponible y puede ser usado en su totalidad o parcialmente, dependiendo de la situación

de éstos estudios y son las siguientes:

- 1) EVALUACION DE PROPUESTAS
- 2) SIMULACION
- 3) BENCHMARKING (PAQUETE DE PRUEBAS)

#### 1) EVALUACION DE PROPUESTAS

Esta evaluación es más abstracta que mecánica, por medio de la cual cada propuesta es examinada y checada para ver que todas las condiciones operatorias en las especificaciones estan correctas. En propuestas mayores esto solo será una etapa preeliminar para eliminar ofertas débiles.

#### 2) SIMULACION

El uso de simuladores puede ser un paso útil para la selección de equipos pero no es recomendable que en la selección final sea hecha en base a resultados de simulación solamente y ésto es debido a que algunos simuladores todavía no estan perfeccionados, su consto es elevado y el tiempo donsumido para reunir la información requerida en dicha operación, en donde además los parámetros son ya sea muy pobres on no existentes.

En general, es recomendable utilizar los simuladores para instalaciones en donde la operación consiste en proyectos grandes y estables (ejemplo nómina, inventarios, etc.).

### 3) BENCHMARKING

El benchmarking el cual consiste en hacer pruebas con un paquete de información que se va a procesar rutinariamente, es costoso tanto para el vendedor como para el comprador, pero es el más efectivo.

El éxito de una evaluación de benchmarking depende en gran parte de que el paquete de benchmarking este bien elaborado, porque de lo contrario, el uso del equipo resultará un fracaso.

### COMO SELECCIONAR LA MEJOR PROPUESTA

Mientras que el costo permanece como un factor de primera importancia en la selección de equipos, hay otros factores que también deben ser tomados en cuenta, porque es posible que el equipo inicialmente más caro resulte ser a la larga el más barato.

Y lo que realmente se pretende es obtener la mejor alterna-

tiva de costo/eficiencia sobre la vida del equipo. Especialmente en sistemas avanzados donde hay muchos factores interrelacionados que se deben considerar y esto es posible por medio del benchmarking.

Un conjunto de variables medibles es la siguiente:

a) FUNCION DE RENDIMIENTO

La función de rendimiento es usualmente medible usando las instalaciones existentes, como un patrón para compararlo con los sistemas propuestos, un ejemplo de esto es: un sistema nuevo "A" tiene n veces la capacidad de rendimiento del sistema existente.

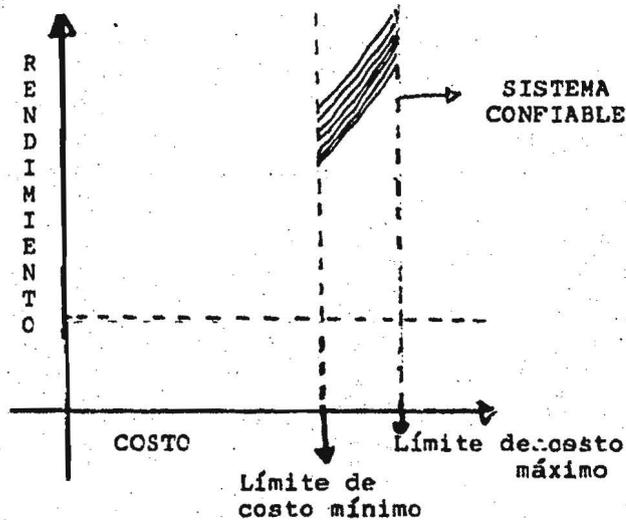
Cada sistema esta provisto de un mínimo de rendimiento, - un índice ( $TP_I$ ), se deriva por la división del factor de - rendimiento entre el factor mínimo de rendimiento del sistema.

b) COSTOS FIJOS

LOS costos fijos son gastos que deben hacerse sobre la expectativa de vida del equipo tales como la renta y el mantenimiento. Para cada propuesta la cual debe emplear un - mínimo de gasto fijo ( $MC_I$ ) y ésta puede hacerse dividiendo

el costo de cada propuesta por el mínimo del grupo.

El rendimiento y el costo están estrechamente relacionados, puesto que, más gasto genera más rendimiento. Si una instalación tiene amplitud en el gasto entonces el costo y - procesamiento pueden ser relacionados gráficamente.



Algunos factores que deben ser considerados antes de tomar la más baja oferta aceptable son: el trabajo futuro que - generalmente es subestimado, imprevistos, demandas inesperadas no predecibles, proyectos que puedan ser modificados para usar incrementos adicionales y principalmente el exceso de capacidad que por lo regular tiene un alto costo.

c) CONFIABILIDAD DEL SISTEMA

El funcionamiento de cualquier sistema puede ser operacional o no operacional.

Dentro de los operacionales tenemos la productividad principalmente, y en los no operacionales el mantenimiento.

El desarrollo de un índice para este factor ( $SR_I$ ), es difícil, especialmente cuando la evaluación de la utilidad del sistema no es realizada dentro de la misma modalidad.

d) SERVICIO DE SOPORTE

Este factor ( $SS_I$ ), es solo de importancia secundaria el cual disminuye la dificultad en la estimación de éste. Y se deriva de modo tal que ésta sea una pequeña fracción (1/10) del máximo rendimiento/costo.

e) VARIOS

Este factor ( $M_I$ ), es también de importancia secundaria y deberá hacerse en una pequeña fracción (1/20), del porcentaje máximo de rendimiento/costo.

Cuando los anteriores índices han sido desarrollados pueden ser sustituidos por la siguiente fórmula para llegar a un

índice general del sistema ( $S_I$ ).

Entre mayor sea el índice del sistema, el sistema será más atractivo.

INDICE GENERAL DEL SISTEMA

$$S_I = \frac{TR_I \cdot SR_I}{MC_I} + SS_I + M_I$$

DONDE:

- $S_I$  = INDICE GENERAL DEL SISTEMA
- $TP_I$  = RENDIMIENTO
- $MC_I$  = COSTOS FIJOS
- $SR_I$  = CONFIABILIDAD DEL SISTEMA
- $SS_I$  = SERVICIO DE SOPORTE
- $M_I$  = VARIOS

## 6.2 COSTO DE OPERACION

### -COSTO DE EQUIPO

Si es comprado, tomar en cuenta la depreciación, y si no tener en cuenta la renta de dicho equipo.

### -IMPUESTOS

Sobre ventas, sobre programas productivos y sobre el uso del equipo.

### -MANTENIMIENTO

### -SUMINISTROS

Papel, cintas, cintas de control, de impresión, tarjetas etc.

### -COMUNICACIONES

Líneas telefónicas para servicio remoto y para uso del personal operativo.

### -MANO DE OBRA

### -GASTOS DE ADMINISTRACION

**-ESPACIO**

Gastos renta y mantenimiento del local, etc.

**-ENERGIA ELECTRICA Y CLIMA ARTIFICIAL**

**-VARIOS**

**-COSTOS**

costos de personal, contabilidad, servicios jurídicos, administración, etc.

**6.3 LOS CENTROS DE COSTOS**

Definición de un centro de costo: Un centro de costos es un grupo de recursos para controlar contablemente una operación en particular.

Los centros de costos de un centro de cálculo son:

CENTRO DE COSTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS

CENTRO DE COSTO DE OPERACION

CENTRO DE COSTO DE PROGRAMACION

**CENTRO DE COSTO COLECTIVO**

consta de más de un centro de costos.

**-Cuadro contable de la organización**

El cual es un mayor con una estructura codificada que incluye tanto las hojas de balance como el estado de resultados.

Estos cuadros de costos pueden existir independientemente - de los departamentos y dentro de éstos pueden coincidir con - una organización departamental ya existente.

**TIEMPO PROGRAMADO**

Es el tiempo con el que cada componente dispone para realizar un trabajo productivo.

**TIEMPO = TOTAL (TT)**

**TT = HORAS TOTALES DISPONIBLES POR MES POR  
COMPONENTE POR UNIDAD DE MEDIDA.**

**TIEMPO NO PRODUCTIVO**

**Mantenimiento preventivo**

**tiempo "down" (TD)**

**tiempo "occio" (TD)**

tiempo de proceso (TP)

iniciación de programas (IP)

degradación de la multiprogramación (DM)

TIEMPO PRODUCTIVO (TP)

$$TP = TT = (MP + TD + TO + TR + IP + DM)$$

#### COSTO PROGRAMADO

Costos directos

Costos indirectos

#### COSTO DE OPERACION

Son los costos globales dentro de los costos de operación y en el procesamiento de datos.

#### TASA ESTANDAR (TS)

Esta se obtiene dividiendo el costo anual presupuestal (CA), de cada componente entre el tiempo productivo anual (TP) para el respectivo componente.

$$TS = \frac{CA}{TP}$$

## MEDICION DE LA UTILIZACION DE RECURSOS

Un recurso es un elemento que un programa puede controlar durante un período de tiempo determinado.

Los recursos del sistema pueden ser:

- MEMORIA DINAMICA
- TIEMPO DE PROCESAMIENTO CENTRAL
- CANALES DE ENTREADA/SALIDA
- VOLUMENES MANEJADOS

Para que se deben medir estos recursos:

Aumento en el throughput que es el número de unidades procesadas en unidades de tiempo.

Reducción del tiempo de respuesta

Cambios requeridos en el hardware y software

Reducción de los costos de operación

El rendimiento de la computadora es medible por medio de ciertas características que son:

**-DISPONIBILIDAD**

La obtención de esta se hace restando el tiempo no utilizado en trabajos productivos durante el tiempo en que el equipo estuvo encendido.

**-TIEMPO TOTAL TRANSCURRIDO POR TRABAJO**

Es el tiempo que ocupa un trabajo utilizando recursos de máquina.

**-USO DE RECURSOS CRITICOS**

La existencia de recursos, conforme a su número y grado de disponibilidad, los cuales son criticos, de tal manera que podrían degradar al sistema totalmente.

**LECTORA DE TARJETAS/IMPRESORA  
CONSOLA, CANAL , ETC.**

**RECURSOS QUE NO PUEDEN SER COMPARTIDOS**

Unidades de cinta, área de memoria cuando esta sea demasiado pequeña.

La clasificación de los sistemas esta hecha por tres categorías que son las siguientes:

Las que realizan en throughput global, por medio del mane-

jo de colas de entrada y salida y éstas deberán seleccionarse cuando exista un gran número de trabajos pequeños, también es importante contar con un mínimo de dos dispositivos de salida escrita.

Y los que llevan a cabo el incremento del rendimiento a base de programas largos requieren de un número alto de operaciones repetitivas, básicamente muchas operaciones de open y close, muchos accesos a los archivos y muchas rutinas comunes.

Y por último los que aprovechan las características del equipo como son: módulos resistentes de métodos de acceso, áreas múltiples temporales y buffers de entrada/salida, etc.

#### CLASIFICACION DE PERFILES, PRIORIDADES Y CLASES DE TRABAJO

Es necesario formar un grupo de trabajos con las mismas características bajo la designación de la misma clase.

Esta clase deberá reflejar el perfil de la parte determinada del trabajo. Y la programación de la prioridad de un trabajo estará en función de la urgencia de ésta dentro de la cola de trabajos de la misma clase.

PERFIL Y CLASES DE TRABAJO.

MM = tamaño de memoria máximo requerido por programa

mm = tamaño de memoria mínimo requerido por programa

MD = máxima duración

md = mínimo de duración

CPU = límite de tiempo de procesador

E/S = límite de tiempo de entrada/salida

UD = número máximo de unidades dedicadas requeridas

ud = número mínimo de unidades dedicadas requeridas

Con lo anteriormente expuesto se puede establecer las siguientes clases:

A = MM CPU

B = MM E/S

C = mm E/S

D = mm CPU

E = md (o programas urgentes) ud

F = MM = UD

G = mm ud

El throughput dependerá de:

La duración de los programas

El perfil y consumo de recursos de los mismos

El número de indicadores activos

LA UTILIZACION DE RECURSOS EN EL AMBIENTE DE LA MULTIPROGRAMACION.

Período de espera (PE), en este período los dispositivos de entrada/salida y la memoria no están disponibles para ser utilizados.

Degradación de la multiprogramación (DM)

$$PE = DM$$

Tiempo transcurrido (TTr)

$$TP = TTr - DM$$

Tiempo de utilización de recursos (TUR)

$$DM = TTr - TUR$$

La utilización de dispositivos y memoria = al tiempo (TUR) de los trabajos.

La utilización del CPU, es el tiempo efectivo que el procesador necesita para realizar un trabajo.

Y la utilización del canal estará basada en el número de accesos por canal procesador (EXCPS), la longitud física del registro (LFR) y la velocidad teórica de transferencia (VTR).

UTILIZACION DEL CANAL = EXCPS POR LFR POR VTR.

Para controlar el futuro de los trabajos es necesario elaborar la programación por medio de una tabla, la cual contendrá los siguientes datos por trabajo:

-IDENTIFICACION DEL TRABAJO

-NUMERO DE SECUENCIA

-HORA DE INICIO

PROGRAMADA

REAL

-TIEMPO DE ESPERA

MINIMO

REAL

-DESVIACION EN PORCENTAJA

PROGRAMADO

REAL

-TIEMPO DE DURACION (máximo estimado)

-TIEMPO DE PROCESADOR

-UTILIZACION DE MEMORIA

EN kw O KB

EN PORCENTAJE

-IDENTIFICACION DE LOS TRABAJOS QUE SE ESTAN

REALIZANDO

-CLASES DE TRABAJO

-OBSERVACIONES

También se hará necesario elaborar gráficas con algunas variables tales como:

CLASES DE TRABAJO CONTRA TIEMPO

MEMORIA CONTRA TIEMPO

CLASES DE TRABAJO CONTRA MEMORIA

#### 6.4 FACTURACION

Los criterios para su diseño son los siguientes:

##### REPETIBILIDAD

Un mínimo de trabajo consumirá las mismas cargas cada vez que sea corrido en la misma máquina.

##### EQUITATIVIDAD

El usuario deberá pagar por los recursos que utiliza su trabajo cuando éste sea ejecutado y esto se hará de tal forma que se mantenga la repetibilidad.

El algoritmo de facturación deberá tomar en cuenta la recuperación del sistema de costos.

##### ASIGNACION DE COSTOS DE RECURSOS

Del sistema donde todos los usuarios lo comparten equitativamente.

Del ocio, éste se distribuye entre los usuarios del recurso.

Los recursos contables son:

CPU

MEMORIA

CANAL Y UNIDAD DE CONTROL

CINTAS

DISCOS

DISPOSITIVOS DE REGISTRO UNITARIO

EL TIEMPO ASIGNABLE ES:

EL TIEMPO DE PROCESADOR + EL TIEMPO DE ESPERA VOLUNTARIO  
- EL TIEMPO EN QUE EL USUARIO ESTA REALIZANDO UN TRABAJO.

FORMULA DE FACTOR DE TIEMPO ASIGNABLE

$$\text{COSTO/TIEMPO} = \frac{(\text{PCTJE ASIGNABLE}) (\text{COSTO DE RECURSOS})}{\frac{\text{PCTJE UTILIZADO}}{\text{TIEMPO DISPONIBLE}}}$$

En donde:

El porcentaje asignable = pctje del tiempo de los recursos que no estan en uso.

El porcentaje utilizado = pctje del tiempo de los recursos  
usados dentro del tiempo disponi-  
ble.

El tiempo disponible = Al tiempo en el cual la computado-  
ra esta operando.

## CONCLUSIONES

En la actualidad sería muy difícil concebir el desarrollo económico y social de un país sin el apoyo de la informática; las innovaciones tecnológicas y la disponibilidad de la información organizada han sido los factores fundamentales en el proceso de transformación de las estructuras socioeconómicas.

La informática producto del acelerado avance de la ciencia y la tecnología ha ampliado la capacidad del hombre para transformar los volúmenes de información masivos, que requieren manejar actualmente con el objeto de tomar decisiones acertadas dentro de nuestra sociedad.

Pero ha generado también una dependencia tecnológica - informática, como sucedió con las tecnologías basadas en el uso del petróleo o la electricidad, las que a su vez dependen ya para su desarrollo, de la tecnología informática.

En México existe una dependencia casi absoluta respecto a Estados Unidos en lo referente a tecnología informática.

La creciente demanda de la tecnología moderna, con relativamente poca capacidad para seleccionar y negociar las mejores condiciones de adquisición, puesto que carecemos de una base científica que nos permita reconocer y evaluar los progresos tecnológicos alcanzados en otros países.

Por las causas anteriormente descritas, he considerado importante el desarrollo de este estudio, el cual permite - dar a conocer en forma sencilla un conocimiento general de el uso de los sistemas automatizados.

Debido al desarrollo tecnológico tan grandemente desarrollado en los últimos años, hemos encontrado que los sistemas de información tienden a descentralizarse a causa de - la utilización de minicomputadoras y microprocesadores.

Con la aparición de las minicomputadoras y las microcomputadoras se abre un nuevo mercado a la informática, el - cual incluye a pequeñas y medianas empresas que anteriormente no podían adquirir estos equipos tan caros, pero ahora su costo se ha reducido notablemente haciendo de éstas un uso generalizado, ya que también son usadas para la educación.

Esto se hace posible ya que la industria de la computación está destinada a convertirse en el sector económico más grande del mundo luego de la energía y los transportes.

B I B L I O G R A F I A

Alan A. Lacoque

Some observations on the selection of the  
EDP Equipment.  
Co-ordinator, automation  
Research and planing  
Statics Canada  
For XI Sesion of coins.  
Ottawa, Canada september 25 october 2,1973.

Appleto's New Cuyás Dictionary  
Vol. 1 by Arturo Cuyás  
English-Spanish.

Anthony Chandor,  
The Peguin Dictionary of computers.  
With John Graham and Robin Willianson  
Second Edition  
Peguin Books.

Computer Measurement and Evaluation.  
Volumes 1,2  
Selected papers: Share Inc.

Comunidad INformática  
México Núm. 13; sept,1982.

Diagnóstico de la INformática en México/1980.  
Secretaría de Programación y Presupuesto  
Coordinación general de los Servicios Nacionales  
de Estadística, Geografía e INformática  
Dirección general de Política INformática  
Dirección de Políticas y Normas  
Unidad de planeación.

Elwood S. Buffa  
Administración y Dirección Técnica  
de la Producción  
Cuarta Edición  
Editorial Limusa.

Graham Bannock, R. E. Baxter  
The Penguin Dictionary Of Economics,  
Second Edition  
Penguin Books.

IBM System Journal  
Volume Eight, 4, 1969.

Información Científica y Tecnológica  
Octubre 1983, Vol. 5 núm. 85  
CONACYT.

Instituto Nacional de Estadística  
Geografía e Informática  
Gaceta informativa  
Mayo núm 5, vol. 6 México, 1983.

James W. Cortada  
EDC- Cost and Charges  
Finance, budgets, and costro  
Control in data processing  
Prentice-Hall Series in Data processing Management  
Leonard Krauss, editor.

K. Gabrielle, and J. J. Wiorkowsky  
Datamation, Aug. 73, A cost allocation Model.

Mora Jose Luis, Molino Enzo  
Introducción a la Informática  
Ed. trillas.

Thomas C. Bartee  
Digital Computer Fundamental  
Fifth edition.

Willian F. Sharpe  
The economics of Computers  
Columbia University Press, 1969.